

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
URBANISATION, CULTURE ET SOCIÉTÉ

LES POLITIQUES QUÉBÉCOISES EN MATIÈRE DE BIOTECHNOLOGIES DE LA  
SANTÉ HUMAINE DE 1982 À AUJOURD’HUI :  
INNOVATION ET DYNAMIQUES SPATIALES

MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN ÉTUDES URBAINES

PAR  
ETIENNE VIGNOLA-GAGNÉ

SEPTEMBRE 2008

## REMERCIEMENTS

Michel Trépanier, pour les conseils et les éperons.

Sarah pour tout.

Philippe et Karl, pour les numérisations et plus.

Brigitte, Fabien et Maxime.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES .....	VIII
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE I : PROBLÉMATIQUE .....	3
1.1 Les études sur l'innovation .....	3
1.2 Le domaine des biotechnologies .....	4
1.3 Les systèmes nationaux d'innovation .....	8
1.4 Les déterminants du développement du secteur des biotechnologies de la santé humaine.....	11
1.5 L'intervention gouvernementale .....	18
1.6 Des styles d'intervention gouvernementale .....	21
1.7 Conséquences régionales des politiques en biotechnologies .....	25
1.8 Contributions des travaux scientifiques à l'explication de la concentration des activités en milieux urbains au Québec.....	28
1.9 Travaux antérieurs sur les politiques de science, technologie et innovation au Québec .....	30
1.10 Questions de recherche .....	31
1.11 Contribution scientifique et pertinence sociale du mémoire.....	32
CHAPITRE II : MÉTHODE.....	34
2.1 Définition et délimitation de l'objet d'étude : le domaine des biotechnologies de la santé humaine.....	34

2.2 Paramètres spatial et temporel du mémoire .....	35
2.3 La collecte des données : les outils .....	37
2.4 La collecte de données : sources et échantillonnage.....	39
2.5 L'analyse et le traitement des données.....	44
2.6 Limites de l'étude.....	45
CHAPITRE III : HISTORIQUE DE L'INTERVENTION GOUVERNEMENTALE PROVINCIALE .....	47
3.1 Les années 1960s à 1982 : premiers balbutiements de l'intervention gouvernementale en science et en technologie .....	49
3.2 Les années 1982 à 1987 : la création d'une masse critique de chercheurs et de professionnels, le développement de la biotechnologie en milieu universitaire.....	50
3.2.1 La mise en oeuvre du <i>Virage technologique</i> et d' <i>À l'heure des biotechnologies</i> .....	52
3.2.2 Mesures additionnelles.....	61
3.2.3 Bilan : le secteur privé timide .....	67
3.3 1987 à 1994 : l'entrepreneuriat démarre .....	70
3.3.1 Une fiscalité avantageuse.....	70
3.3.2 L'apparition du capital de risque.....	75
3.3.3 D'autres changements à la loi canadienne sur les brevets .....	80
3.3.4 Les PME s'y mettent.....	80
3.4 Les années récentes : 1995 - 2003.....	84
3.5 Vingt ans d'intervention soutenue .....	87
CHAPITRE III : INNOVATION ET DYNAMIQUES SPATIALES DANS L'INTERVENTION GOUVERNEMENTALE PROVINCIALE EN BIOTECHNOLOGIES DE LA SANTÉ HUMAINE.....	90

4.1 Les déterminants du processus d'innovation pour caractériser l'intervention gouvernementale .....	90
4.1.1 Récapitulatif.....	91
4.1.2 Articulations des interventions et des déterminants.....	93
4.2 Les impacts spatiaux des interventions provinciales en matière de biotechnologies de la santé humaine .....	104
4.2.1 Les impacts régionaux des interventions gouvernementales .....	105
4.2.2 Les initiatives locales .....	108
4.2.3 Les déterminants de l'innovation et la localisation.....	110
4.2.4 Pourquoi il faut considérer les politiques nationales dans nos réflexions régionales .....	113
CONCLUSION.....	125
Les interventions politiques depuis 2003 .....	127
Des visions de l'intervention gouvernementale .....	129
RÉFÉRENCES.....	131
ANNEXE I : DOCUMENTS GOUVERNEMENTAUX CONSULTÉS.....	142
ANNEXE II : DOSSIER DE PRESSE .....	144
ANNEXE III : GUIDE D'ENTRETIEN.....	155

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principales équipes universitaires en biotechnologies financées par le programme d'Actions structurantes, 1984-1987.....	60
Tableau 2 : Les investissements de la Société Innovatech du Grand Montréal, 1993-1994 à 2002-2003 .....	77
Tableau 3 : Synthèse des interventions et développements en biotechnologies de la santé au Québec, 1982-2003 .....	89
Tableau 4 : Événements les plus importants pour le développement des biotechnologies au Québec selon sept interviewés .....	94
Tableau 5 : Déterminants les plus importants pour le développement des biotechnologies au Québec selon sept interviewés .....	96
Tableau 6 : Déterminants du processus d'innovation touchés par les politiques et mesures majeures en biotechnologies au Québec, 1982-2002 .....	97
Tableau 7 : Localisation des entreprises en sciences de la vie au Québec, 2006.....	105
Tableau 8 : Dimension spatiale des politiques et mesures majeures en biotechnologie au Québec, 1982 - 2003 .....	106
Tableau 9 : Localisation des entreprises de biotechnologies dans quatre secteurs au Québec, 2006 .....	114
Tableau 10 : Localisation des entreprises de biotechnologies inscrites à la bourse, 2006....	115
Tableau 11 : Caractéristiques de l'industrie des biotechnologies, tous secteurs confondus, dans trois provinces canadiennes .....	117
Tableau 12 : Caractéristiques de l'industrie des biotechnologies, tous secteurs confondus, dans dix-sept pays et au Québec .....	119
Tableau 13 : Caractéristiques de l'industrie des biotechnologies, tous secteurs confondus, au Québec et dans des pays de taille similaire, 2003.....	120

## LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

ADN	Acide désoxyribonucléique
ALENA	Accord de libre-échange nord-américain
AQVIR	Agence québécoise pour la valorisation de la recherche industrielle
ARN	Acide ribonucléique
CDB	Centre de développement des biotechnologies
CHUL	Centre hospitalier de l'Université Laval
CI	Carrefours de l'innovation
CIDEM	Commission permanente du développement économique de Montréal
CITEC	Centre d'initiative technologique de Montréal
CNE	Carrefours de la nouvelle économie
CNRC	Conseil national de la recherche du Canada
CQVB	Centre québécois de valorisation des biotechnologies
CRIQ	Centre de recherche industrielle du Québec
CST	Conseil de la science et de la technologie
FCAC	Fonds pour la formation de chercheurs et action concertée
FCI	Fondation canadienne pour l'innovation

FRSQ	Fonds de la recherche en santé du Québec
FTQ	Fédération des travailleurs du Québec
GATIQ	Groupe d'action pour l'avenir technologique et industriel de la région de Québec
GATT	Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce
IAF	Institut Armand-Frappier
INRS	Institut national de la recherche scientifique
IRB	Institut de recherche en biotechnologie
UQAM	Université du Québec à Montréal
MCEDT	Ministère du Commerce Extérieur et du Développement Technologique
MDEIE	Ministère du Développement économique, de l'innovation et de l'exportation
MEQ	Ministère de l'Éducation du Québec
MESS	Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Science
MESST	Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Science et de la Technologie
MICST	Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie
MICT	Ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie
MITI	Ministry of International Trade and Industry (Japon)
MST	Ministère de la Science et de la Technologie
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
PME	Petite et moyenne entreprise

R-D	Recherche et développement
RÉA	Régime d'épargnes actions
RMR	Région métropolitaine de recensement
RS-DE	Recherche scientifique et développement expérimental
SCR	Société de capital de risque
SDI	Société de développement industrielle
SGF	Société générale de financement
SPEQ	Société de placements dans l'entreprise québécoise ;
STCUM	Société de transport de la Communauté urbaine de Montréal
UFTM	Unités de formation technique et méthodologique
UQAC	Université du Québec à Chicoutimi

## INTRODUCTION

Avec le début des travaux qui mèneront au *Programme d'intervention pour le développement de la recherche en biotechnologies au Québec*, le gouvernement provincial québécois entame en 1981 un effort qui débouche sur une série de politiques, de mesures et d'interventions pour stimuler le développement du domaine des biotechnologies au Québec. Ce domaine est alors considéré comme un champ prioritaire par un nombre croissant de gouvernements et d'organismes comme l'OCDE, qui y voient un ensemble de technologies pouvant affecter toute la structure industrielle des économies avancées. À ce moment, la structure industrielle nécessaire aux biotechnologies est pratiquement inexistante au Québec (Cambrosio, Davis et Keating, 1985). Devant cette situation, un sentiment d'urgence s'installe chez certains membres du gouvernement et du milieu de la recherche. Près de vingt-cinq ans plus tard, en 2005, la province est considérée comme le quatrième centre en importance dans le domaine en Amérique du Nord, dépassée par la Californie et le Massachusetts et à peine derrière l'Ontario (Ernst & Young, 2005). La majeure partie de ce secteur, et particulièrement dans le domaine des biotechnologies de la santé humaine, s'est concentrée à Montréal.

Considérant ce succès relativement inattendu, il est intéressant de se demander comment le Québec a réussi à obtenir une position aussi enviable, et plus spécifiquement, comment le gouvernement provincial a stimulé la mise en place de cette industrie et pourrait avoir contribué à sa concentration dans quelques régions. Dans un contexte d'économie du savoir où les entreprises de haute-technologie prennent une importance grandissante pour les grands centres urbains comme pour les régions périphériques, ce questionnement nous semble singulièrement pertinent.

Notre mémoire aura plusieurs objectifs. D'abord, dégager un portrait historique des interventions du gouvernement provincial dans le domaine des biotechnologies de la santé humaine depuis 1980 en identifiant les politiques et mesures mises en place ainsi que les

acteurs impliqués. Nous classerons ensuite les interventions gouvernementales selon une typologie des déterminants qui agissent sur la performance du système d'entreprises et d'institutions qui forment le secteur. Cette typologie sera établie à partir d'un modèle théorique de l'innovation dans le domaine. Ce modèle et ces déterminants seront eux-mêmes dégagés à partir d'une revue des études sociologiques et économiques portant sur les biotechnologies. Nous essaierons aussi d'identifier un modèle général ou une ligne directrice qui permettrait de caractériser l'action gouvernementale sur ce secteur. Ce travail permettra de vérifier si certains constats théoriques s'appliquent au cas québécois. Enfin, nous essaierons de déterminer si les interventions politiques ont contribué à la concentration des activités dans les régions urbaines du Québec, avec quelques conclusions à tirer pour le champ des études sur le développement régional.

Notre mémoire se compose de la présente introduction, de quatre chapitres et d'une conclusion. Nous exposons dans le chapitre I notre problématique et dans le chapitre II la stratégie méthodologique employée. Suit ensuite un compte rendu historique, se voulant délibérément le plus factuel et descriptif possible, du développement du secteur des biotechnologies au Québec et surtout des interventions gouvernementales effectuées pour stimuler ce développement. Le chapitre IV fait place à nos analyses en deux temps de ces interventions, sur le plan des déterminants de l'innovation d'abord et du développement régional ensuite. Nous concluons en traitant de la situation actuelle du secteur.

## CHAPITRE I

### PROBLÉMATIQUE

Ce chapitre présente notre problématique et comporte les sections suivantes : une revue des travaux portant sur le modèle communément admis du processus d'innovation dans le domaine des biotechnologies de la santé humaine et sur les déterminants qui le composent ; une réflexion sur quelques modèles d'intervention gouvernementale qui pourraient permettre de caractériser le cas québécois ; une revue des quelques exemples d'études antérieures portant sur les biotechnologies et les politiques d'innovation au Québec ; et, enfin, la présentation des questions de recherche qui ont guidé notre travail.

#### **1.1 Les études sur l'innovation**

Plusieurs modèles du processus d'innovation sous-tendent, implicitement ou explicitement, la majorité des études sociologiques et économiques de l'innovation. Ces modèles visent à rendre compte du processus qui inclut la recherche fondamentale et la production de connaissances académiques et qui va jusqu'à la mise en œuvre de ces connaissances à travers des produits commerciaux, des services, etc. Ils visent aussi à souligner un ensemble de facteurs, de déterminants qui participent au fonctionnement efficace du processus. Dans un contexte constitué des phénomènes plus ou moins distincts de la mondialisation, du post-fordisme et de l'économie du savoir, les modèles d'innovation se sont passablement complexifiés et font place à une variété de déterminants : des acteurs (gouvernementaux, académiques, industriels) et leurs caractéristiques et des facteurs plus diffus (mentalités individuelles et collectives, réseaux sociaux, cadres juridiques et fiscaux, entre autres – voir Gibbons *et al.*, 1994).

Les études sur le domaine des biotechnologies, qui se penchent pour la plupart spécifiquement sur les biotechnologies de la santé humaine, se retrouvent en plein cœur de ces considérations. Une bonne partie des travaux sur le sujet s'applique justement à mesurer l'importance de tel ou tel déterminant sur le développement du domaine, ou encore à établir comment la performance d'une région ou d'un pays peut être associée à la combinaison particulière de déterminants qui s'y retrouve. Nous pouvons donc retrouver dans ces écrits plusieurs éléments qui nous permettront de caractériser et d'analyser l'intervention gouvernementale québécoise.

Avant d'y aller d'un survol des différents déterminants qui composent le modèle d'innovation en biotechnologies, tels qu'ils sont identifiés dans les écrits scientifiques pertinents, examinons tout d'abord quelques caractéristiques du domaine.

## **1.2 Le domaine des biotechnologies**

Les biotechnologies sont formées d'un ensemble de technologies de manipulation des organismes vivants pour la production de biens ou de services (Bartholomew, 1997). Ces technologies ont, dans les années récentes, suscité plusieurs espoirs de révolution dans nos façons d'élaborer des médicaments, des produits agricoles, des solutions environnementales et autres. Plus précisément, le secteur des biotechnologies de la santé humaine œuvre au développement de produits thérapeutiques, d'outils diagnostiques, de technologies d'administration de médicaments ou de substrats tels que des os artificiels (OCDE, 2005). Il existe également des procédés biotechnologiques qui augmentent l'efficacité ou réduisent les coûts des processus chimiques traditionnels de développement de produit pharmaceutiques. Les biotechnologies constituent surtout jusqu'à maintenant des outils de recherche dans le développement de nouveaux produits (Hopkins *et al.*, 2007). Ils peuvent être utilisés par exemple pour mieux comprendre des processus cellulaires et identifier de nouvelles cibles dans l'organisme humain pour les molécules actives des produits thérapeutiques. L'importance accordée à ces technologies par les différents gouvernements des économies avancées est bien traduite par les documents du gouvernement du Québec (CST, 1992, p. 7) :

« L'intérêt que l'on porte aux biotechnologies est tout à fait justifié car ce sont des technologies génériques dont les applications vont favoriser le développement d'un vaste ensemble de secteurs en produisant des composés nouveaux et en modifiant profondément les procédés industriels. Les grands pays industriels l'ont bien compris et y investissent des efforts et des sommes énormes ».

Un modèle relativement simple du « fonctionnement » de l'industrie des biotechnologies de la santé humaine se dégage des propos tenus par les chercheurs, les industriels, les consultants, les associations d'entreprises et les décideurs qui œuvrent dans le domaine. Ces biotechnologies sont issues de recherches fondamentales en biologie moléculaire. À la suite d'une découverte intéressante, un chercheur ou une équipe de recherche obtiendra un brevet sur celle-ci. La découverte pourra alors être exploitée par une firme dans l'espoir de créer de nouveaux produits. Le lien entre le milieu académique et le milieu industriel s'effectue à travers un certain nombre de mécanismes de transferts. Idéalement (pour plusieurs acteurs du domaine, notamment certains décideurs, représentants d'agences gouvernementales ainsi que certains chercheurs), le chercheur en biologie moléculaire lui-même se lancera en entreprise afin de commercialiser les résultats de ses recherches.

Une multitude de PME sont ainsi créées par des chercheurs. Ces entreprises restent fortement liées à leur milieu universitaire d'origine. Ces PME, les firmes spécialisées en biotechnologies, se préoccupent principalement d'effectuer de la recherche et développement (R-D) pour tenter d'en arriver à de nouveaux produits ou de nouveaux procédés à partir des avancées plus fondamentales. Le développement de produits et de procédés ne fournit pas de revenus à l'entreprise, elle doit donc survivre à l'aide de capital de risque qu'elle réussira à attirer selon les capacités de l'entrepreneur/chercheur à convaincre les financiers de la qualité de son produit à venir. Une fois parvenu à un stade de développement assez avancé, le produit ou le procédé sera vendu à une grande entreprise pharmaceutique, souvent dans le cadre d'une alliance stratégique, cette dernière se chargeant de faire approuver le médicament en devenir et de le commercialiser. Cette situation est due notamment aux coûts très élevés liés aux tests cliniques et à l'approbation d'un nouveau médicament par les autorités régulatrices d'un pays – les PME ne peuvent tout simplement pas se permettre,

financièrement, de fournir un tel effort (Casper, 1999). Elles doivent donc s'en remettre aux pharmaceutiques. Ces PME spécialisées en viendraient finalement à être en quelque sorte des courtiers qui utilisent leurs réseaux dans la communauté académique pour soutenir le développement et le transfert de connaissances en provenance des universités vers des pharmaceutiques avec des capacités de commercialisation (Stuart, Ozdemir et Ding, 2007)

En somme (Cooke, 2002, p. 9) :

« Growing from research laboratories, the industry is characterized by many new start-up firms needing major support from university technology-transfer and licensing agencies, venture capitalists, large firms (as corporate partners), and regional governance bodies, both political and industrial. »

Enfin, une dernière caractéristique importante du secteur concerne le rôle qu'y joue la proximité géographique. Comme dans bien des secteurs de haute technologie, les différents acteurs impliqués auraient tendance à se regrouper en grappe. L'intervention gouvernementale encourage bien souvent cette tendance par la création de parcs technologiques avec des incitatifs fiscaux, des incubateurs et d'autres formes d'aide aux entreprises. La proximité serait nécessaire à l'entretien des nombreuses relations qu'une firme en biotechnologies possède avec le milieu académique et avec les autres firmes du secteur avec lesquelles elle se retrouve dans une relation complexe de compétition et de coopération (Cooke, 2002). L'échange de savoir qui est au principe même du processus d'innovation fait intervenir autant sinon plus les connaissances tacites que les connaissances codifiées, ce qui demande des contacts directs formels et informels entre personnes (Lawson et Lorenz, 1999). La proximité serait d'autant plus nécessaire au domaine qu'elle est particulièrement importante dans le cas des PME, qui n'ont pas les moyens des grandes entreprises pour mobiliser des ressources éloignées (Julien, 2005). Le secteur bénéficierait d'économies d'agglomération, un concept qui sera abordé plus en détail plus loin (Stuart et Sorenson, 2003).

Cela dit, les données empiriques sur les effets de la proximité sur l'innovation restent souvent contradictoires. Rallet et Torre (1999), se basant sur des études de cas, affirment que la contrainte de proximité est particulièrement importante pour les projets de recherche universitaires, ce qui est expliqué par la nature de la recherche qui serait plus fondamentale,

mais aussi par les caractéristiques de l'organisation du travail de recherche. Pour les projets de R-D conduits à l'intérieur d'une firme, la proximité serait beaucoup moins importante. Il nous semble cependant qu'il est alors question de grandes firmes conduisant des projets entièrement à l'interne, ce qui n'est pas le cas des biotechnologies. La proximité semble donc y être effectivement importante, le secteur étant peut-être plus près par sa nature du secteur universitaire que de l'industrie manufacturière. Les travaux scientifiques pertinents identifient donc déjà plusieurs pistes de recherche qui pourraient contribuer à expliquer la concentration des activités en biotechnologies de la santé humaine dans les régions urbaines du Québec.

Il faut rappeler que le modèle présenté ici s'applique au secteur des sciences de la vie, alors que les biotechnologies s'étendent aussi aux domaines agricole et environnemental. De plus, certains auteurs ont souligné l'existence d'une variété de modèles suivis par les entreprises (Mangematin *et al.*, 2003). Par exemple, certaines PME commercialiseront leurs produits elles-mêmes. Aussi, tout ce modèle repose sur une vision des biotechnologies comme domaine révolutionnaire, à croissance rapide et aux conséquences étendues. Or, cette vision est pour certains le résultat d'un enthousiasme excessif et injustifié (Nightingale et Martin, 2004), lorsqu'elle n'est pas considérée comme une rhétorique utilisée pour promouvoir les intérêts de quelques acteurs du domaine (Lovering, 1999).

Ce modèle se base aussi grandement sur l'expérience américaine. Déjà en 1985, Cambrosio, Davis et Keating remarquaient qu'il s'agit d'une modélisation de l'expérience américaine où un abondant capital de risque et la présence de scientifiques-entrepreneurs avaient favorisé la création d'une multitude de PME fonctionnant comme des « usines de R-D » s'associant à des entreprises multinationales pour la production et la distribution des produits. Ces auteurs mentionnent ainsi que le secteur des biotechnologies au Japon, en 1985, est plutôt dominé par les grandes entreprises et les consortiums mis sur pied par les gouvernements. Malgré ces bémols, ce modèle reste celui qui semble fournir la représentation la plus satisfaisante du processus d'innovation dans le domaine et ce, autant en cherchant des preuves tant du côté des écrits scientifiques que du côté des intervenants que nous avons interviewés dans le cadre de notre recherche.

### 1.3 Les systèmes nationaux d'innovation

Le cadre conceptuel que nous utilisons est redevable de l'approche des systèmes d'innovation. Cette approche, apparaissant à la fin des années 1980, s'impose rapidement dans le domaine des études sur l'innovation et dans plusieurs cercles de décideurs, où l'attention portée au rôle des politiques et interventions gouvernementales intéresse particulièrement (Sharif, 2006). Un système (national, régional ou sectoriel) d'innovation désigne cet ensemble d'institutions interconnectées (acteurs publics – universités, agences gouvernementales – et firmes), qui participent au processus d'innovation en créant, en accumulant et en transférant du savoir, des compétences et des artéfacts qui définissent une nouvelle technologie (Bartholomew, 1997 ; Sharif, 2006). Cette approche insiste particulièrement sur les interactions entre ces institutions qui composent le système plutôt que sur la performance individuelle de chacune et en vient ainsi à accorder une importance notable à des facteurs comme les cadres juridiques ou la « mentalité » d'un organisme (Ahman, 2006 ; Marsh, 2003). La façon dont les institutions interagissent entre elles et avec leur environnement forme un arrangement institutionnel qui serait propre à chaque pays, région ou ville. Ainsi, comme le dit Lundvall (1998, p. 409), l'un des pionniers de cette approche :

« The focus on interactive learning evokes also the important role of economic structure and institutions in determining the rate and direction of innovative activities. Institutions understood as norms, habits and rules are deeply ingrained in society. They play a major role in determining how people relate to each other, and how they learn and use their knowledge. In an economy characterized by on-going innovation and fundamental uncertainty the institutional setting will determine how the economic agents behave ».

Ou encore (Carlsson et Stankiewicz, 1995, p. 45) :

« Institutions are the normative structures which promote stable patterns of social interactions/transactions necessary for the performance of vital societal functions... By the institutional infrastructure of a technological system we mean a set of institutional arrangements (both regimes and organizations) which, directly or indirectly, support, stimulate and regulate the process of innovation and diffusion of technology. The range of institutions involved is very wide. The political system, educational system (including universities), patent legislation, and institutions regulating labor relations are among many arrangements which

can influence the generation, development, transfer and utilization of technologies ».

Chaque institution joue un rôle spécifique en fournissant des règles formelles et des pratiques opératoires standardisées qui structurent les relations entre les individus et les unités du système d'innovation et de l'économie sous considération. Les institutions assurent ainsi l'ordre et la continuité du système tout en ayant un impact sur son fonctionnement et sa performance (Kaiser et Prange, 2004). Les entreprises et les institutions de recherche, entre autres, sont affectées par l'environnement institutionnel qui définit la structure des incitatifs aux activités innovantes, façonne leur organisation interne et règle leurs relations entre elles.

Les systèmes d'innovation nationaux ou régionaux diffèrent donc au plan de l'organisation interne des firmes, des relations entre les firmes, du rôle du secteur public, des arrangements du secteur financier et au plan de l'intensité et de la forme de l'organisation de la R-D qui y prend place (Kaiser et Prange, 2004).

D'autres auteurs utilisant cette approche insistent aussi sur les caractéristiques dynamiques des systèmes étudiés, où la technologie, la structure industrielle et les institutions évoluent conjointement au fil des développements d'un secteur ou d'une région (Linksey, 2006). Les firmes chercheront notamment à influencer l'évolution du cadre institutionnel afin de mieux réaliser leurs propres intérêts et leur impact collectif ira en grandissant avec la croissance du secteur. Dans certaines régions, les firmes de biotechnologies auraient ainsi joué un rôle actif au plan public afin d'assurer la création d'un environnement créatif propice à leurs activités (Linksey, 2006).

Bien que le concept de système d'innovation ait d'abord été développé à l'échelle nationale, certains auteurs ont récemment effectué un passage de l'analyse à l'échelle régionale. Ceci est intéressant dans le cadre de la présente étude, de par l'attention qui sera donnée aux impacts régionaux des interventions québécoises. Ainsi Cooke (2002 ; 2004) est l'un des auteurs qui a élaboré le cadre conceptuel des systèmes régionaux d'innovation à partir des travaux sur les systèmes nationaux d'innovation. Cooke défend la mise en place de structures régionales de gouvernance qui regroupent des acteurs telles des agences publiques, des entreprises et des universités. Un processus de décision consensuel impliquant ces acteurs

serait un moyen privilégié de stimuler la croissance dans le domaine des biotechnologies de la santé humaine. La pratique de la gouvernance forçant les acteurs à la concertation, elle mobiliserait le capital social des acteurs et de fait stimulerait le transfert de connaissances entre eux par le fait même d'assumer son rôle premier de gouvernement d'une région (Cooke, 2002). Cette pratique s'accompagne de diverses caractéristiques du système régional d'innovation qui contribueraient à en améliorer la performance, telles que, au niveau infrastructural : le pouvoir de taxation, la présence d'un milieu financier régional, la capacité des politiques régionales à influencer les infrastructures et la présence d'une stratégie régionale de coopération entre l'industrie et le milieu universitaire ; et au niveau superstructurel : la présence de cultures de coopération, d'apprentissage interactif et de consensus associatif dans les institutions, d'une mentalité dans les firmes qui allie relations de travail harmonieuses, mentorat, externalisation des connaissances et innovation interactive et d'une approche de la gouvernance semblable à celle décrite plus haut. Par contre, les gouvernements nationaux restent en meilleure position pour agir sur des déterminants comme la recherche fondamentale.

L'intérêt de l'approche des systèmes nationaux d'innovation est donc de mettre l'accent sur le contexte social et économique plus large dans lequel prend part l'innovation. Diverses études ont déjà montré l'impact de ces facteurs sur la structure industrielle d'un territoire donné et sur l'intensité des activités innovantes y ayant cours (Giesecke, 2000 ; Gittelman, 2007 ; Lehrer et Asakawa, 2004 ; Linksey, 2006). Cette approche se dresse, d'une part, contre l'économie néo-classique qui considère la firme comme un acteur économique indépendant, qui « flotte dans l'espace » et, d'autre part, contre la vision linéaire du processus d'innovation qui porte trop attention à la seule R-D, en prenant pour acquis que de l'investissement en R-D découlera automatiquement la création de nouveaux produits, de nouvelles firmes (Edquist, 1997). L'utilisation de ce cadre d'analyse se traduit dans la présente recherche par le choix des déterminants qui forment notre grille d'analyse (présentés dans la prochaine section) et dans l'attention que nous porterons à des facteurs comme le capital humain ou le transfert technologique.

#### **1.4 Les déterminants du développement du secteur des biotechnologies de la santé humaine**

Une bonne partie des travaux scientifiques sur les biotechnologies s'emploient à mesurer et à caractériser le rôle d'un ou de quelques déterminants, composantes du processus d'innovation, dans le développement du secteur. Ainsi, dans son étude des systèmes nationaux d'innovation en biotechnologies américain, allemand, britannique et japonais, Bartholomew (1997) retient 11 déterminants qui jouent selon elle un rôle primordial dans le transfert des connaissances propres au secteur : 1) la tradition nationale d'éducation scientifique; 2) le financement national de la recherche scientifique; 3) les liens avec des institutions de recherche étrangères; 4) le degré d'orientation commerciale des institutions de recherche; 5) la mobilité de la main d'œuvre, 6) la disponibilité de capital de risque; 7) la politique technologique nationale; 8) la collaboration des firmes avec les institutions de recherche; 9) l'accumulation technologique dans les secteurs liés à celui des biotechnologies; 10) l'intensité de la collaboration entre firmes et finalement, 11) l'exploitation de technologies étrangères et l'internationalisation de la R-D. Marsh (2003) parle plutôt des facteurs qui affectent l'innovation en biotechnologies pour caractériser la situation du domaine en Nouvelle-Zélande. Van Moorsel, Cranfield et Sparling (2007) ont identifié les déterminants suivants qui affecteraient les activités innovantes des firmes en biotechnologies agroalimentaires au Canada : 1) les arrangements au plan des collaborations; 2) les besoins de capitaux; 3) l'effort en R-D; 4) la taille de la firme; 5) les contrats et les transferts de propriété intellectuelle; 6) le brevetage; 7) les caractéristiques du secteur; 8) les caractéristiques des firmes et 9) l'orientation stratégique. En parlant de l'innovation de manière plus générale, Dalpé (1993) identifie neuf étapes du changement technologique où les gouvernements interviennent sur l'innovation industrielle, étapes qui se rapprochent des déterminants utilisés ici : 1) la formation du personnel; 2) la recherche; 3) le financement de la recherche industrielle; 4) la propriété de la technologie; 5) la circulation de la technologie; 6) les choix technologiques; 7) le marché; 8) la structure de l'industrie et 9) la réglementation.

Il semble que le concept de déterminant du processus d'innovation soit aussi à l'œuvre derrière bien des indicateurs utilisés dans les études quantitatives de systèmes nationaux

d'innovation, comme par exemple dans l'étude d'Uzun (2006). L'auteur s'inspire du concept de « triple hélice » d'Etzkowitz et de Leydesdorff (2000) afin d'établir un modèle de la performance innovatrice du pays comprenant divers facteurs tels que l'infrastructure en technologies de l'information ou les investissements pour les industries du savoir. Il mesure ensuite les capacités de la Turquie pour chacun de ces facteurs à l'aide de méthodes scientométriques.

Il s'agit donc d'un concept porteur pour appréhender les différents moments et composantes du processus d'innovation (Edquist, 2001) : chaque déterminant est en quelque sorte un lieu d'intervention qui est ciblé et aménagé par les mesures gouvernementales. La somme de ces déterminants formerait en fin de compte l'ensemble du dispositif institutionnel, normatif et/ou social qui mène à l'innovation, ou tracerait du moins les limites de ce qui est appelé un système d'innovation, puisqu'il faut encore établir les liens causaux et les interactions qui les relient entre eux (Edquist, 2001).

Nous adoptons donc nous aussi le déterminant comme concept pour rendre compte d'un caractère, d'un état ou d'une activité qui influence la performance du domaine des biotechnologies sur un territoire donné. Nous présentons dans les lignes qui suivent une sélection de neuf déterminants qui apparaissent couramment dans les travaux scientifiques. Cette sélection nous permettra de préciser la dynamique du modèle d'innovation en biotechnologies de la santé humaine, tout en nous permettant éventuellement de classer les interventions gouvernementales pour comprendre sur quels déterminants elles ont tenté d'agir. De plus, nous tenterons de voir si ces déterminants possèderaient déjà une dimension spatiale qui pourrait avoir un impact sur le degré de concentration des activités dans le secteur.

**1. La recherche fondamentale.** En plus de participer généralement à la prospérité des sociétés (Pavitt, 1998 ; Salter et Martin, 2001), la recherche fondamentale en biologie moléculaire réalisée dans les universités et les centres de recherche publics alimente presque tous les développements du domaine des biotechnologies (Bartholomew, 1997 ; Giesecke, 2000 ; Mangematin *et al.*, 2003). C'est un élément essentiel du modèle et un déterminant qui fait consensus dans les écrits sur le sujet.

Les institutions de recherche sont inégalement distribuées sur le territoire, se retrouvant au Québec principalement dans les centres urbains, particulièrement dans le domaine des biotechnologies de la santé humaine. Étant donné la nature tacite du savoir produit, le transfert des connaissances ne semble pas s'effectuer de manière uniforme sur tout le territoire. La proximité avec ces institutions permettrait donc de mieux capter les retombées en savoir qui en émanent (Audrestch et Feldman, 1996).

**2. Le capital humain.** Pour conduire la recherche universitaire, pour participer aux opérations d'un laboratoire industriel, pour créer de nouvelles firmes et assurer le fonctionnement de celles qui existent déjà, il faut de la main-d'œuvre qualifiée : chercheurs, techniciens, gestionnaires spécialisés, etc. Le capital humain désigne cette main-d'œuvre, son niveau de formation, ses compétences et ses habiletés. La disponibilité de capital humain affecte fortement le développement du domaine (Hsu, Shyu et Tzeng, 2005). Le succès de certaines firmes peut même être associé à la participation de scientifiques aux compétences exceptionnelles géographiquement localisés dans certaines institutions (Zucker, Darby et Armstrong, 2002).

**3. Propriété intellectuelle.** Le cadre de protection de la propriété intellectuelle a un impact important sur le processus d'innovation en biotechnologies. Les brevets incitent les compagnies et les chercheurs à innover, en leur assurant les bénéfices qui découlent de leurs inventions. Les spécificités des lois de propriété intellectuelle peuvent ainsi avoir un effet sur l'efficacité du processus d'innovation (Cohen *et al.*, 2002 ; Giesecke, 2000). La prise d'un brevet est souvent la première étape du processus de transfert d'une technologie et des connaissances associées entre deux organisations.

Les régulations régissant la propriété intellectuelle au Québec sont principalement d'ordre fédéral. Elles ont donc un impact uniforme sur le territoire.

**4. Mécanismes de transfert des connaissances et de liaison université-industrie.** La recherche effectuée dans les universités et les centres de recherche doit être transférée vers l'industrie pour mener à de nouveaux produits et de nouveaux procédés. Ce processus ne s'effectue pas naturellement car les connaissances sont incorporées dans les pratiques, les attitudes mêmes des chercheurs (Lawson et Lorenz, 1999 ; Zucker, Darby et Armstrong,

2002). C'est pourquoi des mécanismes pour amener le savoir académique aux firmes sont nécessaires. Ces mécanismes peuvent prendre la forme de bureaux de liaison dans les universités, de collaborations de recherche industrie-université et de programmes de subventions qui encouragent ce type de coopération, d'incitatifs à la mobilité vers l'industrie pour les chercheurs et leurs étudiants, de contrats de recherche universitaires et de consultation technique pour l'industrie, de conférences et de séances d'information, d'échanges de personnel d'un milieu à l'autre et de formation de main d'oeuvre hautement qualifiée (Bartholomew, 1997 ; Bozeman, 2002 ; Goldfarb et Henrekson, 2003). Enfin, l'entrepreneuriat universitaire, c'est-à-dire la création d'une entreprise par le chercheur même ayant effectué une découverte intéressante, est peut-être le mécanisme de transfert le plus important du domaine. Tellement important, cependant, qu'il sera considéré ici comme un déterminant à part entière.

Les mécanismes de transfert de l'innovation sont liés aux institutions et à la culture d'une région donnée, ici encore de par la nature tacite du savoir échangé et de l'importance du caractère informel de plusieurs de ces activités (Cooke, 2002 et 2004 ; Gittelman, 2007).

**5. Propension à l'entrepreneuriat.** Les PME caractéristiques du domaine des biotechnologies sont principalement créées par des chercheurs universitaires (Mangematin *et al.*, 2003 ; Niosi et Bas, 2003 ; cela se vérifie aussi sur le terrain). Le développement du domaine serait donc positivement affecté par la capacité et la volonté des chercheurs à créer leur propre entreprise, en dépit des risques invariablement associés à une telle décision. La propension des chercheurs (ou encore d'autres individus) à l'entrepreneuriat dépend des possibilités de mobilité professionnelle à l'intérieur des universités, de l'attitude face au risque, du cadre juridique de régulation des faillites, des réseaux en place et des structures de support à l'entrepreneuriat comme les incubateurs (Gittelman, 2007 ; Goldfarb et Henrekson, 2003 ; Julien, 2005 ; Van Geenhuizen, 2003). Bien qu'une partie de ces structures culturelles et institutionnelles soient déterminées par des régulations provinciales ou fédérales, d'autres encore auront un ancrage régional.

**6. Capital de risque et financement.** Toute nouvelle entreprise a besoin d'un capital de départ pour lancer ses opérations. Dans le cas d'une PME de biotechnologies, l'achat de

l'équipement initial nécessite des investissements importants. De plus, de telles entreprises effectuent le plus souvent de la R-D pendant plusieurs années avant de commencer à avoir des revenus (Mangematin *et al.*, 2003). Le capital de risque et les opportunités de financement, publiques et privées, jouent un rôle primordial dans le domaine des biotechnologies et permettent l'existence de toutes ces PME qui effectuent de la recherche (Niosi, 2003a). Il apparaît que la présence d'entreprises de capital de risque dans une région urbaine donnée augmente les chances des entreprises qui s'y trouvent de recevoir du financement (Zucker, Darby et Brewer, 1998)

**7. Soutien financier à la R-D industrielle.** Le développement de produits biotechnologiques nécessite un processus de recherche et développement, à partir des avancées en provenance de la recherche plus fondamentale. La majorité des PME de biotechnologies se concentrent sur cette activité (Mangematin *et al.*, 2003 ; Niosi, 2003a), mais certaines grandes entreprises, pharmaceutiques notamment, ont aussi des activités importantes de R-D. Les crédits d'impôts à la R-D industrielle sont une mesure commune pour encourager le développement des biotechnologies (Bas, 2004 ; Hall et Van Reenen, 2000). De telles mesures ont une application uniforme sur le territoire, bien qu'il soit possible que la R-D effectuée dans une entreprise puisse bénéficier de retombées en provenance d'institutions de recherche et de firmes concurrentes situées à proximité (Audrestch et Feldman, 1996).

**8. Collaborations industrie-industrie.** Certaines firmes de biotechnologies entreprennent conjointement des projets de R-D, de manière à réduire les risques entourant ce processus, à augmenter son efficacité et à acquérir de nouvelles compétences (Belderbos, Carree et Lokshin, 2004). De manière plus significative, les alliances entre des PME dédiées à la R-D et des grandes entreprises pharmaceutiques qui commercialisent les produits qui en sont issus sont maintenant considérées comme un mécanisme majeur du processus d'innovation et de commercialisation dans le domaine (Mangematin *et al.*, 2003 ; Niosi, 2003a ; Stuart, Ozdemir et Ding, 2007). La collaboration entre firmes est donc un déterminant important du processus d'innovation en biotechnologie. Ici encore, les caractéristiques du transfert de connaissances et l'importance des relations informelles pourraient faire en sorte que la proximité favorise les collaborations entre firmes.

**9. Le marché.** Le processus d'innovation mène, à terme, à un produit commercialisé, tel qu'un médicament ou encore un procédé augmentant l'efficacité de la production d'autres méthodes thérapeutiques. Plusieurs éléments peuvent affecter les ventes éventuelles d'un produit issu des biotechnologies. D'abord, les produits pharmaceutiques doivent passer des tests cliniques avant leur commercialisation, tout comme les procédés doivent mener à bien un processus d'homologation, de manière à assurer la sécurité et le bien-être des populations. Au-delà de la nécessité morale de ce processus, son efficacité peut affecter la commercialisation de nouveaux produits et les incitatifs à l'innovation. Les arrangements juridiques encadrant l'entrée de nouveaux médicaments sur le marché et l'homologation de procédés sont donc un déterminant du processus d'innovation en biotechnologies liées aux sciences de la vie (Hsu, Shyu et Tzeng, 2005). Par ailleurs, la réceptivité des consommateurs à des produits modifiés génétiquement (dans le cas de la biotechnologie alimentaire) pourrait aussi affecter la performance du secteur. Certains auteurs ont identifié l'importance de moduler le marché, notamment par la création de niches, pour assurer le succès de tout ensemble d'innovations (Kemp *et al.*, 1998).

Enfin, la question de l'offre et de la demande est primordiale pour assurer le succès économique des innovations. L'article de Mowery et Rosenberg (1982) contient une analyse à ce sujet qui est toujours pertinente dans le contexte actuel. La demande pour un nouveau produit de haute technologie peut être le résultat d'une poussée technologique (*technology push*) qui suppose que la réalisation d'une innovation entraînera des changements structureaux créant un besoin pour celle-ci, ou de traction du marché (*market pull*) qui conduit l'innovation à être menée pour répondre à un besoin préexistant sur le marché. Ces deux dynamiques déterminent les caractéristiques du développement d'une technologie. Dans le cas de la poussée technologique, la dynamique intrinsèque à la technologie et ses caractéristiques physiques, ainsi qu'au milieu scientifique déterminent la direction et les voies possibles du développement, sa vitesse et ses limites, soit la trajectoire d'un développement technologique (van den Ende et Dolfsma, 2005). La poussée technologique au niveau macro mettrait en place des paradigmes technologiques qui influenceraient de larges pans de l'économie. Du point de vue de la traction du marché, ce sont plutôt la demande, les prix relatifs et autres facteurs environnementaux qui façonneraient

principalement la trajectoire et la vitesse du développement technologique. Surtout, le marché dicterait les critères à partir desquels s'effectuerait la sélection entre diverses technologies rivales et même entre divers paradigmes technologiques potentiels (van den Ende et Dolfsma, 2005).

Pour certains auteurs, les biotechnologies de la santé humaine correspondraient plutôt au modèle relativement linéaire de poussée technologique (Linksey, 2006). Les résultats de Becker et Lillemark (2006), même s'ils ne concernent qu'un aspect des activités liées à l'intégration de la demande dans le processus d'innovation, soit le marketing des produits des biotechnologies de la santé humaine, fournit un éclairage intéressant à ce propos. Ces auteurs soulignent en effet comment plusieurs mécanismes traditionnels d'appréciation de la demande du marché ne peuvent être intégrés au processus d'innovation de ce secteur ou ne s'y appliquent tout simplement pas. Ainsi, les préférences et les goûts des consommateurs ne concerneraient pas les produits répondants à des besoins médicaux. Il serait pratiquement impossible de prévoir la demande pour un produit pharmaceutique en fonction des réactions des compétiteurs et des interventions gouvernementales possibles étant donné le temps nécessaire (dix à quinze ans) à son développement. Finalement, l'orientation du processus d'innovation vers certaines aires de recherche et certaines caractéristiques pour répondre à une demande spécifique des consommateurs viendrait menacer le grand rôle qu'aurait joué jusqu'à maintenant la chance dans la découverte d'inventions pharmaceutiques. Il est tout de même possible d'intégrer R-D et marketing, selon les auteurs, et l'information en provenance du marketing pourrait permettre aux équipes de R-D de : concentrer leur attention sur certains problèmes critiques ; de mieux connaître les ressources de l'équipe de marketing et ses capacités de commercialiser des produits avec certaines caractéristiques ; d'être en mesure de mieux éviter les erreurs du passé. De plus, le travail de l'équipe de marketing devrait tout de même permettre de réduire au maximum l'incertitude due aux changements du marché.

Au plan de la dimension spatiale, les arrangements juridiques encadrant le marché seraient plutôt d'ordre fédéral et provincial, avec un effet neutre sur la localisation. Il pourrait cependant y avoir avantage à se localiser près du marché, les pharmaceutiques multinationales à qui certaines firmes spécialisées en R-D et sans capacités de production désireraient éventuellement vendre les droits de commercialisation de leurs produits les plus

développés. Les relations informelles de proximité pourraient alors favoriser les ententes commerciales, notamment au plan des négociations et du suivi des activités, par le développement d'interdépendances, de similarités culturelles et d'une certaine cohésion (Enright, Ffowes-William and Nolan, 2000).

Tout compte fait, cette sélection n'inclut que des déterminants du processus d'innovation qui puissent être ciblés aisément par l'intervention gouvernementale. Il serait difficile d'y inclure tous les facteurs qui puissent éventuellement affecter d'une certaine manière l'efficacité du processus d'innovation. Notre sélection contient les déterminants du processus d'innovation les plus communément retrouvés dans les études scientifique.

Certains choix et certaines modifications se sont aussi imposées afin d'assurer la cohérence conceptuelle de l'ensemble. Ainsi, nous avons décidé de ne pas inclure un déterminant représentant le capital social des acteurs du système. Bien que ce facteur joue un rôle primordial dans le processus de l'innovation en biotechnologies (comme l'a montré encore récemment Casper, 2007 par exemple), l'étendue et la structure du capital social des acteurs détermine déjà les caractéristiques du système aux plans du capital humain, du transfert de la technologie, du capital de risque et du financement et des relations industrie-industrie, entre autres. De même, comme il l'a été montré plus haut, certains auteurs émettent l'hypothèse que la proximité géographique des activités en biotechnologies permettrait une plus grande performance des acteurs du secteur. Si cela est vrai, les effets de cette proximité se font finalement ressentir sur l'intensité du transfert de technologie, de l'entrepreneuriat et des relations industrie-industrie. Enfin, le gouvernement peut aussi contribuer à la demande commerciale pour une nouvelle technologie par une politique d'achat et de faire-faire. L'effet d'une telle intervention se fait ultimement sentir sur le déterminant du marché. En considérant le pouvoir analytique d'une grille composée de ces déterminants du processus d'innovation, il faut donc prendre en compte sa capacité à capturer de tels facteurs par l'entremise des dimensions déjà présentes.

### **1.5 L'intervention gouvernementale**

Nous avons vu les caractéristiques générales du domaine des biotechnologies de la santé humaine et les déterminants qui agissent sur le processus d'innovation dans ce cas particulier.

Une compréhension théorique de la logique interne du domaine se dégage de cet exercice. Pour comprendre comment le gouvernement québécois a agit pour développer le secteur, il nous faut maintenant comprendre comment un gouvernement peut agir sur un domaine spécifique pour en affecter les caractéristiques en fonction d'un objectif à atteindre donné, tout en le considérant comme un acteur qui prend directement part au processus d'innovation et non pas seulement en tant qu'influence externe.

Le rôle du gouvernement selon l'OCDE (1999), qui a adopté l'approche des systèmes nationaux d'innovation comme cadre conceptuel pour ses travaux sur l'innovation, est de combler les lacunes du marché. Le gouvernement appuie par exemple la R-D lorsque les firmes n'ont pas d'incitatifs pour s'engager d'elles-mêmes dans un processus d'innovation. Le gouvernement doit aussi s'assurer de l'efficacité de l'ensemble du système et de la diffusion du savoir créé. Les lacunes du processus d'innovation peuvent être le résultat, par exemple, d'inadéquation de certains éléments du système (incitatifs conflictuels), d'une spécialisation trop grande de certaines institutions, de problèmes de communication ou de mobilité de personnel.

Le gouvernement peut agir en identifiant de nouvelles opportunités technologiques et en les faisant connaître à l'industrie et aux chercheurs. Il peut encourager l'entrepreneurs, favoriser la disponibilité de capital de risque, pousser les universités à participer activement au développement de nouvelles technologies pour l'industrie et soutenir la formation de main-d'œuvre qualifiée (Carlsson et Jacobsson, 1997).

En fait, il semble qu'en cherchant à établir quel cadre juridique est le plus propice à l'obtention de brevets par les chercheurs universitaires, ou encore quel type d'organisation spatiale des acteurs favorise la mobilisation du capital social ou humain, les auteurs qui étudient les systèmes nationaux d'innovation en viennent à établir les modalités idéales des déterminants qui composent le modèle d'innovation en biotechnologie. Cet idéal est souvent déterminé à l'aide d'études de cas exemplaires, l'expérimentation et l'évaluation des performances des acteurs (Senker *et al.*, 2007). Le rôle du gouvernement serait alors de comprendre les caractéristiques propres à son pays, d'établir l'écart avec les caractéristiques idéales pour maximiser le développement des biotechnologies et ensuite en arriver à réduire

ces écarts par une variété de mesures qui visent à changer les comportements des acteurs qui agissent dans le milieu (Senker *et al.*, 2007). Bartholomew (1997) et Giesecke (2000) ont bien décrit le rôle des gouvernements selon cette approche, cette dernière auteure fournissant un bon exemple d'analyse :

« The German government has pursued direct interventionist technology policy on the biotech sector through its Ministry of Science and Technology. This technology policy, however, was less effective than the American approach of a pluralist, heterogeneous and contextual technology policy. Even though there is no central agency coordinating science and technology policy in the US, the American approach was more effective because it supported an institutional arrangement that was favorable to the specific needs of biotech development » (Giesecke, 2000, p. 214).

Casper (1999) complète cette analyse du système d'innovation allemand entamée par Giesecke. Dans ce pays, les arrangements juridiques concernant l'industrie et le commerce offrent peu d'incitatifs pour l'industrie de capital de risque, les risques légaux et la sécurité d'emploi défavorisent la mobilité des experts et les incitations à s'aventurer dans un projet comme le démarrage d'une entreprise et enfin, il n'y a pas de possibilités d'incitatifs financiers pour les employés qui s'impliqueraient dans des projets d'envergure nécessitant un sacrifice personnel assez grand (longues heures de travail). Ces caractéristiques auraient empêché l'émergence d'une industrie des biotechnologies dans les années 1980. Un bassin de PME est finalement apparu dans les années 1990, après que le gouvernement ait mis en place une série de mesures incluant la création de centres de recherche et d'incubateurs pour les nouvelles firmes et la création d'organismes pouvant fournir du capital de risque.

De plus, Kaiser et Prange (2004) montrent que le gouvernement allemand a réussi à augmenter drastiquement les capacités industrielles de son pays en biotechnologies de la santé humaine en mettant sur pied une initiative ciblant spécifiquement les régions du pays avec la visée de créer quelques grappes industrielles en biotechnologies. Les dix-sept régions allemandes en compétition pour l'obtention de fonds devaient démontrer qu'elles seraient en mesure de mettre sur pied une infrastructure fonctionnelle de commercialisation des biotechnologies. Les gouvernements peuvent donc cibler l'échelle régionale pour augmenter les capacités innovantes sur leur territoire. Cependant, il faut préciser que les régions

allemandes se rapprochent plutôt des provinces canadiennes que des régions administratives québécoises, de par leurs compétences et leurs pouvoirs (en éducation notamment).

### **1.6 Des styles d'intervention gouvernementale**

La vision du gouvernement implicite à l'approche des systèmes nationaux d'innovation paraît banale, évidente presque. Elle ne permet pas de caractériser l'intervention gouvernementale selon différents modèles ou idéaltypes, elle ne propose pas une approche particulière (c'est d'ailleurs voulu ainsi, les auteurs se gardent bien d'affirmer qu'il y aurait un moyen idéal de favoriser le processus d'innovation, ou même qu'une façon de faire et qu'une situation nationale est globalement meilleure qu'une autre – Edquist, 1997). D'autres travaux permettraient peut-être de le faire. Les lignes qui suivent présentent trois approches qui pourraient permettre de catégoriser les orientations ou lignes directrices empruntées par le gouvernement provincial au cours de ses vingt-cinq années d'intervention dans le domaine des biotechnologies.

Certains auteurs (Ahman, 2006 ; Soete et Arundel, 1995) identifient plusieurs phases de développement des politiques nationales d'innovation dans les pays industrialisés depuis les années 1940. Ces phases peuvent être considérées comme la contrepartie politique de l'évolution des modèles d'innovation. Les écrits scientifiques sont passés d'une conception de l'innovation comme suivant un modèle linéaire, où de simples investissements en R-D universitaire doivent mener directement à la commercialisation de nouveaux produits, à des modèles complexes basés sur l'approche des systèmes, sur les interactions et les rétroactions entre acteurs. Ces différentes phases de développement des politiques de l'innovation correspondent, il nous semble, à l'amélioration de notre compréhension du processus de l'innovation.

Ahman (2006) a utilisé la typologie des modèles d'innovation présentée au paragraphe précédent dans une recherche dont les objectifs sont similaires à ceux de la nôtre. Il s'est penché sur le rôle du gouvernement dans le développement de l'automobile électrique au Japon au cours des trente dernières années. Son principal objet d'attention est le Ministry of International Trade and Industry (MITI) et ses politiques. L'auteur décrit le style des politiques (*policy style*) employées par cet agence gouvernementale comme étant de type

informel, mobilisant les entreprises sur une base volontaire en fournissant une gouverne administrative. Cette gouverne prend la forme d'exercices d'orientation à long terme qui organisent les priorités en R-D, les arrangements légaux, le financement et les stratégies industrielles. Le MITI fait dans les années 1970 de la technologie des véhicules à batterie l'avenue privilégiée de développement dans le domaine des automobiles électriques. Au cours des années, l'agence établit plusieurs plans de développement et de commercialisation avec cibles à atteindre en termes d'unités sur le marché. L'agence coordonne et supervise les efforts des différents acteurs du domaine. Elle crée des programmes de financement à la R-D pour l'industrie avec une composante de collaboration. Elle met en place un programme de financement des infrastructures pour développer des stations de rechargement des batteries. Enfin, le MITI utilise aussi une politique d'achat qui fait du gouvernement japonais un acquéreur d'envergure pour les nouveaux véhicules. Le secteur privé bénéficie aussi de subventions lors de l'achat ou de la location de ces automobiles.

Analysant les résultats de trente années d'efforts, Ahman considère que les choix technologiques pris dans les années 1970 par le MITI étaient trop ambitieux et que des influences externes à la politique japonaise (rémission de la crise du pétrole, législation californienne en matière d'émissions en provenance d'automobiles) ont finalement eu une plus grande influence sur les technologies développées et commercialisées. L'auteur caractérise l'intervention du MITI comme suivant un modèle linéaire séquentiel. Dans ce modèle, le gouvernement ne concentre pas son action uniquement sur la R-D et agit sur toutes les phases de développement de la technologie, mais tout en suivant la chronologie de ce processus. Considérant les liens souples créés entre les acteurs et les retombées scientifiques et technologiques qui ont découlés des efforts de concertation du MITI, Ahman parle aussi d'une présence limitée du modèle interactif, où le gouvernement agit sur toutes les phases de développement au même moment. C'est ce modèle qui aurait finalement prévalu, sans le vouloir, dans les relations entre les acteurs du domaine. Il aurait mené au développement plus fructueux de voitures hybrides. Cette approche semble pouvoir rendre compte de manière intéressante des choix et des styles d'interventions des gouvernements en matière de changement technologique.

Au-delà des systèmes nationaux ou régionaux d'innovation, nous pouvons regarder du côté de quelques schèmes de classification de l'intervention gouvernementale. Ainsi, Bozeman (2000) propose trois approches pour comprendre les modes d'intervention gouvernementale dans le domaine de la R-D et du transfert de technologie aux États-Unis. L'approche de mauvais fonctionnement du marché (*market failure*) est caractérisée par une intervention minimale du gouvernement et la régulation par le marché. L'innovation provient du secteur privé plutôt que des universités ou de laboratoires de recherche publics. L'approche de mission propose une intervention gouvernementale limitée à des secteurs stratégiques et vise à compléter les efforts de recherche et de R-D effectués dans le milieu privé. L'approche de technologie coopérative prône plutôt une intervention plus globale et le développement actif de technologies à l'usage du secteur privé à l'intérieur des universités et des laboratoires publics. Cette approche suppose que le marché ne soit pas toujours le moyen le plus efficace de stimuler l'innovation et la croissance économique, ce qui nécessite de la part du gouvernement une certaine planification centrale. Il serait possible de déterminer à l'aide de ce schème si l'action (ou l'inaction) du gouvernement québécois dans le domaine des biotechnologies correspond plus à ce qui est fait sous le modèle du mauvais fonctionnement du marché, du modèle de mission ou du modèle de coopération.

Enfin, il pourrait aussi être intéressant de catégoriser l'action du gouvernement québécois en fonction du schème établi par Atkinson et Coleman (1989). Ce schème vise à dégager la nature des relations entre l'état et l'industrie dans la mise en place de politiques et de mesures sectorielles. Plus précisément, il vise à déterminer jusqu'à quel point un état réussit à intervenir dans un secteur d'économie indépendamment des intérêts industriels qui voudraient bien influencer les politiques qui les visent, en fonction de l'autonomie et de la concentration de l'appareil bureaucratique en place et du degré de mobilisation de l'industrie. Les auteurs en arrivent ainsi à une typologie de huit modalités possibles d'interaction entre le gouvernement et l'industrie dans la formulation de politiques industrielles. Ces modalités vont d'une direction complète du secteur par l'état dans le cas d'un appareil bureaucratique concentré (une agence gouvernementale unique étant en charge du secteur) et autonome agissant avec une industrie peu mobilisée jusqu'à un pluralisme de pressions dominé par l'industrie (*industry dominated pressure pluralism*) pour un appareil bureaucratique peu

autonome et peu concentré en présence d'une industrie très mobilisée. Les modalités, souvent retrouvées dans les travaux de sciences politiques, de la concertation (appareil bureaucratique autonome et concentré, industrie mobilisée) et du corporatisme (appareil bureaucratique autonome et peu concentré, industrie mobilisée) sont aussi présentes et leur définitions approfondies. Considérant l'importance des relations entre le gouvernement, l'industrie et même les universités dans la mise en place des politiques québécoises en biotechnologie, ce modèle pourrait être utile ici. Il rejoint d'ailleurs les propos de certains auteurs rapportés plus haut selon lesquels les firmes en biotechnologies auraient tenté déjà à certains endroits de s'organiser afin d'influencer la cadre institutionnel, à l'intérieur d'une dynamique de coévolution de la technologie, de la structure industrielle et des institutions d'un pays (Linksey, 2006).

Nous avons vu trois modèles qui vont nous permettre de mieux caractériser les interventions gouvernementales à différents stades du développement du domaine des biotechnologies au Québec. Celui d'Ahman (2006) nous permettra de déterminer la conception de l'innovation qui pourrait le mieux correspondre aux intentions (explicites aux décideurs ou non) sous-jacentes à l'intervention gouvernementale à un moment donné. Les catégories de Bozeman (2002) nous permettront de caractériser le rôle que se donne le gouvernement dans le développement de nouvelles technologies. Enfin, la typologie d'Atkinson et Coleman (1989) contribuera à développer notre description des relations entre le gouvernement, l'industrie et l'université et de leur impact sur le choix des interventions du premier. Notre outil d'analyse premier reste la typologie de neuf déterminants établie plus haut, à laquelle une dimension diachronique sera ajoutée afin de catégoriser l'intervention gouvernementale sur une période donnée en fonction des déterminants privilégiés à ce moment. Ce choix implique aussi celui de la modélisation du processus de transfert des connaissances dans le domaine des biotechnologies qui est proposée dans la section 1.2. Selon nous, ce choix est justifié par les meilleures possibilités d'intégration de la dimension spatiale à l'analyse basée sur le processus d'innovation qu'offre notre approche par déterminants.

### **1.7 Conséquences régionales des politiques en biotechnologies**

Au Québec et au Canada, comme dans bien d'autres pays, le développement économique des régions est, depuis plusieurs années, à l'agenda de divers intervenants qui cherchent à contrer les effets de l'épuisement des ressources naturelles et de l'affaissement du secteur manufacturier sur les régions périphériques du territoire. De même, les chercheurs se sont intéressés à cette problématique et le développement régional est une préoccupation bien présente dans les documents scientifiques en économie. Les études sur l'innovation n'ont pas échappé à cette préoccupation et depuis quelques années, plusieurs chercheurs tentent de faire converger ce courant avec les études sur le développement régional.

Ce rapprochement se base peut-être sur l'idée que l'innovation et l'entreprise de haute-technologie pourraient sauver ces régions où les ressources naturelles ont disparues. Le savoir et le savoir-faire peuvent au moins être déplacés. Certains chercheurs et membres du gouvernement misent sur le transfert technologique en provenance des universités et institutions pour relancer l'économie locale, en se fiant sur les succès précédents de quelques régions périphériques. Ils souhaitent amener l'implantation d'entreprises existantes et la stimulation de l'entrepreneuriat par la création de parcs technologiques (Hu, 2007). De manière un peu plus réaliste, il est possible d'espérer le développement de technologies endogènes uniques, nouvelles et adaptées aux structures économiques régionales lorsque les moyens sont insuffisants pour importer les technologies à succès d'ailleurs (Howells, 2005 ; Stöhr 2003).

Dans les écrits scientifiques, cette préoccupation s'est traduite de deux façons. Au plan théorique, certains auteurs (Acs et Varga, 2002 ; Cooke, 2002 et 2004 ; Lambooy, 2005) ont récemment tenté d'effectuer un rapprochement entre la nouvelle économie géographique, les théories de la croissance endogène (ou de l'économie évolutionniste) et les études sur les systèmes d'innovation. Les auteurs cherchent ainsi à faire bénéficier la réflexion spatiale entamée par le premier courant des intuitions des deux autres sur les possibilités de changements structurels au plan du stock de technologies et sur l'importance des réseaux d'acteurs et d'institutions dans les activités d'innovation.

Sur un plan plus empirique et appliqué, plusieurs travaux scientifiques se penchent sur des mesures de la Commission Européenne pour augmenter l'effort de recherche et l'innovation chez les états membres, et surtout sur leur utilisation comme outils pour enclencher le développement économique des régions les plus pauvres du continent (Covers et Nijkamp, 2003 ; Harmaakorpi et Pekkarinen, 2003 ; Henderson, 2000 ; Kauffman et Wagner, 2005). Depuis les années 1990, la Commission Européenne a ainsi mis sur pied des programmes comme le Regional Innovation Strategies (RIS) et le Regional Innovation and Technology Transfer Strategies (RITTS), en plus de mesures moins ciblées entreprises dans le cadre, par exemple, des politiques de Research and Technological Development (RTD) et des Structural Policies du Regional Policy Directorate-General (Covers et Nijkamp, 2003). Bien souvent, les biotechnologies y sont considérées comme un secteur exemplaire et prioritaire pour les régions périphériques cherchant à stimuler l'innovation sur leur territoire comme moyen de développement économique.

Il nous a semblé intéressant d'examiner dans quelle mesure les politiques et les interventions québécoises en matière de biotechnologies font place à des réflexions spatiales ou régionales de ce genre. Nous essaierons de voir si les politiques et les mesures que nous étudions ici peuvent expliquer en tout ou en partie cette concentration. Aussi, de manière plus globale, nous essaierons surtout de montrer pourquoi les chercheurs intéressés par le développement régional devraient prendre en compte les politiques de l'innovation comme celles qui ont été élaborées au Québec pour développer le secteur des biotechnologies. En effet, les écrits sur le développement régional et l'innovation se concentrent principalement sur les structures et les réseaux locaux de gouvernance, et ne se penchent pas sur les impacts régionaux de politiques à portée nationale, une situation qui est déplorable :

« ...even here we should not delude ourselves that these « one size fits all » national innovation policies will have the same *impact* accross all a national territory in the same way. This is, therefore, a ... reason why national innovation policy should take the regions into account. National and pan-national policies will have different, sometimes *very* different, impacts accross the regions. [For example], In relation to the tax credits, in the short term, at least, it will be those successful core regions with high concentrations of R&D activity that will benefit most from such measures. By contrast, disadvantaged regions will benefit least from such a measure » (Howells, 2005, p. 1225).

Bien que l'argument soit ici inversé, l'essentiel reste. La grande majorité des études portant sur les régions et l'innovation en Europe, préparées en utilisant le cadre conceptuel des systèmes régionaux d'innovation, s'attardent aux manières de stimuler l'innovation dans une région donnée à partir des structures, acteurs et agents, institutions, des outils déjà en place, bref, de former une structure de gouvernance ou de concertation capable d'élaborer et d'appliquer des politiques à l'échelle régionale (Doloreux, 2002 ; Henderson, 2000 ; Howells, 2005)<sup>1</sup>.

Poursuivant avec les observations de Howells (2005), les études régionales semblent en général adopter une attitude plutôt ascendante (*bottom-up*) à partir des années 1980, c'est à dire qui consiste à débiter avec la région comme unité conceptuelle pour appréhender l'intervention gouvernementale. Alors que ces développements préparent le terrain pour une approche axée sur l'action locale, le développement communautaire, la création de mécanismes endogènes et les interactions informationnelles régionales, une part appréciable des interventions sur l'innovation, notamment au Québec, , tout comme une partie des études scientifiques sur le changement technologique, restent attachées à une approche descendante (*top-down* - Stöhr 2003)). Un observateur nuancé remarque que pour cet ensemble de chercheurs et de décideurs, le rôle des gouvernements nationaux serait d'établir les grandes orientations des politiques d'innovation et de développement économique, alors que les structures régionales devraient plutôt appliquer ces orientations en élaborant des mesures conformes qui prennent en compte les caractéristiques locales (Kitagawa, 2005).

En fait, le fait d'appliquer des politiques nationales pour le développement des régions peut être vu comme inadapté aux besoins spécifiques de chaque région (Lambooy et Boschma, 2001 ; Stöhr, 2003). Le manque d'attention aux politiques d'innovation nationales ou générales chez les chercheurs qui s'intéressent au développement régional pourrait découler du présupposé que ces mesures ne peuvent être au mieux qu'inadaptées pour les régions.

---

<sup>1</sup> Une situation qui n'est pas étonnante en considérant la proximité des champs scientifiques des études sur l'innovation et des études sur le développement régional et de celui des décideurs ou *policy-makers*, comme le montre bien Milot (2003).

Bien qu'elles ne soient peut-être pas adaptées aux réalités régionales, les politiques d'innovation comme les mesures provinciales québécoises en matière de biotechnologies n'ont définitivement pas un effet égal sur le développement économique du territoire. Nous comptons donc ici contribuer à combler une lacune sur ce plan en regardant les impacts sur le territoire des politiques « nationales » en biotechnologies.

Enfin, avant de passer à la prochaine section, il faut peut-être préciser que dans le contexte québécois et canadien, il pourrait être raisonnable de considérer les politiques « nationales » comme celles en provenance autant des paliers provincial que fédéral de gouvernement. Les régions désigneraient plutôt les régions administratives québécoises comme la Gaspésie ou l'Île de Montréal par exemple. Évidemment, cette proposition est sujette à débat. Certains interviewés ont d'ailleurs mentionné qu'il faudrait considérer le Québec comme région. Dans la perspective générale adoptée pour cette étude, il fait cependant plus de sens de considérer le Québec et le Canada comme les gouvernements nationaux.

### **1.8 Contributions des travaux scientifiques à l'explication de la concentration des activités en milieux urbains au Québec**

Des données présentées plus loin le montreront clairement, les biotechnologies de la santé humaine sont concentrées dans les régions urbaines du Québec, soit Sherbrooke, la ville de Québec et, surtout, Montréal. Cette dernière possède la grappe la plus développée d'entreprises dans le secteur, avec la présence autant de firmes spécialisées, de fournisseurs divers que de multinationales pharmaceutiques. Niosi, Cloutier et Lejeune (2002) rapportent d'ailleurs que la localisation à Montréal est l'un de cinq facteurs qui expliquent 94% de la croissance des entreprises spécialisées en biotechnologies de la santé humaine au Québec (avec l'âge de l'entreprise, les brevets, les capitaux de risque, les alliances et la localisation à Montréal). Montréal est l'une des trois meilleures places financières au Canada pour obtenir du capital de risque, dispose d'un bassin de main d'œuvre qualifiée et de l'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC. Les auteurs suggèrent que la localisation à l'extérieur de Montréal rend plus difficile l'obtention de capital de risque et les interactions avec les institutions de recherche (Niosi, Cloutier et Lejeune, 2002).

La présentation des déterminants du processus d'innovation en biotechnologies de la santé humaine montrait bien que ceux-ci comportent pour la plupart une dimension spatiale, qui les rend inégalement distribués sur le territoire. La concentration des activités du secteur dans les milieux urbains du Québec pourrait peut-être s'expliquer par la concentration de ces déterminants de l'innovation.

La concentration des déterminants de l'innovation pourrait en un sens être liée au concept d'économies d'agglomération. Les économies de localisation, des externalités positives dues à la spécialisation d'une région dans un secteur avec des conséquences au plan du capital humain et des relations entre les entreprises et leurs fournisseurs par exemple (Polèse et Shearmur, 2005), pourraient s'appliquer au domaine des biotechnologies de la santé humaine. Audrestch et Feldman (1996) remarquent que les secteurs qui s'appuient en grande partie sur une main d'œuvre hautement qualifiée devraient avoir tendance à se concentrer pour profiter d'externalités de connaissances. Casper (2007) émet quant à lui l'hypothèse que la création de nouvelles firmes est stimulée lorsqu'une région donnée possède un nombre élevé d'entreprises dans le secteur et de gestionnaires formant un réseau serré de relations professionnelles. Dans un tel cas, les gestionnaires seront entreprenants, les coûts personnels associés aux échecs relativement courants d'une entreprise étant compensés par la possibilité élevée d'intégrer rapidement une autre firme. Les économies d'agglomération prendraient ici la forme d'une « masse critique » de capital humain et d'entreprises stimulant l'entrepreneuriat. Par ailleurs, les firmes spécialisées en biotechnologies pourraient aussi bénéficier d'économies d'urbanisation résultant de la diversité des services et de la main d'œuvre qualifiée retrouvée dans les milieux urbains (Polèse et Shearmur, 2005).

Devant l'influence exercée par ces structures économiques dans le secteur des hautes technologies, il s'agira ici de départager dans quelle mesure la concentration des activités en biotechnologies de la santé humaine au Québec doit être attribuée aux mesures provinciales d'une part et aux déterminants de l'innovation d'autre part. Bien que ces deux explications formeront les avenues de recherche privilégiées ici, d'autres explications pourraient aussi contribuer à expliquer cette concentration, comme les interventions gouvernementales fédérales ou municipales, ou encore la proximité des marchés américains. Nous croyons cependant que les premières explications sont les plus prometteuses.

Ultimement, nous voudrions ainsi examiner l'importance de prendre en compte les politiques nationales d'innovation lors des réflexions sur le développement régional. Même s'il est possible de croire de prime abord que l'innovation n'a pas ou a moins de contraintes spatiales en haute technologie que dans les secteurs industriels plus traditionnels, faut-il réellement espérer que les biotechnologies soient par exemple la voie de développement privilégiée pour l'Outaouais comme le déclarait en 1982 Bernard Landry (alors ministre responsable de la région) et Léonard Roy (président du Conseil de planification et de développement du Québec – *Le Devoir* 14 janvier 1982 p. 33)? Les politiques provinciales en biotechnologies ont-elles représentées des opportunités pour les régions rurales et périphériques du Québec?

### **1.9 Travaux antérieurs sur les politiques de science, technologie et innovation au Québec**

Nous avons établi un cadre conceptuel applicable au domaine des biotechnologies et à l'intervention gouvernementale en général. Les écrits scientifiques sur les biotechnologies au Québec nous fournissent-ils des contributions à la réflexion que nous nous proposons d'accomplir?

Davis (1993) s'est penché brièvement sur le document *À l'heure des biotechnologies*, dans son analyse de la politique *Le virage technologique*. L'ouvrage de Dalpé et Landry (1993) d'où cette contribution est tirée, fournit aussi des indications pertinentes sur la politique scientifique et technologique au Québec. Cambrosio, Davis et Keating (1985) ont aussi analysé les interventions en biotechnologie du gouvernement provincial du début des années 1980. Ces études ne sont donc utiles que pour une partie de la période étudiée ici.

Pour le reste, les travaux scientifiques restent d'une portée assez limitée pour ce qui nous occupe, traitant peu de la question des interventions gouvernementales. Certaines études dans la lignée des travaux sur les systèmes nationaux et régionaux d'innovation dressent des portraits intéressants mais statiques du secteur à une époque récente, sans parler des interventions gouvernementales (Niosi et Bas, 2003). D'autres encore utilisent le cas québécois pour en arriver à des généralisations portant sur certains déterminants du modèle d'innovation (Cloutier et Saives, 2003 ; Desmarteau et Saives, 2003 ; Niosi, 2003b ; Niosi et Bas, 2001 ; Salman et Saives 2005, ; Saives et Cloutier, 2003). Niosi et Bas (2004) offrent

une recension intéressante de mesures gouvernementales fédérales et provinciales québécoises dans le domaine, bien qu'elle ne concerne que les années récentes dans le deuxième cas. Niosi, Cloutier et Lejeune (2002) analysent les différentes grappes biotechnologiques du Québec et se penchent rapidement sur les facteurs de localisation les plus importants pour les entreprises telles qu'elles les ont elles-mêmes identifiés. La dimension politique n'est ici encore qu'esquissée. Enfin, l'étude de Cambrosio, Limoges et Pronovost (1990) porte sur les politiques québécoises dans le domaine des biotechnologies, mais en s'intéressant surtout au traitement du dossier à l'intérieur de l'organisation bureaucratique gouvernementale. Toutes ces études pourront contribuer à nos propres recherches, notamment en fournissant des données empiriques, mais sans ajouter d'éléments majeurs à la réflexion sur l'intervention gouvernementale. Bref, il n'existe pas d'étude plus générale, longitudinale du développement des biotechnologies au Québec et du rôle joué par le gouvernement provincial dans ce secteur. C'est ce vide que nous nous proposons de combler, en posant les questions de recherche qui suivent comme points de départ de notre mémoire.

### **1.10 Questions de recherche**

Suite à la revue des connaissances existantes et à l'aide du cadre conceptuel présenté plus haut, nous nous proposons de répondre aux questions de recherche suivantes :

**Q1** : Quelles ont été les mesures et politiques mises en place par le gouvernement provincial du Québec, depuis 1980, pour stimuler la croissance du secteur des biotechnologies de la santé humaine et quels déterminants ciblaient-elles?

**Q2** : Dans quelle mesure et de quelle manière les interventions provinciales ont-elles contribué à la concentration des activités dans ce secteur à Montréal et dans une moindre mesure à Québec?

**Q3** : Est-il possible de dégager un ou des modèles qui aient pu guider ces politiques et ces mesures?

### **1.11 Contribution scientifique et pertinence sociale du mémoire**

Étant donné l'impact présumé des biotechnologies sur les structures industrielles modernes, la communauté scientifique porte un vif intérêt à la question des politiques gouvernementales qui visent le développement de ce secteur. Notre mémoire s'ajoutera ainsi à certains travaux récents (Ahman, 2006 ; Casper, 1999 ; Kaiser et Prange, 2004 ; Giesecke, 2000 ; Gittelman, 2007 ; Linksey, 2007 ; et Senker *et al.*, 2007) qui ont cherché à déterminer le rôle du gouvernement dans l'évolution de la structure scientifique, technologique et industrielle d'un pays.

Pour le domaine des études sur la science, la technologie et la société, notre étude contribuera à la compréhension d'un cas relativement réussi d'intervention massive d'un gouvernement afin de stimuler la mise sur pied d'un secteur de haute technologie. Bien que la présence préalable d'une industrie pharmaceutique développée explique en partie ce développement, des pays comme le Japon et l'Allemagne, possédant une industrie pharmaceutique nationale, n'ont développé un secteur comparable qu'à partir des années 2000 (Lehrer et Asakawa, 2004 ; Linksey, 2006). La performance du Québec nous semble donc intéressante. L'analyse de cette performance à l'aide des déterminants utilisés dans les documents scientifiques sur l'innovation permet aussi de préciser leurs impacts dans le développement d'une industrie de haute technologie. En identifiant les limites et les ratés de l'intervention gouvernementale, notre analyse permettra aussi de voir comment l'influence du champ scientifique dans la constitution d'une politique de l'innovation pourrait alimenter la persistance d'une conceptualisation linéaire et séquentielle de ce processus.

Pour les recherches appartenant au courant des études urbaines, notre contribution est d'établir les politiques nationales (provinciales dans le cas du Québec) d'innovation et de développement technologique en tant que facteurs à prendre en compte dans l'explication de la concentration des activités de haute technologie en milieux urbains. Du fait de la courte période de temps sur laquelle s'est développée cette industrie et de l'importance des interventions politiques dans sa création, les impacts régionaux de ces mesures n'en sont rendus que plus saillants. Nous mesurerons par le fait même l'ampleur des obstacles à

franchir pour arriver à développer des activités de haute technologie dans les régions rurales et périphériques.

L'intérêt que présente cette recherche s'étend aussi aux décideurs et fonctionnaires susceptibles d'utiliser les réflexions au sujet des biotechnologies lors de l'élaboration de mesures et de politiques. Comme l'ont montré Soete et Arundel (1995), les contributions académiques à la compréhension du processus de l'innovation affectent éventuellement la façon dont les gouvernements interviennent dans le domaine des sciences et des technologies. Nous pouvons espérer que le mémoire produise des données utiles pour la mise en place de politiques éclairées et contribue ainsi à la prospérité économique du Québec, ou de tout autre territoire qui y trouverait des informations pertinentes.

## CHAPITRE II

### MÉTHODE

Nous présenterons ici la stratégie méthodologique utilisée pour mener à bien notre mémoire. Nous décrivons d'abord le domaine des biotechnologies de la santé humaine, le territoire et la période couverte par l'étude. Nous traiterons ensuite des outils de collecte des données que nous avons utilisés, suivi de considérations liées aux sources et à l'échantillonnage des sources documentaires et des entretiens semi-dirigés. Nous aborderons enfin la question des outils d'analyse et du traitement des données.

#### **2.1 Définition et délimitation de l'objet d'étude : le domaine des biotechnologies de la santé humaine**

Les politiques étudiées dans le cadre de la présente étude ciblaient l'ensemble des secteurs d'application des biotechnologies : la santé humaine, mais aussi, la foresterie, l'agriculture et l'agroalimentaire, l'environnement et les biotechnologies marines, entre autres. Nous avons décidé de nous restreindre à l'étude des effets de ces politiques provinciales sur le seul secteur des biotechnologies de la santé humaine. Deux arguments justifient cette décision. D'abord, les travaux existants sur l'innovation se sont principalement penchés sur ce secteur. Malgré l'intérêt qu'aurait représenté un apport à la conceptualisation du processus d'innovation et de commercialisation dans les secteurs des biotechnologies de l'environnement ou de l'agroalimentaire, cet effort aurait été assez demandant pour nous détourner de la question des politiques québécoises en matière de biotechnologies et de leurs impacts spatiaux. Deuxièmement, le secteur des biotechnologies de la santé humaine représente la plus grande part des activités en biotechnologies au Québec (Niosi, Cloutier et Lejeune, 2002). Dans son répertoire pour l'année 2006, BioQuébec compte 92 entreprises

spécialisées en biotechnologies de la santé humaine au Québec, ce qui se compare à 38 entreprises spécialisées en biotechnologies agroalimentaires, 46 oeuvrant dans le secteur des bioproducts et 22 en environnement. Avec un peu moins de la moitié des entreprises spécialisées en biotechnologie au Québec, le secteur de la santé humaine est celui dont la taille prête le mieux à la généralisation de résultats qui pourraient être obtenus suite à l'analyse.

Dans quels types de recherches ou d'activités commerciales s'impliquent donc les firmes et les chercheurs qui oeuvrent dans le secteur des biotechnologies de la santé humaines? L'OCDE fournit dans certains documents des informations détaillées sur les techniques exactes qui sont comprises dans le terme « biotechnologies »: les techniques ciblant l'ADN/ARN, les techniques ciblant les protéines et autres molécules, la culture et l'ingénierie des cellules et des tissus, les techniques biotechnologiques des procédés (plutôt associées aux biotechnologies de l'environnement et de l'agroalimentaire cependant), les techniques visant les vecteurs de gènes et d'ARN, la bioinformatique et la nanobiotechnologie (OCDE, 2005). Plus généralement, le secteur des biotechnologies de la santé humaine œuvre au développement de produits thérapeutiques (médicaments pharmaceutiques pour le traitement de maladies) ou au développement d'outils diagnostiques, de technologies d'administration de médicaments ou de substrats tels que des os artificiels (OCDE, 2005). L'OCDE y inclut encore des applications pour le recherche sur le génome humain, des applications thérapeutiques, des diagnostiques, des applications pharmacogénétiques, des vaccins et des antibiotiques.

Sauf indication du contraire, les données présentées dans ce mémoire concernent les biotechnologies du secteur de la santé humaine.

## **2.2 Paramètres spatial et temporel du mémoire**

Notre mémoire porte sur les politiques du gouvernement provincial en matière de biotechnologies. Le territoire étudié, nécessairement, sera donc la province du Québec. Nous avons déjà mentionné la pertinence d'étudier le cas du Québec dans le champ des études sur l'innovation et les biotechnologies, considérant le succès relatif obtenu par les entreprises qui s'y trouvent (Ernst & Young, 2005). La province est aussi une unité territoriale privilégiée

dans les écrits pertinents pour analyser le secteur des biotechnologies au Canada (Ernst & Young, 2005 ; Niosi et Bas, 2003). Comme les entrevues avec des acteurs clé du domaine l'ont révélé, elle est aussi pertinente pour les acteurs mêmes du champ<sup>2</sup>.

Le secteur des biotechnologies ne s'est pas développé en vase clos, et le Québec a fort probablement pris en compte les politiques fédérales ou les recommandations de l'OCDE dans l'élaboration de ses propres mesures et politiques. De même, la région administrative (Montréal, Mauricie, Capitale-Nationale) pourrait aussi être considérée comme l'échelle la plus appropriée pour analyser le développement des biotechnologies au Québec, surtout à la lumière de certaines théories qui la distinguent comme particulièrement propice au développement de systèmes d'innovation performants et qui se démarquent (Cooke, 2004 – voir la section 1.3). Montréal, particulièrement, est l'endroit où se concentre la majeure partie de l'activité scientifique et industrielle en biotechnologies au Québec (Niosi et Bas, 2003). Notre recherche tente donc de voir si les dynamiques de localisation propres au secteur des biotechnologies, notamment à l'échelle régionale, ont été prises en compte ou mises en œuvre par le gouvernement provincial, en plus d'intégrer certains éléments de politiques fédérales et internationales comme contraintes externes. Les autres échelles ne seront pas complètement évacuées de notre analyse.

Nous étudions les politiques et mesures provinciales en matière de biotechnologies depuis 1980-1981 jusqu'à aujourd'hui. C'est à ce moment que divers ministères et agences du gouvernement québécois ont commencé à travailler à l'élaboration de politiques ciblant le domaine. Quelques années auparavant, en 1978-1979, ce dernier met en branle des efforts qui allaient mener à la première véritable politique scientifique au Québec (CST, 2002 ; Gingras, Godin et Trépanier, 1999). Le choix de cette période nous permet d'analyser l'ensemble des mesures politiques relatives aux biotechnologies, tant le développement de la recherche et du capital humain dans les années 1980 que le boom des PME dans les années 1990. Elle nous permet de plus de rattacher le développement du domaine à un contexte plus large où l'intérêt des gouvernements pour les questions de science et de technologie s'accroît; une mise en

---

<sup>2</sup> Bien que cette confirmation ait effectivement été postérieure au choix de l'échelle provinciale comme territoire d'analyse.

contexte nécessaire pour comprendre comment le gouvernement peut alors appréhender ce domaine.

### **2.3 La collecte des données : les outils**

Pour répondre aux questions de recherche qui sont au cœur de notre mémoire, nous avons utilisé une stratégie de recherche qualitative. Les méthodes qualitatives sont à même de permettre l'établissement d'un portrait détaillé des mesures et des politiques mises en place par le gouvernement provincial du Québec en matière de biotechnologies, et d'appréhender les causes complexes des phénomènes ciblés par les politiques (Rose, 2001). Ceci est d'autant plus important dans un contexte comme celui de cette recherche, où il s'agit d'apprécier et de mettre en relief les impacts d'interventions gouvernementales face à des facteurs socio-économiques structureaux et d'examiner les intentions qui ont présidé à l'élaboration de ces mesures. Il n'a été possible d'établir un portrait historique qu'en consultant les documents pertinents et en recueillant les témoignages de ceux qui ont contribué à l'élaboration et participé à l'application de ces interventions. Les méthodes quantitatives aussi sont utiles, pour mesurer le développement du domaine et fournir des indications quant à la localisation des entreprises (Rose, 2001). Comme il le sera aussi mentionné un peu plus loin, l'utilité des méthodes quantitatives sur le domaine des biotechnologies est cependant limitée par la nature parcellaire des données disponibles jusqu'à la fin des années 1990. Deux outils de collecte de données sont donc privilégiés dans le cadre de notre mémoire : l'analyse de documents et l'entretien semi-dirigé.

Nous voulons construire un portrait historique des politiques et mesures qui ont été élaborées pour assurer le développement des biotechnologies au Québec et déterminer si ces politiques doivent être comprises dans une logique de développement régional. L'analyse de documents comme des rapports gouvernementaux et des articles de journaux semble un moyen privilégié d'établir la liste des mesures mises en place, les orientations prises par le gouvernement et les acteurs impliqués dans ces interventions. La « démarche d'interprétation du témoignage écrit » est ainsi considérée comme une méthode permettant de comprendre, entre autres, les mouvements de l'économie ou les enjeux politiques d'une société (Létourneau, 1989). L'analyse de documents « tell us about the aspirations and intentions of the periods to which

they refer and describe places and social relationships at a time when we may not have been born, or were simply not present. » (May, 2001, p. 176). En tant que « monuments » du passé, résultats d'un contexte social, politique et économique plus large (May, 2001), les documents pertinents fournissent la matière première utilisée pour établir l'historique des politiques en biotechnologies au Québec et pour identifier les déterminants auxquels les décideurs ont particulièrement porté attention dans ces mesures.

La collecte de données a été complétée par des entretiens semi-dirigés avec des acteurs clés du domaine des biotechnologies. L'entretien semi-dirigé consiste en une entrevue où le chercheur pose des questions qui portent sur des thèmes spécifiques qu'il a déterminé en fonction de ses questions de recherche et de sa problématique, mais dans laquelle les questions posées ainsi que le déroulement de l'entretien restent assez ouverts pour permettre aux participants une grande liberté dans la façon dont elles ou ils répondent (Bryman et Teevan, 2005 - voir le guide d'entretien en Annexe III). Le chercheur tente d'influencer le moins possible la réflexion du participant en évitant d'imposer une approche particulière. L'entrevue est particulièrement intéressante pour obtenir de l'information sur les expériences, les opinions, les valeurs, les aspirations ou les attitudes des interviewés (May, 2001). Lorsque les interviewés sont des acteurs clés du milieu, ces opinions et expériences deviennent des données fondamentales pour la compréhension des dynamiques qui lui sont propres. Nous pouvons résumer en disant qu'un entretien semi-dirigé est :

« un échange verbal contribuant à la production d'un savoir socialement construit. Nous proposons de considérer l'entrevue comme une interaction verbale entre des personnes qui s'engagent volontairement dans pareille relation afin de partager un savoir d'expertise, et ce, pour mieux dégager conjointement une compréhension d'un phénomène d'intérêt pour les personnes en présence. » (Savoie-Zajc, 2004, p. 295).

Les entretiens semi-dirigés, conduits auprès des fonctionnaires et des politiciens qui ont élaboré les mesures et politiques dans le domaine de même qu'avec les chercheurs et représentants des firmes privées qui ont composé avec ces mesures et politiques, nous ont permis d'avoir accès au point de vue de ceux-là même qui ont participé au développement du milieu. En ce sens, l'entretien a été un moyen intéressant de mettre à l'épreuve et d'affiner certains constats obtenus suite à notre analyse de documents.

#### 2.4 La collecte de données : sources et échantillonnage

Les documents qui seront analysés dans le cadre de l'analyse de documents appartiennent en général à deux grands types: les articles de journaux grand public et spécialisés ; et les documents gouvernementaux publics comme les énoncés de politiques, les livres blancs et ainsi de suite.

Les articles de journaux ont permis de repérer les événements qui ont marqué le développement des biotechnologies au Québec, les politiques et mesures qui leur sont associées, les acteurs qui ont eu un rôle à jouer dans le milieu (voir le dossier de presse à l'Annexe II). L'analyse de ces documents a constitué une excellente manière d'entamer l'analyse, en fournissant un tour d'horizon de l'objet et des pistes pour le reste de l'analyse de documents de même que pour la conduite des entretiens. Les articles proviennent principalement de deux journaux : *Le Devoir* et *La Presse* consultés via la base de données *Biblio Branchée*. Cette base de données ne contient que des articles qui remontent aux années 1988 ou 1989 et il a donc été nécessaire d'utiliser les microfiches ou microfilms pour les articles datant des années 1980 à 1987. La recherche a été effectuée en utilisant le mot-clé « biotechnologie » dans l'index des microfiches et de « biotechnologie » et « biotechnologies » dans l'engin de recherche de *Biblio Branchée*. L'utilisation de ces journaux comporte une lacune importante : la précision, l'exactitude des renseignements fournis laisse parfois à désirer. Nous avons donc tenté de valider autant que possible les informations recueillies en les utilisant en conjonction avec les données plus sûres en provenance de documents politiques.

Les diverses publications gouvernementales, produites par la variété de ministères et d'organismes concernés par le domaine des biotechnologies, ont permis d'établir le contenu officiel des mesures et politiques gouvernementales (voir l'Annexe I). Pour ce qui est des actions concrètes posées à la suite de ces politiques, nous avons surtout dû nous fier aux informations fournies par les intervenants interviewés. En effet, nous n'avons trouvé que peu d'exercices d'évaluation *a posteriori* des interventions gouvernementales. Pour certains organismes, les rapports annuels ont cependant fournis de précieuses indications sur les activités entreprises.

La masse de documents disponibles pour l'analyse ne nécessitait pas d'être gérée avec des critères pré-établis d'échantillonnage. Il a été possible d'établir, pour chaque document individuel, si son contenu méritait inclusion ou non dans notre analyse. Les documents gouvernementaux consultés ont été retenus lorsqu'ils formaient un énoncé de politique décrivant des interventions dans le domaine des biotechnologies, lorsqu'ils fournissaient des informations supplémentaires sur les modalités d'application de ces interventions ou encore lorsqu'ils fournissaient des données statistiques ou qualitatives sur l'état du domaine à un moment donné.

Le choix des publications gouvernementales analysées s'est effectuée afin d'être en mesure d'analyser toutes les interventions provinciales dans le secteur des biotechnologies de la santé humaine. Nous avons donc appliqué la grille d'analyse à tous les énoncés de politique provinciaux contenant des orientations ou des directives à propos des biotechnologies ou pouvant affecter le secteur : *À l'heure des biotechnologies* (Secrétariat à la science et à la technologie, 1982), *Le virage technologique* (Ministre d'État au développement économique, 1982), le *Programme d'actions structurantes pour le soutien d'équipes de recherche liées au virage technologique* (MEQ, 1984), *La maîtrise de notre avenir technologique : un défi à relever : plan d'action Québec 1988-1992* (MCEDT, 1988), *Agir : Appui au secteur des biotechnologies* (Finances Québec, 2002) et *Carrefours de la nouvelle économie* (Investissement Québec, 2006). Ces documents forment le noyau des mesures décrites dans l'historique et sur lesquelles s'appuient les analyses présentées au chapitre IV. Certaines des mesures analysées ne sont cependant pas ou peu présentées à l'intérieur d'énoncés de politique. C'est le cas par exemple de mesures menant à la création d'organismes comme le CQVB, le réseau des Innovatech, ou la Cité de la biotechnologie et de la santé humaine du Montréal métropolitain, ou bien encore de mesures comme les crédits d'impôts à la R-D. Les analyses se basent alors sur les rapports annuels des organismes, les informations recueillies lors des entrevues ou des documents gouvernementaux comme *Les mesures fiscales pour favoriser la R-D* (MICT, 1991).

Nous avons aussi consulté des documents gouvernementaux concernant plus généralement la politique provinciale scientifique, technologique ou économique : *Bâtir le Québec* (Ministre d'État au développement économique, 1979), *Un projet collectif* (Comité ministériel

permanent du développement culturel, 1980), *Le fonds de développement technologique* (ministère du Conseil exécutif, 1992), la *Politique québécoise de la science et de la technologie : savoir changer le monde* (ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie, 2001) et *Un Québec innovant et prospère. Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation* (MDEIE, 2006). Ces documents ont plutôt été utilisés pour obtenir des données de contexte pour la construction de l'historique du chapitre III. C'est avec le même dessein que d'autres documents ont été utilisés afin d'obtenir des précisions sur les interventions provinciales ou des données sur la situation des biotechnologies à un certain moment au Québec. Les documents du Conseil de la science et de la technologie utilisés ici appartiennent à cette catégorie, comme les *Portrait de l'industrie Biotech Québec* (MICT, 1992b ; MICST, 1995 ; MICST, 1997) et *Point de mire sur les biotechnologies* (MICT, 1992b).

Enfin, des documents en provenance du gouvernement fédéral et d'organismes municipaux ont aussi été consultés afin d'établir les interactions entre les politiques à ces échelles de gouvernement et celles du gouvernement provincial : *Le Plan de développement pour le Canada, Rapport du Groupe de travail sur la biotechnologie* (Industrie, Science et Technologie Canada, 1981), le *Rapport du comité consultatif au comité ministériel sur le développement de la région de Montréal* (Comité ministériel sur le développement de la région de Montréal, 1986) et *Le développement des biotechnologies et des bio-industries à Montréal* (CIDEM, 1990).

Des précisions sur certaines opérations effectuées dans l'analyse s'imposent maintenant. Les calculs des initiatives financées par Innovatech du Grand Montréal et Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches sont limités aux biotechnologies de la santé due à l'imprécision de la classification utilisée dans la documentation et le manque d'information disponible sur plusieurs firmes. Il y a un risque relativement élevé de faux positifs, c'est-à-dire que des firmes se retrouvent classées par erreur comme oeuvrant en santé dans cet échantillon. Le statut des entreprises a été vérifié à l'aide du répertoire 2006 de BioQuébec, suivi d'une recherche d'informations sur la base de données *Biblio branché* et sur le Web. Par ailleurs, pour cet exercice comme pour tous ceux où il y a classement des entreprises par région, les territoires inclus dans les régions de Montréal, Québec et Sherbrooke correspondent aux

régions métropolitaines de recensement (RMR) de ces villes telles que définies par Statistiques Canada. Les entreprises situées à l'extérieur de ces trois RMR ont été classées dans la catégorie « Autres régions ».

Pour ce qui est des entretiens semi-dirigés, nous avons effectué des entrevues avec des acteurs ayant contribué directement au développement du domaine des biotechnologies au Québec depuis 1980 : fonctionnaires, dirigeants d'agences semi-publiques et chercheurs universitaires. Nous avons d'abord identifié quelques fonctionnaires que nous savions avoir joué un rôle important dans l'élaboration des politiques et interventions analysées. Nous avons ensuite demandé à ces premiers interviewés d'identifier d'autres acteurs importants du domaine.

Les entretiens ont été réalisés avec les personnes suivantes :

**Louis Berlinguet** : Président du Conseil de la politique scientifique du Québec de 1975 à 1978 et du Conseil de la science et de la technologie de 1990 à 1998, il est aussi conseiller spécial pour de la rédaction de la politique scientifique du Québec de 2001 *Savoir changer le monde*. Il a occupé plusieurs postes additionnels comme conseiller scientifique auprès du gouvernement fédéral canadien, du gouvernement provincial québécois et des Nations Unies et comme administrateur à l'Université Laval, à l'Institut national de la recherche scientifique et dans le réseau de l'Université du Québec.

**Bernard Coupal** : Directeur de L'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) du Conseil national de la recherche du Canada (CNRC) de 1986 à 1989, il est par la suite Vice-président de la société de capital de risque spécialisé en sciences de la vie BioCapital de 1989 à 1991, Directeur général de la société Innovatech du Grand Montréal de 1991 en 1997 et Directeur-fondateur de la société de capital de risque T<sup>2</sup>C<sup>2</sup> depuis 1997.

**Michel Desrochers** : D'abord chercheur et directeur de recherche pour les entreprises Paprican et Domtar, Michel Desrochers se joint à l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) du Conseil national de recherche du Canada (CNRC) en 1991. Il devient le directeur de cette institution en 1993, poste qu'il occupe encore aujourd'hui.

**Fernand Labrie :** Fernand Labrie est directeur de recherche au Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL) depuis 1982. Ses propres recherches en endocrinologie lui ont donné une reconnaissance scientifique mondiale. Le Dr. Labrie a été l'un des premiers chercheurs au Québec à s'intéresser aux possibilités offertes par les biotechnologies dans le domaine de la santé humaine.

**Camille Limoges :** Conseiller à la mise sur pied du Secrétariat au développement scientifique à partir de 1981, il est également à la même époque coordonnateur de la rédaction du plan d'action sur le développement des biotechnologies *À l'heure des biotechnologies*. Il devient le premier sous-ministre du nouveau ministère de la Science et de la Technologie en 1983. Il retourne à la vie universitaire de 1987 à 1997. Il devient président du Conseil de la science et de la technologie en 1997. Il redevient sous-ministre responsable de la Science et de la Technologie de 2000 à 2002. Il siège présentement sur le conseil d'administration d'une entreprise de biotechnologie appelée Genizon BioSciences.

**Jean-Maurice Plourde :** Jean-Maurice Plourde est PDG du Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB) depuis 2000. Il a occupé le poste de vice-président de cet organisme de 1985 à 2000. Il détient auparavant des postes au ministère de l'Éducation, au Conseil exécutif et au ministère de la Science et de la Technologie.

**Marcel Risi :** Président du Centre québécois de valorisation des biotechnologies de 1985 à 2000, Marcel Risi est également l'un des fondateurs du Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ). Il a également été fonctionnaire au sein du ministère de la Science et de la Technologie.

Nous avons donc effectué sept entrevues, ce qui nous laisse avec un échantillon tout de même relativement petit. Cependant, l'objectif de cette démarche était bien de compléter les informations recueillies provenant de l'analyse de documents par l'opinion d'experts. Il ne s'agissait pas ici de détecter des régularités (statistiques) à l'intérieur d'un échantillon d'individus partageant des expériences similaires, mais bien, d'une part, de poursuivre la cueillette de données plus factuelles et, d'autre part, d'identifier les interventions politiques les plus marquantes pour des acteurs clés du domaine. De plus, cet échantillon comprend des intervenants dont les périodes d'activité dans le domaine des biotechnologies traversent

cumulativement l'ensemble de la période étudiée ici et par le fait même, tous les gouvernements successifs ayant agit pour le développement de ce secteur. Considéré en addition aux expériences professionnelles de ses membres, cette caractéristique fait du groupe d'interviewés dans son ensemble une source d'expertise privilégiée pour pouvoir discuter des interventions gouvernementales en biotechnologies au Québec.

Une limite plus importante des entretiens concerne plutôt la fiabilité et la validité des informations obtenues. Les participants ont dû faire appel à des souvenirs qui peuvent remonter jusqu'à il y a maintenant vingt-cinq ans. Ces données ont donc dû faire l'objet d'une validation par une deuxième source lorsque possible.

Le guide d'entrevue utilisé a été rédigé après qu'une bonne partie de l'analyse de documents ait été effectuée afin que les entretiens complètent cette première étape. Les connaissances acquises avec l'analyse de documents ont aussi été utiles dans la conduite des entretiens pour générer des questions spontanées ; le guide restant en général assez ouvert et ne faisant pas mention d'événements, de points, d'agences ou de tout autre fait historique particulier. Les guides ont été légèrement adaptés selon la personne interviewée et son milieu d'appartenance, mais comporte surtout des questions récurrentes liées à des thèmes généraux.

L'ensemble des données ont fourni des éléments d'analyse pour l'ensemble des dimensions analysées, sans qu'une dimension ne soit plus particulièrement associée à une source ou type de données en particulier.

## **2.5 L'analyse et le traitement des données**

Dans le cadre du processus d'analyse de documents, nous avons pris des notes résumant les points les plus importants qui se dégagent de chaque document. Les liens avec les déterminants et les questions de recherche ont été faits principalement par l'application de la grille d'analyse présentée plus bas. Des transcriptions complètes ont été effectuées pour cinq entrevues. Nous avons ensuite appliqué la grille d'analyse à ces transcriptions. Les deux autres entrevues ont fait l'objet de prises de notes plus sommaires à l'écoute, directement dans la grille d'analyse, le volume plus limité de données pertinentes ne justifiant pas un verbatim complet.

L'analyse des données recueillies à l'aide de l'analyse de documents et des entretiens semi-dirigés a été effectuée à l'aide d'une seule grille d'analyse, qui fait intervenir en tant que dimensions les déterminants identifiés précédemment.

Cette grille d'analyse fait aussi place à une dimension diachronique, afin de dégager l'évolution des orientations politiques avec les années. Les bornes historiques des trois étapes ou phases ont été établies en fonction des informations obtenues lors des premiers moments de la collecte de données, mais surtout lors des entrevues, qui nous ont réellement permis d'identifier les changements dans le temps dans l'intervention gouvernementale en matière de biotechnologies de la santé humaine.

Une telle grille d'analyse permet de répondre à nos objectifs de recherche en offrant les outils conceptuels pour dégager les déterminants présents dans chacune des mesures et politiques provinciales et pour identifier dans une perspective historique les orientations prises par le gouvernement provincial. Nous avons enfin utilisé une ligne du temps détaillée visant à organiser les faits et comportant les dimensions suivantes pour chaque année : gouvernement au pouvoir et son chef ; ministères pertinents en place ; acteurs importants ; documents de politique scientifique et technologique publiés cette année ; documents de politique en matière de biotechnologies publiés cette année ; firmes importantes ; et politiques fédérales pertinentes.

Une fois l'historique établi et une fois identifiée la logique de mise en place des interventions dans le domaine des biotechs au Québec, nous avons pu déterminer, en considérant la situation actuelle de l'industrie dans la province, dans quelle mesure et de quelles manières les politiques d'innovation pour le domaine des biotechnologies ont agi en tant que politiques de développement régional.

## **2.6 Limites de l'étude**

En plus des considérations mentionnés plus haut sur la véracité des faits rapportés dans les articles de journaux populaires et par les répondants, la présente étude possède un certain nombre de limites ayant trait aux méthodes et au cadre conceptuel utilisés.

Nous tenons d'abord à préciser que notre portrait historique (chapitre III) n'est pas un exercice complètement parallèle et indépendant de notre analyse. En effet, nos choix de se concentrer sur certains programmes, politiques et mesures (*À l'heure des biotechnologies*, Actions structurantes, crédits d'impôt à la R-D, Innovatechs par exemple) plutôt que d'autres est tributaire de notre analyse et des réponses de nos interviewés concernant les mesures qui, selon eux, ont eu et ont toujours le plus d'impact sur le développement du secteur au Québec. Il faut donc considérer les implications de cette méthode sur nos résultats. Même en réponse à des questions portant sur le secteur en général et non seulement sur les aspects les touchant plus directement, les interviewés ont beaucoup, mais néanmoins pas toujours, mentionné des éléments ayant trait à leurs propres activités. Ce qui fait que notre analyse des déterminants les plus importants est elle-même tributaire de notre choix d'interviewés. En revanche, cette limite ne s'applique pas aux documents gouvernementaux, le matériau principal sur lequel repose notre analyse.

Sur le contenu de l'étude, relativement peu d'attention sera accordée à tenter de placer les interventions gouvernementales en biotechnologies dans le cadre institutionnel du « modèle québécois ». Bien qu'une telle démarche soit d'un très grand intérêt, il s'agira d'efforts à réserver pour de travaux subséquents.

De plus, comme il est possible de le constater dans la section 4.2.4., ce portrait des biotechnologies au Québec aurait été fort différent, particulièrement au plan des dynamiques de localisation des entreprises, s'il avait également inclut les biotechnologies de l'environnement, de l'agroalimentaire et de la foresterie, en plus des biotechnologies de la santé humaine.

Finalement, la nature parcellaire des données quantitatives disponibles rend difficile une étude longitudinale robuste des développements industriels dans le domaine des biotechnologies au Québec sur l'entièreté de la période étudiée. Les données présentées tentent le mieux possible d'approximer l'évolution du secteur.

## CHAPITRE III

### HISTORIQUE DE L'INTERVENTION GOUVERNEMENTALE PROVINCIALE

Les premières manipulations biotechnologiques sont effectuées par les chercheurs Stanley Cohen (University of California in San Francisco) et Herbert Boyer (Stanford University) en 1973. Ceux-ci découvrent alors la technique de l'ADN recombinant, qui ouvre les possibilités de génie génétique et forme la base de la « nouvelle biotechnologie ». En 1976, Boyer fonde la firme Genetic Engineering Technology Inc. (Genentech) avec un acteur important du domaine du capital de risque, Robert A. Swanson. Tout comme Boyer et Cohen avaient lancé le domaine de recherche de la biotechnologie, Genentech lance le secteur industriel des biotechnologies. Avec les compagnies américaines qui démarrèrent par la suite, comme Biogen en 1980, Genentech établit un modèle de l'industrie biotechnologique dont la représentation est très puissante et que plusieurs pays tenteront de répliquer, soit l'alliance entre la biologie moléculaire et le capital de risque (Davis, Cambrosio et Keating, 1985). La gamme d'application des biotechnologies se diversifie (santé, agriculture et alimentation, environnement, foresterie, aquaculture). Aujourd'hui, les industries des biotechnologies forment un secteur important de l'économie internationale, les firmes à travers le monde employant quelques 190,500 personnes et obtenant des revenus de 73,5 billions de dollars en 2006 (Ernst & Young 2007). Les applications des biotechnologies se raffinent continuellement et mènent à la création de nouveaux champs de recherche tels que les nanobiotechnologies ou la médecine personnalisée, eux-mêmes sujets à des campagnes de promotion, malgré les appels à la prudence et à la clarté d'esprit (Hopkins *et al.*, 2007).

Dès les premiers développements des biotechnologies, les gouvernements, sous l'impulsion notamment de l'OCDE, en réalisent l'importance et l'intérêt d'avoir une industrie locale dans le secteur. Comme il a été possible de le constater précédemment, certains pays comme

l'Allemagne ou le Japon emprunteront d'abord leur propre voie vers le développement des biotechnologies (Lehrer et Asakawa 2004). Le Québec et du Canada, eux, voudront prendre exemple des succès américains (Davis, Cambrosio et Keating, 1985). Nous reconstituerons dans ce chapitre l'historique des interventions du gouvernement du Québec en ce sens, du moment où quelques chercheurs et commentateurs annonceront l'importance de bâtir une capacité de recherche et de production industrielle dans le secteur des biotechnologies (*Le Devoir*. Mercredi 9 juin 1982. p. 13 ; Sormany 1979) jusqu'aux turbulences du début des années 2000.

Afin de mieux appréhender le développement historique des biotechnologies de la santé au Québec, une division de la période à l'étude en trois phases a été opérée. La période 1982 à 1987 (section 3.2.) correspond à la première phase d'intervention en biotechnologies prévue comme telle à ce moment, qui suit, le modèle établi par le gouvernement péquiste (ce dernier part néanmoins en 1985). Malgré le changement de gouvernement, cette phase correspond à plus qu'une simple étiquette, et les interventions qui ont lieu sur cette période suivent toutes des modalités similaires (comme il est possible dans les sections ultérieures), qui continuent à s'appliquer au-delà du changement de gouvernement et jusqu'en 1987. La période de 1987 à 1995 (section 3.3) marque le début de l'entrepreneuriat et de la création des PME dans le domaine et des interventions propres aux libéraux pour stimuler ce développement. Elle se termine un peu après l'arrivée du Parti Québécois au pouvoir en septembre 1994, avec la création d'Innovatech du Sud du Québec, troisième institution de ce réseau important. La période de 1995 à 2003 (section 3.4), avec le Parti Québécois au pouvoir, inclut la suite de la période de croissance du secteur ainsi que la période de l'éclatement de la bulle technologique. Les mesures prises durant cette période de temps poursuivent les efforts déjà faits et vont plutôt soutenir de manière générale la recherche fondamentale ou le transfert technologique, avec quelques nouvelles mesures visant un développement ciblé sur le territoire. Ce chapitre se divise en sections qui correspondent à la division de notre ligne du temps en périodes distinctes. Nous commentons par ailleurs les interventions du gouvernement libéral depuis 2003 dans notre conclusion.

Mais tout d'abord, la section 3.1 présente les premiers efforts du gouvernement provincial dans les années 1960 et 1970 afin d'établir des politiques en science et technologie.

### **3.1 Les années 1960s à 1982 : premiers balbutiements de l'intervention gouvernementale en science et en technologie**

Les premiers développements des biotechnologies au Québec au début des années 1980 ne peuvent être analysés séparément du contexte politique et économique plus large de l'époque. Face à l'épuisement des ressources naturelles, à l'intensification de la concurrence internationale dans le secteur manufacturier et à la récession économique en cours à ce moment, le gouvernement du Québec, comme plusieurs autres, en vient à porter un intérêt accru à la science, aux technologies et au rôle de l'innovation dans le développement économique des sociétés (Gingras, Godin et Trépanier, 1999 ; Ministre d'État au développement économique, 1979).

Le gouvernement du Québec commence à s'intéresser réellement à ces questions vers la fin des années 1970, bien qu'il ait déjà fait quelques efforts en ce sens depuis les années 1960 (Chartrand, Duchesne et Gingras, 1987 ; Gingras, Godin et Trépanier, 1999). Ainsi, le premier ministre Daniel Johnson annonce en 1967 la création d'un Conseil de la politique scientifique (qui ne verra alors pas le jour), des subventions aux universités et la création de centres de recherche (CST, 2002). Le Conseil des recherches médicales est créé en 1964 (il devient le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ) en 1981). L'ancêtre du Conseil de la science et de la technologie, le Conseil de la politique scientifique, est finalement créé en janvier 1972 (CST, 2002). À ce moment, le gouvernement provincial publie un premier document de politique scientifique appelé *Les principes de la politique scientifique du Québec*. La fin des années 1970 voit la publication de deux autres documents, *Problématique de la politique scientifique* (1978) et *Pour une politique québécoise de la recherche scientifique* (1979). *Un projet collectif* est publié en 1980. De plus, l'énoncé de politique économique *Bâtir le Québec*, qui comporte une section sur la R-D industrielle, est publié en 1979 (Ministre d'État au développement économique, 1979).

Il y a donc déjà une certaine effervescence au plan des sciences et des technologies au sein du gouvernement du Québec lorsqu'il commencera à constituer une politique pour lancer le développement des biotechnologies, en 1980-1981. Les efforts ayant mené à la publication du document *Un projet collectif* concerne cependant beaucoup plus la mise en place d'une politique scientifique que d'une politique de l'innovation, qui aurait plus d'impact sur le

développement des biotechnologies. *Un projet collectif* forme plutôt un premier effort de sensibilisation auprès des scientifiques afin de les inciter à réfléchir à la pertinence sociale de leurs recherches et aux possibilités qu'offrent celles-ci pour l'augmentation de la prospérité et du bien-être au Québec. Ce plan prévoit aussi plusieurs mesures pour le renforcement de la capacité de recherche de la province, en soutenant la formation et l'emploi du personnel scientifique et l'amélioration des conditions de travail des chercheurs notamment. Enfin, le plan propose aussi une série de réaménagements au sein du gouvernement québécois, notamment des conseils subventionnaires, afin d'y mettre en place les structures et mécanismes nécessaires à l'établissement d'une capacité d'élaboration et de mise en application de politiques scientifiques et technologiques de même qu'une implication accrue du gouvernement dans ces champs d'activités : « La vision et la stratégie politiques fondamentales qui sont proposées s'articulent autour de l'objectif suivant : il faut doter le Québec d'un cadre politique qui lui permette d'assumer, d'orienter et de financer son développement scientifique » (Comité ministériel permanent du développement culturel, 1980, p. 91).

Ces mesures ne touchent pas encore directement la création d'un secteur des biotechnologies, mais elles établissent un climat propice à une prochaine vague d'initiatives gouvernementales qui porteront directement sur la nécessité de créer une capacité de recherche avec transfert des connaissances universitaires vers les milieux industriels et sur l'intensification de la commercialisation de produits issus de l'innovation. *Un projet collectif* commence donc cet effort idéologique (Davis, 1993) qui atteindra son apogée avec *Le virage technologique*. Cet effort vise à convaincre les milieux académiques et industriels de s'associer plus étroitement, et de légitimer l'importance grandissante qui sera accordée à l'innovation comme moteur de l'économie moderne.

### **3.2 Les années 1982 à 1987 : la création d'une masse critique de chercheurs et de professionnels, le développement de la biotechnologie en milieu universitaire**

En 1979, un vulgarisateur scientifique du nom de Pierre Sormany publie une étude appelée *Les micro-esclaves : vers une bio-industrie canadienne* qui somme les gouvernements de mettre en place une bio-industrie québécoise et canadienne (Sormany, 1979 cité par Cambrosio, Davis et Keating, 1985). Alors qu'il n'y a au Québec qu'une poignée de

chercheurs qui s'intéresse au génie génétique et aux possibilités plus larges des biotechnologies et qu'une poignée d'entreprises qui songent à intégrer ces techniques dans leurs méthodes de production, les gouvernements s'attèlent à la tâche afin de pouvoir éventuellement développer une bio-industrie ressemblant à celle des États-Unis.

C'est le gouvernement fédéral qui le premier, en 1980, évalue les possibilités offertes par les biotechnologies (*La Presse* 12 juillet 1980 p. A7). En 1981, un groupe de travail sous la direction de Maurice Brossard (directeur du développement à l'Institut Armand-Frappier, qui deviendra plus tard le directeur général de l'Institut de recherche en biotechnologie) dépose au gouvernement fédéral un rapport intitulé *Rapport du groupe de travail sur la biotechnologie* (Industrie, Sciences et Technologie Canada, 1981). Le rapport recommande notamment la création d'un centre de recherche, des investissements importants et un rôle de coordonnateur pour le gouvernement fédéral, le tout appuyé d'un plan décennal (Davis, Keating et Cambrosio, 1985). Ces recommandations ne seront pas appliquées immédiatement, sauf pour la création de l'IRB, mais le Québec n'attendra pas le fédéral pour prendre les devants, comme il le sera montré ici.

Parallèlement à cela, en mars 1982, le Bureau des brevets du Canada modifie ses règlements pour permettre la prise de brevets sur certains êtres vivants (*Le Devoir* 2 avril 1982 p. 12 ; le brevetage sur les formes de vie supérieures, telle l'oncosouris de Harvard, seront plus tard sujet à un jugement plus contraignant. Voir Check, 2002). Le gouvernement fédéral crée ainsi une des conditions importantes pour stimuler les recherches en biotechnologie.

De 1982 à 1984, le gouvernement provincial commence une première vague d'interventions dans le domaine des biotechnologies ; interventions portant principalement sur l'amélioration de la capacité scientifique dans le domaine et l'accélération de la formation. Ces mesures s'articulent principalement à la politique définie et présentée dans deux documents : *Le virage technologique* et *À l'heure des biotechnologies*. Les lignes qui suivent montrent comment le domaine s'est développé et comment le gouvernement a agit au cours de cette première phase, qui comprend la politique mise en place en 1982 et quelques mesures additionnelles mises de l'avant dans les années subséquentes.

### 3.2.1 La mise en oeuvre du *Virage technologique* et d'*À l'heure des biotechnologies*

En 1981, une petite équipe est formée au sein du Secrétariat au développement scientifique (qui devient plus tard le ministère de la Science et de la Technologie - Cambrosio, Davis et Keating, 1985) afin de mettre sur pied un plan d'action dans le domaine des biotechnologies. Cette équipe inclura au cours des années, entre autres, Camille Limoges, George Lagacé, Pierre Coulombe, Marcel Risi et Jean-Maurice Plourde, des figures importantes du domaine. Cette équipe participe à l'élaboration du *Virage technologique* et rédige dans son entièreté *À l'heure des biotechnologies*.

Le gouvernement provincial rend publique tout d'abord la politique économique *Le virage technologique* (Ministre d'État au développement économique, 1982), qui constitue en fait le deuxième volet du plan *Bâtir le Québec*. Comme mentionné plus haut, le gouvernement tente à ce moment de convaincre le milieu industriel québécois, mais aussi les citoyens et ses propres fonctionnaires, de l'importance à accorder aux nouvelles technologies et à l'innovation pour relancer l'économie québécoise qui, à ce moment, subit de plein fouet les contrecoups de la baisse de l'activité dans le secteur manufacturier et celui des matières premières. Il s'agit donc d'une entreprise plus idéologique qu'interventionniste et qui, comme le dit Davis, est d'une envergure exceptionnelle :

« Ainsi, si le *Virage technologique* représentait l'apogée d'une politique technologique formelle au Québec, ce fut, au plus, une planification indicatrice, non pas directrice, et cela à l'intérieur du gouvernement lui-même. » (Davis, 1993, p. 111).

« Son étendue, ses objectifs, ses arrangements institutionnels et la diversité des instruments de politique déployés faisaient du *Virage technologique* un programme d'action unique en son genre au Québec et au Canada. Ce fut à la fois la première et la seule tentative du gouvernement provincial de définir et de mettre en œuvre un programme de développement économique à grande échelle et aux objectifs multiples, dont plusieurs d'ordre scientifique et technologique » (Davis, 1993, p. 99).

Malgré l'intérêt porté à la science et à la technologie, une grande partie du plan d'action traite des secteurs comme l'énergie, la forêt, les mines, les transports ou le tourisme. Les biotechnologies y sont abordées dans le chapitre des nouvelles technologies (secteur que les

auteurs considèrent tout de même comme prioritaire). Le document propose dans ces quelques pages de présentation une ébauche du programme d'action qui sera repris et développé dans *À l'heure des biotechnologies*.

Le gouvernement se dit prêt à prendre un certain nombre de mesures pour appuyer les nouvelles technologies en général : appuyer la création de centres de recherche avec la participation conjointe des milieux industriels et scientifiques ; « favoriser le regroupement et la coordination des efforts des intervenants scientifiques, industriels et gouvernementaux » (p. 51) ; poursuivre le travail de développement de la recherche et des ressources humaines tel qu'énoncé dans *Un projet collectif*. Pour ce qui est des biotechnologies plus spécifiquement, le gouvernement reprend les mesures prévues dans l'ébauche de *À l'heure des biotechnologies* (un document intitulé *Programme d'intervention pour le développement de la recherche en biotechnologies*). Trois axes sont mis de l'avant: 1) la mise en place d'une infrastructure de recherche et de formation de ressources humaines dans les domaines connexes (les biotechnologies ne sont pas encore – et toujours pas ? - enseignées en tant que telles), bref d'augmenter le nombre de chercheurs et d'atteindre un certain niveau d'excellence en recherche ; 2) le lancement d'une dynamique de transfert ; 3) la réalisation de projets industriels et commerciaux.

Le gouvernement envisage alors d'atteindre ces objectifs par l'octroi de bourses et d'allocations financières, par l'identification d'un processus de transfert de technologie proprement québécois et par le biais de certaines agences comme la SGF qui se voient donner le mandat d'intervenir en biotechnologie pour susciter l'investissement dans le secteur. Il envisage aussi la mise sur pied d'une usine pilote avec des fermenteurs d'échelle industrielle et des installations de recherche et faisant office de plate-forme à la disposition de l'ensemble des chercheurs et des industriels du domaine au Québec. Beaucoup de ces mesures spécifiques doivent alors encore être élaborées par le groupe de travail interministériel sur les biotechnologies. En fait, *Le virage technologique* reste assez vague sur les mesures concrètes qui doivent être prises dans le domaine. De manière générale, la politique mise sur la biotechnologie pour relancer les industries traditionnelles telles que l'agro-alimentaire et la foresterie.

*À l'heure des biotechnologies. Programme d'intervention pour le développement de la recherche en biotechnologies au Québec. Phase 1 : 1982-1987* est publié le 7 octobre 1982 (Secrétariat à la science et à la technologie 1982 ; une première version du document est rendue publique le 7 décembre 1981 pour des fins de consultation - *Le Devoir* 6 janvier 1982). Faisant suite au *Virage technologique*, le document précise les interventions que le gouvernement compte mettre de l'avant pour développer le secteur des biotechnologies au cours des cinq années qui suivent.

Le gouvernement articulent les mesures qu'il propose autour de trois objectifs : « 1) développer les ressources en R-D biotechnologique; 2) faciliter un transfert efficace des produits de la recherche vers les bio-industries; 3) assurer un financement adéquat. » (Secrétariat à la Science et à la Technologie, 1982, p. 17). En pratique, les interventions qui sont les mieux développées concernent le développement des ressources humaines. En reprenant les grandes lignes du document, il est facile de répertorier nombre de mesures visant l'atteinte de cet objectif:

1) accroître le nombre de chercheurs par :

- A) une politique d'immigration des chercheurs étrangers spécialisés dans le domaine;
- B) le recyclage des chercheurs de haut niveau s'intéressant à la discipline, notamment par l'offre de stages de recyclage;
- C) la création de postes de chercheurs dans les universités et dans l'industrie, par une allocation-salaire versée aux institutions et aux entreprises (vingt emplois avaient déjà été offerts en 1981-1982, avec des prévisions de soixante-dix postes additionnels créés en 1982-1983);
- D) la création de postes de techniciens et de professionnels de recherche dans les universités, sur un modèle similaire à celui employé pour les chercheurs;
- E) des bourses aux cycles supérieurs, dont dix bourses de maîtrise et de doctorat en provenance du Fonds FCAC (Fonds pour la formation de chercheurs et action concertée) et dix bourses de maîtrise et de doctorat en provenance du FRSQ;

F) des bourses postdoctorales, dont cinq en provenance du Fonds FCAC et dix en provenance du FRSQ;

2) assurer la qualité par la formation et le perfectionnement par :

A) des programmes d'enseignement « de qualité dans toute la gamme des disciplines requises pour former la diversité des spécialistes que requerront le développement de la recherche biotechnologique et la mise en œuvre bioindustrielle » (Secrétariat à la Science et à la Technologie, 1982, p. 23), ainsi qu'en s'assurant de la disponibilité de « profils de formation visant l'acquisition de compétences biotechnologiques » (p. 24) par la coopération interuniversitaire et intersectorielle;

B) la création d'Unités de formation technique et méthodologique (UFTM), soit des laboratoires accrédités à donner des stages de quelques jours ou semaines aux chercheurs désirant se familiariser avec des techniques et des manipulations spécifiques au domaine des biotechnologies;

C) un soutien aux échanges d'information entre les intervenants du milieu par la publication prévue d'un bulletin de liaison sur la recherche, le soutien à l'organisation de colloques et conférences pour des présentations scientifiques et un soutien pour la participation des chercheurs à des colloques et congrès à l'étranger;

D) l'encouragement de la coopération interprovinciale, fédérale-provinciale et internationale;

E) l'identification de pôles de développement qui contribuent à briser l'isolement et la dispersion des acteurs et des activités. Les auteurs veulent éviter le saupoudrage de fonds et créer des pôles de développement qui pourraient bénéficier du programme d'actions structurantes du MEQ.

Le deuxième objectif à atteindre dans le document *À l'heure des biotechnologies* est la lancée d'une dynamique de transfert de technologie des milieux académiques vers les milieux industriels. Le document traite principalement de l'importance du transfert des technologies et de sa nature et aborde peu les mesures concrètes qui seront mises en place pour en faire la

promotion. Le Secrétariat à la Science et à la Technologie y mentionne le rôle que pourrait jouer le CRIQ (rôle qui ne s'avèrera finalement que marginal). Le moyen principal envisagé est plutôt la mise sur pied d'une Société de recherche et de développement en biotechnologie. Cette agence pourrait regrouper des entreprises privées, les pôles universitaires de développement des biotechnologies et des sociétés d'état afin de soutenir les activités de R-D et la prise de brevets. De plus, le gouvernement envisage alors que l'agence puisse faire de la recherche contractuelle et qu'elle effectue un inventaire des connaissances dans le domaine et ferait l'inventaire des brevets susceptibles d'avoir une application industrielle. La société détiendrait la propriété des brevets faisant l'objet d'un transfert vers l'industrie. Le gouvernement prévoit soutenir cette organisation en stimulant sa création conjointe de la part du secteur privé et de sociétés d'état et par la négociation d'une gestion par une entité actionnaire. Les auteurs semblent d'ailleurs croire que la participation des universités dans la valorisation devrait être limitée et soulignent les dangers que représentent ces actions dans un contexte où le manque de financement à la recherche se fait sentir (ce point n'est pas sans intérêt pour certains arguments présentés à la section 4.3). De plus, les auteurs de *À l'heure des biotechnologies* mentionnent dans ce document le besoin pour ces mesures envisagées de transfert de technologie d'être appuyées par une « vigoureuse politique de valorisation de la recherche » (p. 37) afin d'être efficaces.

La section sur le transfert technologique mentionne l'importance de créer une capacité au plan de la fermentation, un domaine d'expertise essentiel tant à la commercialisation éventuelle qu'aux efforts de R-D dans le domaine. Toutefois, le gouvernement ne propose pas à ce moment une avenue bien précise pour régler ce problème. C'est finalement la venue de l'IRB à Montréal qui résoudra ce problème.

Enfin, le plan prévoit aussi des mesures concertées pour assurer le financement des mesures précédentes et un dispositif de mise en oeuvre. Le comité ministériel ad hoc pour le développement des biotechnologies créé par le Conseil des ministres devait ainsi assurer la mise en place des mesures, avec l'aide d'une mission de concertation. Quatre missions ad hoc sur des questions spécifiques (technologies des fermentations ; l'opportunité et les conditions de création d'une banque de souches ; la propriété intellectuelle ; la biosécurité) remettent leurs rapports quelques temps après la publication d'*À l'heure des biotechnologies*, ce qui

permet d'orienter l'action gouvernementale. Ces missions recommanderont d'abord la mise en place d'installations pilotes de fermentation à Montréal et Québec, comme mentionné plus haut. La mission de concertation voit la création du CQVB comme une réponse à cette recommandation. La mission sur la formation de banques de souches recommande la création de ces, couplés à des activités de liaison pour assurer la diffusion des acquis dans le domaine. Ces recommandations seront entérinées avec de lourds changements par la mission de concertation et une collection de génomes de l'Université Laval est à partir de ce moment soutenue par le ministère de la Science et de la Technologie. La mission sur la propriété intellectuelle recommande quant à elle plusieurs mesures afin de sensibiliser les universitaires à l'obtention de brevets, de financer et de mettre en oeuvre des activités de valorisation au sein des universités et d'augmenter les incitatifs à l'obtention de brevets en changeant la Loi canadienne concernant la réglementation sur les brevets et les licences obligatoires. Ces mesures seront pour la plupart entérinées par la Mission de concertation.

Le document *À l'heure des biotechnologies* chiffre à 63 millions de dollars les investissements prévus pour le développement de la R-D biotechnologique au Québec de 1982 à 1987. De cette somme, seuls 23 millions de dollars doivent être fournis par le gouvernement, alors que 40 millions de dollars doivent plutôt parvenir de contrats et de subventions externes attribués aux universités. Du détail de ces investissements, 1,6 millions de dollars vont au soutien à l'emploi scientifique en milieu académique, 1 million de dollars est consacré à la participation à une société de R-D en provenance du Fonds d'incitation du ministre d'État et 2 millions de dollars en provenance de sociétés d'état comme la SGF, 3 millions de dollars à la technologie des fermentations et le génie des procédés, 1 million de dollars est réservé pour des postes de techniciens dans les universités et les industries. La politique prévoit aussi 2 millions de dollars du côté du programme économique de ce qui deviendra le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie (MICT), 1,5 millions de dollars pour les bourses d'excellence du côté du FCAC et 2 millions de dollars pour le même programme du côté du FRSQ. Les plus gros montants sont alloués à la formation et à la recherche, bien que le gouvernement mise aussi beaucoup sur deux aspects alors considérés comme majeurs pour assurer le transfert : le développement d'une capacité en fermentation et la mise sur pied d'une société de R-D en commandite. Les plus petits

montants concernent plutôt les activités de liaison et des budgets de ministères réservés à des activités internes.

Sur le plan de la dimension spatiale de ces politiques, l'énoncé *À l'heure des biotechnologies* annonce vouloir contrer l'isolement et la dispersion des chercheurs en biotechnologies et créer des pôles de développement, d'éviter le saupoudrage des fonds en recherche et en formation. Avec l'importance des universités McGill, de Montréal, de l'Institut Armand-Frappier, de l'Université Laval et de l'Université de Sherbrooke, il faut donc s'attendre à ce que les régions urbaines soient privilégiées.

*Le virage technologique* contient aussi une section sur le développement économique régional. Les firmes de haute technologie ne sont cependant pas vraiment incluses dans cette réflexion. Les PME des régions périphériques dont la croissance est désirable ne semblent pas devoir appartenir à un secteur spécifique. Le document traite également du besoin de dynamisation de la région du Grand Montréal. Il y a une volonté de développer et les régions périphériques et les régions urbaines sans toutefois qu'il y ait d'engagements précis d'un côté ou de l'autre.

Voilà donc comment le gouvernement du Québec envisageait le développement des biotechnologies à la fin de 1982, à travers *Le virage technologique* et *À l'heure des biotechnologies*. Évidemment, il s'agit là de mesures prévues et tout ne s'est pas passé ainsi. Conformément à ce que laissait transparaître l'attention portée à chacun des trois objectifs dans le document, c'est la formation et la capacité de recherche qui accapare la majorité de l'effort gouvernemental dans les années qui suivront. Il est malheureusement relativement difficile de faire une appréciation de cet effort, puisqu'il s'est inséré dans les aides régulières aux universités et aux chercheurs. Nos entrevues révèlent cependant que l'effort a été important, au moins un intervenant considérant qu'il s'agissait de l'action la plus décisive pour assurer le succès du secteur au Québec. Des cours d'été sont organisés pour accélérer la formation et plusieurs chercheurs sont recrutés à l'étranger. Pour mieux apprécier la portée réelle de ces initiatives, il est possible de regarder du côté des actions structurantes, programme pour lequel des données plus précises sont disponibles.

### **Les actions structurantes**

Le programme des *Action Structurantes* a financé quarante-quatre équipes de recherche avec une moyenne de 1,5 millions de dollars attribués à chaque équipe sur cinq ans. Les attributions ont été complétées sur trois exercices financiers.

Ce programme prévoit des subventions allouées à des équipes de recherche pour les dépenses de salaire et d'équipement. Ces équipes doivent œuvrer dans l'un des domaines prioritaires identifié par *Le virage technologique*, domaines dont fait partie la biotechnologie. Les subventions de salaire sont accordées pour cinq ans à des équipes en vue d'assurer un maximum d'impact. Ce programme a deux objectifs: la coordination de la recherche et le développement économique. Le gouvernement vise la création de pôles d'excellence québécois « dans des secteurs considérés comme essentiels au développement économique de la société québécoise et à la création d'emplois » (Ministère de l'Éducation, 1984, p. 7). Les subventions qui ont été accordés à des équipes oeuvrant en biotechnologies sont présentées dans le tableau 1.

Des dix équipes en biotechnologies qui ont été financées par le programme d'actions structurantes entre 1984 et 1987, la moitié oeuvrent en biotechnologies de la santé humaine. En considérant les équipes oeuvrant dans tous les domaines des biotechnologies, 5 des équipes financées se retrouvent à Montréal, 4 à Québec, 3 à Sherbrooke et la dernière partie d'un consortium de recherche se retrouve à l'UQAC. Relativement à la concentration des activités de recherche et de la structure industrielle, les attributions des subventions semblent ici avoir désavantagé Montréal face aux autres régions du Québec, particulièrement en santé humaine. Les autres équipes financées se retrouvent presque toutes dans les concentrations urbaines que sont Québec et Sherbrooke.

Tableau 1 : Principales équipes universitaires en biotechnologies financées par le programme d'Actions structurantes, 1984-1987

Université	Responsable(s) de l'équipe	Objet	Montant prévu pour cinq ans (\$)
<b>Équipes retenues en 1984-1985</b>			
Laval	Fernand Labrie	Biotechnologie et nouvelles thérapeutiques des cancers hormonaux dépendants	1.307.000
Laval	Maurice Lalonde	Manipulations génétiques de plantes et de micro-organismes appliquées à l'agriculture et à la foresterie	1.241.000
McGill	Thomas Chang	Support de personnel d'équipe de chercheurs dans "l'immobilisation" des matériaux biologiques actifs	1.281.000
<b>Équipes retenues en 1985-1986</b>			
Laval	Jacques Goulet et Paul Paquin	Science et technologie laitière	1.482.000
Montréal	Serge Larivière	Étio-pathogénie, diagnostic et contrôle des maladies bactériennes du porc	1.605.000
Sherbrooke	Pierre Bourgaux	Génie génétique et biotechnologie : un centre de formation pour le Québec	1.508.000
Laval, McGill, UQAC	Claude Laberge, Charles R. Scriver et Gérard Bouchard	Application phénotypique du génie génétique à la population du Québec	1.413.000
Montréal	Keith J. Betteridge	Étude de l'établissement de la gestation et des facteurs conduisant à la mortalité embryonnaire chez les grands animaux domestiques	1.581.000
<b>Équipes retenues en 1986-1987</b>			
McGill	K.F. Ng-Kwai-Hang	Programme de recherche pluridisciplinaire en sciences laitières	863.745
Sherbrooke	Esteban Chornet	Valorisation des macro-molécules végétales par voie de dépolymérisation thermo-chimique et action enzymatique	1.015.818
Sherbrooke	Johannes E. Van Lier	Formation de chercheurs et développements biotechnologiques et technologiques en sciences des radiations	1.277.595

Note : les équipes surlignées œuvrent en biotechnologies de la santé humaine  
 Source : MCEDT, 1988

### 3.2.2 Mesures additionnelles

La politique et les orientations pour le développement des biotechnologies sont donc en place : le financement des équipes de recherche et de la formation est assuré. Le gouvernement québécois prendra au cours des années quelques mesures additionnelles jusqu'à la prochaine étape majeure de ses interventions en 1987. D'ailleurs, ce gouvernement change. En décembre 1984, le gouvernement péquiste de René Lévesque rattache le ministère de la Science et de la Technologie à l'Enseignement supérieure pour former le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie. Puis, en 1985, le parti libéral de Robert Bourassa prend le pouvoir. Le nouveau gouvernement libéral crée le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, sous la direction de Claude Ryan, et un ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique, sous Pierre McDonald (CST, 2002).

#### **Ayerst et Bio-Méga**

En juin 1982, la société Ayerst annonce qu'elle ferme ses laboratoires pour se relocaliser aux États-Unis. Cent quatre-vingt postes de chercheurs et de techniciens sont abolis. Parallèlement à cela, fin 1982, la SGF reçoit le mandat de s'impliquer en biotechnologies et met sur pied la filiale Bio-Méga pour financer des projets dans le domaine. La SGF acquière aussi une firme avec des capacités de production de trousse diagnostiques qui devient Bio-Endo, contrôlée par Bio-Méga (Cambrosio, Davis et Keating, 1985).

Le gouvernement du Québec décide éventuellement de sauvegarder les emplois de quatre-vingt-cinq chercheurs d'Ayerst en les intégrant à l'Institut Armand-Frappier (*Le Devoir* 29 novembre 1983 p. 1) ou encore à des firmes existantes. Finalement, les divers intervenants impliqués dans les négociations décident que la majeure partie de cette équipe sera intégrée à Bio-Méga et l'autre partie à l'IAF. Le coût de ce sauvetage est de 47 millions de dollars sur cinq ans : 25 millions de dollars en provenance du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie et 7 millions de dollars en provenance de la Société générale de financement (SGF) pour cinq ans de salaires ; 15 millions de dollars en provenance de la

SGF pour la construction d'un centre de recherche et de production pour la société (CST, 1985), qui intègre finalement Bio-Endo aussi. L'opération a pour but de créer une entreprise spécialisée de R-D en biotechnologies avec des capacités de production, contribuant ainsi au développement du secteur. Bio-Méga sera éventuellement achetée par Boehringer-Ingelheim, la filière étant toujours en opération en 2007. Il est intéressant de mentionner que ce sont des chercheurs d'Ayerst intégrés à l'IAF qui fonderont éventuellement BioChem Pharma.

### **L'Institut de recherche en biotechnologie (IRB)**

Au début de 1983, le Conseil national de la recherche du Canada (CNRC, gouvernement fédéral) annonce la création de l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) à Montréal. Bien qu'il s'agisse d'une intervention fédérale, elle est trop importante pour ne pas être prise en compte ici. Ce centre de recherche, qui entre en opérations en 1986, jouera plusieurs rôles importants dans le secteur : effectuer de la recherche fondamentale ; contribuer à la formation de chercheurs, au niveau de soixante étudiants de maîtrise et de doctorat par année ; effectuer de la R-D pour des entreprises ; offrir des services de production (avec une capacité de mille cinq cents litres), pour du matériel pré-clinique ou par la mise à l'échelle et offrir des services de location de bureaux avec laboratoires dans l'espace de partenariat industriel. Les entreprises qui ont séjourné dans cet espace à l'IRB incluent Merck, Astra, une équipe de Biochem Pharma et la plupart des compagnies de biotechnologies du technoparc St-Laurent. L'Institut aurait aussi joué un rôle pour attirer une pharmaceutique multinationale comme DSM et bien du capital étranger.

Dans l'immédiat cependant, en 1983, l'annonce de la création de l'IRB à Montréal, combiné à l'engagement du gouvernement dans le dossier Ayerst / Bio-Méga vient changer les plans concernant la dynamique de transfert tel que prévu dans *À l'heure des biotechnologies* (Davis, 1993). Avec des capacités de production supérieures de celles dont le gouvernement prévoit initialement doter l'organisme éventuel de transfert, la définition de cet organisme est modifiée. Le gouvernement créera finalement le Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB) pour promouvoir le transfert technologique.

L'IRB se développera au cours des années. En 1996, l'IRB loue des locaux à 12 compagnies. Elle reçoit à ce moment un investissement de 20 millions de dollars du fédéral pour agrandir

ses locaux (*Le Devoir* 2 octobre 1996 p. B3). Ces investissements ont permis à quatorze compagnies additionnelles de s'y installer (*Le Devoir* 30 septembre 1998 p. B2)

L'institut a surtout contribué à la croissance du secteur à Montréal. Bien qu'aucune collaboration ne soit en principe exclue par la distance (l'Institut effectue beaucoup de recherche pour des laboratoires de Merck aux États-Unis, plus que pour ceux de la compagnie à Montréal, ou encore avec des partenaires de Taiwan, Singapour et du Japon), pour ce qui est des entreprises québécoises, le Centre ferait surtout affaire avec des firmes montréalaises.

### **AQVIR et Bio-Agral : premières organisations en capital de risque**

La première institution de capital de risque susceptible d'investir en biotechnologies est l'AQVIR, l'Agence québécoise pour la valorisation de la recherche industrielle, créée en 1983. Bien que la SGF ait aussi reçu ce mandat, sa participation à ce moment se limite à Bio-Méga. L'AQVIR a soutenu quelques projets en biotechnologies, bien que son intervention dans le domaine soit restée finalement marginale (les sources sont légèrement contradictoires à ce sujet, entre nos interviewés d'une part et les documents du MCTI qui mentionnent l'AQVIR comme une source de financement importante pour les entreprises). Elle aurait surtout agité dans le secteur des technologies de l'information et des communications. Elle s'est éventuellement intégrée à la Société de développement industrielle (SDI), où son rôle est devenu limité, cette dernière ayant plutôt une culture d'aide aux secteurs manufacturiers. Il est cependant possible de considérer cette agence comme le précurseur du capital de risque au Québec.

Est aussi fondé à ce moment Bio-Agral, qui dispose de 10 millions de dollars pour investir dans des firmes innovatrices oeuvrant dans l'agroalimentaire.

### **Le CQVB**

Le Centre québécois de valorisation de la biomasse (qui deviendra plus tard le Centre québécois de valorisation des biotechnologies) est créé et lancé en 1985 sous l'impulsion de la même équipe qui a rédigé le document *À l'heure des biotechnologies* (*Le Soleil* 7

novembre 1985 E-7). Le centre fait partie du réseau des Centres de liaison et de transfert qui est mis sur pied à ce moment. À ses débuts, le CQVB s'est plutôt intéressé aux applications alimentaires et environnementales des biotechnologies (d'où le nom initial de *Centre québécois de valorisation de la biomasse*). L'organisme a ensuite augmenté l'étendue de ses activités dans les années 1990 pour inclure notamment les activités biotechnologiques en santé humaine.

Le CQVB a été mis en place afin de conscientiser les chercheurs aux problèmes industriels et d'amener les industriels à s'intéresser au potentiel que représente la recherche universitaire pour leurs activités commerciales. Le CQVB peut financer une partie de la R-D pour amener la technologie au niveau de développement nécessaire pour entrer dans un réel processus de R-D industrielle, ce qu'il a fait dans les dernières années par le fond Bio-Innovation. Il favorise donc le transfert technologique en agissant comme centre de courtage et de montage de projets. Le CQVB utilise les réseaux comme outil de travail, pour amener les gens de milieux relativement différents à se rencontrer et collaborer sur un projet particulier. L'organisme a notamment rempli sa mission en donnant des conférences et en plaçant des annonces dans les journaux.

Bien que cela ne soit pas prévu dans son mandat, l'organisme a principalement œuvré dans la région de Québec, de Chicoutimi, de Sherbrooke et de Rimouski. Les liens avec ces régions seraient tributaires des relations informelles entretenues avec les recteurs des universités locales, mais aussi, d'une « inventivité plus remarquable qu'à Montréal, toutes proportions gardées ».

### **Les lois sur la propriété intellectuelle**

Lorsque Ayerst quitte en 1982, elle invoque les conséquences de la Loi canadienne sur les brevets pour justifier sa décision. Comment cette loi peut elle donc pousser des entreprises à quitter le pays? De 1969 à 1987, la Loi C-102 ne protège pas les produits pharmaceutiques. Les brevets concernent plutôt les procédés de fabrication et oblige les compagnies à octroyer des licences sur leurs produits. Ces dispositions ont favorisé l'émergence de compagnies pharmaceutiques produisant des médicaments génériques, copiant un produit existant en échange de redevances à la compagnie l'ayant originellement développé (Trépanier, 1992a).

Ces compagnies se sont surtout établies en Ontario, alors que le Québec et Montréal avaient plutôt une infrastructure industrielle mais surtout de recherche publique orientée vers la R-D et la recherche fondamentale.

En 1987, la loi C-22 est introduite, suite notamment à des pressions du gouvernement provincial et de l'équipe du ministère de la Science et de la Technologie. Les ministères du Québec sont intervenus auprès de leurs équivalents fédéraux, l'équipe du ministère de la Science et de la Technologie étant active auprès de Santé Canada et d'Industrie Canada par exemple. La loi est finalement adoptée en 1988 et octroie aux fabricants de médicaments une protection de dix ans contre les licences obligatoires à l'importation et de sept ans contre les licences obligatoires à la fabrication (Programme des services de dépôt, 2000). Selon Trépanier (1992a), de 1988 à 1991, en conséquence directe de l'adoption de la loi C-22, les dépenses en R-D des compagnies pharmaceutiques canadiennes auraient augmenté de 125%. Au Québec, les dépenses seraient passées de 26 millions de dollars en 1988 à 73,2 millions de dollars en 1991.

Cette politique, comme les crédits d'impôt à la R-D mis en place à peu près au même moment, ont une application uniforme sur le territoire et n'affectent pas directement et explicitement l'équilibre quant à la localisation.

### **Des mesures municipales**

Quelques initiatives au niveau municipal ont aussi été entreprises à ce moment, bien que les pouvoirs et les ressources à cette échelle soient bien plus limités.

En 1986, le gouvernement fédéral publie le Rapport Picard (*Rapport du comité consultatif au comité ministériel sur le développement de la région de Montréal – Comité ministériel sur le développement de la région de Montréal*, 1986). La haute technologie y est identifiée comme un moyen privilégiée de sortir Montréal d'une période de crise économique. Les biotechnologies y sont incluses comme l'un des six domaines à privilégier. L'un des objectifs stratégiques que propose le rapport est d'établir solidement la municipalité dans le secteur de la haute technologie et, dans le cas des biotechnologies, de faire de Montréal le principal centre dans ce secteur au Canada d'ici l'an 2000. Comme mesures générales, le rapport

propose notamment la création d'un parc majeur de haute technologie sur l'Île de Montréal avec incubateur, d'entretenir le rapprochement des différents acteurs en haute technologie, de créer des liens avec la région de Boston et de stimuler le développement du capital de risque. Pour les biotechnologies spécifiquement, y sont aussi des recommandations concernant, entre autres, la mise en place d'un plan stratégique pour effectuer de la promotion et de la sensibilisation, l'intensification des efforts de développement des ressources humaines et l'augmentation de la protection de la propriété intellectuelle accordée aux détenteurs de brevets pharmaceutiques. Le rapport déplore le manque de vision du secteur privé à Montréal et au Canada qui hésite à investir dans les projets plus risqués caractéristiques du domaine. Il s'agit de recommandations plutôt que de mesures, mais le rapport donne une bonne idée du genre d'initiatives envisagées à l'échelle locale à ce moment.

Suite au rapport Picard, un réseau d'intervenants des secteurs privé et académique crée le Centre d'initiative technologique de Montréal (CITEC) en mars 1987. Le centre regroupe des intervenants des gouvernements fédéral et provincial, du secteur privé, des centres de recherche et des universités. Il comporte un comité dédié aux biotechnologies et deviendra éventuellement le gestionnaire du Technoparc St-Laurent, dont la construction débute en août 1992 (*Le Devoir* 18 août 1992 p. 5). En 1988, l'organisme rédige un premier plan stratégique d'action dans le secteur des biotechnologies. Ce plan vise à rapprocher et à concerter les acteurs du domaine, à promouvoir la formation et la recherche et à surveiller les conditions propices au secteur (CST, 1994). Le CITEC deviendra plus actif dans le domaine au début des années 1990s, agissant comme courtier, assurant une veille et la diffusion d'informations et stimulant le transfert technologique.

Nous nous permettons de déborder sur notre prochaine phase en mentionnant un document faisant suite au *Rapport Picard* et publié en 1990. Le document *Le développement des biotechnologies et des bio-industries à Montréal* est rédigé par la Commission permanente du développement économique de Montréal (CIDEM). Le rapport reprend à son compte l'objectif du rapport Picard, soit « que Montréal devienne le principal centre de biotechnologie au Canada d'ici l'an 2000 » (CIDEM, 1990, p. 8). La majorité des recommandations contenues dans ce rapport ont trait à l'établissement des biotechnologies comme secteur prioritaire pour la ville de Montréal afin d'assurer : 1) une opération de

marketing et de promotion adéquate sur ce plan, particulièrement au niveau international ; 2) la liaison entre industrie et université ; 3) le développement de la recherche fondamentale dans le domaine par la mise en relation des différents intervenants et le développement d'une expertise interne. La commission désire aussi que la ville s'engage dans diverses activités d'aide aux entreprises (rédaction de guides pour le financement, incubation) et qu'elle ait une politique d'achat qui encourage les biotechnologies. Enfin, des considérations de localisation sous-tendent toutes ces recommandations : le rapport exprime la volonté que toutes les entreprises du domaine soient regroupées dans un même emplacement, le technoparc, qui est à proximité des universités, afin d'assurer une synergie résultante de la proximité.

Dans la région de Québec aussi, des initiatives locales ont été mises en place pour développer la biotechnologie. Le GATIQ (Groupe d'action pour l'avenir technologique et industriel de la région de Québec) est créé en 1984 et réunit l'Université Laval, le CRIQ, l'INRS, la Chambre de commerce, des municipalités et éventuellement le CQVB. Il agit comme promoteur de R-D et comme diffuseur d'information (*Le Soleil* 3 mars 1984 p. B-8). En 1988, le gouvernement du Québec crée le premier parc technologique au Québec, le Parc technologique du Québec métropolitain, qui fait une place significative à la biotechnologie.

### **3.2.3 Bilan : le secteur privé timide**

En 1987, la population de firmes œuvrant en biotechnologie au Québec est peu élevée. Un rapport du Conseil de la science et de la technologie indique qu'il y a 110 entreprises œuvrant en biotechnologies au total au Canada en 1986 (CST, 1994). Une autre source répertorie, en 1988, 50 entreprises en biotechnologies au Québec, tous secteurs confondus (*Le Soleil* 17 novembre 1988 p. B-8). De ce nombre, nous pouvons déterminer à l'aide du décompte effectué en 1991 (MICT, 1992a) que plusieurs compagnies en biotechnologie de la santé sont des multinationales du secteur pharmaceutique dont les activités en biotechnologie ne représentent qu'une partie de leurs activités. Y sont aussi incluses Bio-Méga et IAF Biovac Inc., une entreprise formée pour commercialiser des vaccins mis au point à l'Institut Armand-Frappier. Au plan de la création de PME spécialisées en R-D, les seules entreprises en existence sont Heamacure et BioChem Pharma qui commencent leurs activités en 1986 (Trépanier, 1992a). Il est donc trop tôt à ce moment pour affirmer que les mesures mises en

place mènent effectivement à la création d'entreprises dérivées de la recherche universitaire. Les mesures ne touchent d'ailleurs pas vraiment ce plan de l'activité, mais restent confinées à la recherche et à la formation. Les années qui suivent fourniront plus d'incitatifs aux chercheurs qui veulent lancer une entreprise. Et l'exemple précoce donné par BioChem Pharma expliquera en partie la vague de création d'entreprises dans les années 1990.

Le secteur pharmaceutique est déjà présent au Québec, à Montréal surtout, lorsque le gouvernement provincial décide de faire des biotechnologies une priorité pour le Québec. Dans les années 1920 et 1930, des multinationales comme Rhone Poulenc, Schering, Sandoz et Roche choisissent le Québec pour établir leurs premières installations canadiennes, suivies de firmes comme Robins, Hoechst, Syntex et Boehringer de 1949 à 1978 (MICT, 1989). Des entreprises québécoises sont aussi achetées par des multinationales, comme Ayerst par American Home (1943), Frosst par Merck (1965), les Laboratoires Nordic par Marion (1982) et Therapex par E.Z. EM Canada (Trépanier, 1992b). Il y a donc déjà une bonne concentration d'activités dans le secteur des sciences de la vie. Ces entreprises contribueront probablement au développement futur des entreprises spécialisées en biotechnologies de la santé humaine, à Montréal peut-être principalement. Cependant, les PME pharmaceutiques n'établissent certainement pas le modèle suivi par les PME biotechnologiques, comme le montre l'appréciation qui est faite de l'activité innovante de ce premier secteur à la fin des années 1980 par le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie (1989). Au total, le secteur pharmaceutique comptait en 1983 44 entreprises employant 6 265 travailleurs (Trépanier, 1992b).

Il est maintenant possible de faire un bilan de cette première phase d'intervention. Au total, le gouvernement provincial a investi entre 53 et 60 millions de dollars dans le domaine (Cambrosio, Davis et Keating, 1985 ; CST, 1992). Environ le quart de cette somme aurait été allouée à la recherche universitaire, à la formation et à des interventions ad hoc, le cinquième a été utilisé par les ministères sectoriels pour de la recherche commanditée ou intra-muros et un peu plus de la moitié serait allé aux activités biotechnologies des sociétés d'état, soit en grande partie Bio-Méga (Cambrosio, Davis et Keating, 1985). Les mesures visent principalement à créer un bassin de main d'œuvre hautement qualifié et d'une bonne capacité de recherche. Le gouvernement provincial crée aussi les premières institutions qui doivent

assurer le transfert des connaissances (CQVB), la disponibilité de capital de risque (AQVIR) et le support aux entreprises (IRB, le CRIQ doit aussi aider les entreprises à faire de la R-D en biotechnologies mais n'en fera finalement pas, Bio-Méga pour la production) mais il est alors trop tôt pour que l'impact de ces organismes ne se fasse réellement sentir.

Davis (1993) et Cambrosio, Davis et Keating (1985) font une critique assez vive de cette première phase d'intervention. Ce programme d'intervention a dû faire face à trois problèmes. Premièrement, l'influence du modèle américain de l'industrie des biotechnologies (« l'essaimage de petites firmes, technologiquement très intensives, autour d'universités » et l'alliance avec les pharmaceutiques – Davis, 1993, p. 112). Ensuite, la possibilité de la clientèle de la politique scientifique et technologiques (chercheurs, firmes) à en influencer le contenu. En effet, les informations possédées par les universités et les firmes auraient été supérieures à celle des agents du gouvernement, ce qui aurait réduit sa marge de manœuvre. L'importance donnée par le gouvernement au secteur de la santé dans le domaine des biotechnologies au Québec serait ainsi tributaire de la puissance des représentants des multinationales pharmaceutiques dans le milieu universitaire (Trépanier, 1992b a aussi montré que le milieu de la recherche a également conservé une grande marge de manœuvre suite à la tentative du gouvernement provincial d'avoir plus d'influence sur les priorités scientifiques avec le *Virage technologique*). Enfin, l'influence des intervenants extérieurs sur le milieu des biotechnologies au Québec, comme Ayerst par exemple, qui a forcé le gouvernement à déboursier une somme considérable pour la mise sur pied d'une entreprise qui ne sera pas réellement performante (bien qu'une partie de l'équipe se soit finalement retrouvé chez BioChem Pharma). Les auteurs mentionnent aussi le vague des énoncés politiques, ce qui aurait laissé une grande marge de manœuvre quant à l'action et aux subventions possibles.

Avec le recul, notre appréciation de cette phase d'intervention est plus nuancée. La priorité à ce moment est, encore une fois, la formation et la capacité de recherche. Celle-ci a été bien couverte par les mesures annoncées dans *À l'heure des biotechnologies*. Pour ce qui est de la capacité de production, l'arrivée de l'IRB a grandement contribué à l'atteinte de cet objectif. Le secteur de la santé étant déjà bien établi au Québec, il est difficile de savoir si une politique qui vise à aider les biotechnologies de la santé consolide des acquis ou empêche des

secteurs plus prometteurs de se développer. Enfin, il est vrai que, comme le montre plusieurs exemples qui suivent, le Québec a suivi le modèle américain de développement du secteur. En 2000, cependant, la province avait réussi à surpasser bien des états américains à ce jeu et arrivait en 3<sup>e</sup> position en Amérique du Nord au chapitre de la création d'entreprises. Plutôt que de nous étendre dans un commentaire normatif, voyons plutôt comment tout cela est arrivé.

### **3.3 1987 à 1994 : l'entrepreneuriat démarre**

En 1985, malgré l'élection d'un nouveau gouvernement qui porte Robert Bourassa et les libéraux à la tête de l'Assemblée nationale, les changements notables en politique de la science et de la technologie, plus spécifiquement pour le secteur des biotechnologies, ne se feront qu'à partir de 1987. Dès 1985-1986, néanmoins, un changement important s'accomplit dans la structure du gouvernement, alors que les dossiers de la science et de la technologie sont séparés par la création du ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique d'une part et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science d'autre part (Gingras, Godin et Trépanier, 1999). En 1988, le ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique deviendra le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie. De plus, conformément aux orientations énoncées dans le livre *Le défi technologique* de Robert Bourassa (1985), le gouvernement adoptera une politique visant à créer un climat favorable à l'entrepreneuriat technologique, au détriment des interventions directes favorisées par le Parti québécois.

#### **3.3.1 Une fiscalité avantageuse**

En 1988, le gouvernement libéral de Robert Bourassa publiait *La maîtrise de notre avenir technologique : Un défi à relever*. Ce document réitère l'engagement du gouvernement provincial dans le domaine des biotechnologies de la santé par l'inclusion du pharmaceutique et des bio-industries comme deux des neuf domaines prioritaires. Néanmoins, le document mentionne peu les biotechnologies, les mesures restant toutes de nature générale. Ce document reste aussi un document de consultation plutôt qu'une politique avec un programme de mise en action, qui lui ne viendra jamais. Ce document sert donc en quelque

sorte de représentation du type d'action que le gouvernement libéral a déjà entrepris et compte entreprendre pour le reste de son mandat.

Le noyau central de cette nouvelle politique est la création d'un nouvel environnement fiscal pour alimenter le « dynamisme technologique » (p. VII). Le gouvernement provincial passe donc d'une intervention directe dans le secteur (subventions, acquisitions de firmes et mises en place d'institutions) à des mesures indirectes de type fiscal.

Le gouvernement libéral maintient la plupart des programmes, des arrangements institutionnels et organismes mis en place à la suite du *Virage Technologique*, mais sans continuer dans cette voie avec ses nouvelles mesures (Davis, 1993). Le gouvernement libéral ajoute plutôt à cette base une panoplie d'incitatifs fiscaux, en escomptant par ailleurs une augmentation des dépenses en R-D au Québec de la part du gouvernement fédéral et du secteur privé. Cette approche vise à limiter les dépenses de l'état et à créer un climat favorable à l'entrepreneuriat afin d'assurer le développement technologique du Québec.

Malgré le désengagement annoncé, le gouvernement libéral prévoit tout de même investir environ 3,6 milliards en soutien à l'innovation au Québec de 1988 à 1992 :

1. « 815 millions de dollars en avantages fiscaux aux entreprises qui font de la R-D ;
2. 447 millions de dollars au financement et au relèvement de la recherche universitaire;
3. 190 millions de dollars en nouvelles mesures de transfert et de diffusion technologiques, y compris les mesures de soutien aux accords et aux alliances, au courtage et à l'acquisition de technologies étrangères;
4. 364 millions de dollars en mesures fiscales d'appui à l'automatisation et à l'informatisation des entreprises;
5. 217 millions de dollars en mesures d'appui à l'entrepreneuriat technologique;
6. 442 millions de dollars à l'essor technologique des entreprises oeuvrant dans des secteurs traditionnels et le secteur des ressources » (MCEDT, 1988, p. IX).

Nous pouvons ici voir l'importance qui est accordée aux avantages fiscaux à la R-D, avec 815 millions de dollars que le gouvernement prévoit alors consacrer à ces mesures. Avec 19 millions de dollars pour encourager le transfert technologique et 217 millions de dollars

pour stimuler l'entrepreneuriat, nous pouvons aussi remarquer l'importance qui est accordée à l'implication de l'industrie dans le développement de la capacité technologique du Québec. Par effet du hasard ou précisément suite à la mise en place de ces mesures, cette orientation coïncidera avec l'apparition des premières firmes en biotechnologie qui bénéficieront pleinement des mesures du gouvernement libéral.

*La maîtrise de notre avenir technologique* comporte une section portant sur le développement technologique régional. Celle-ci débute en utilisant les « cas bien documentés » de Silicon Valley, de la Route 128 et du Research Triangle Park comme modèles permettant de mieux comprendre les phénomènes d'agglomération et d'essaimage, l'importance des réseaux et l'interaction entre les universités et les entreprises. Le document mentionne que Montréal accapare 90% des dépenses de R-D pour les entreprises de haute technologie. Les implications de la politique technologique sur le développement régional sont renvoyées à une politique purement régionale qui est alors en développement, le *Plan d'action en matière de développement régional*. Le développement technologique en constituerait un des cinq axes privilégiés, avec comme objectifs proposés de :

1. « renforcer le potentiel des centres d'excellence régionaux en matière de R-D;
2. inscrire les régions dans le progrès technologique et leur en faciliter l'accès;
3. stimuler les transferts technologiques vers les entreprises régionales » (MCEDT 1988, p. 27).

Les mesures envisagées sont :

1. «consolider des centres régionaux en R-D dans des créneaux identifiés comme prioritaires;
2. créer des antennes régionales de diffusion des connaissances scientifiques et techniques;
3. introduire un volet technologique dans les programmes actuels d'aide aux entreprises;
4. accentuer l'aide au développement de programmes d'enseignement en sciences appliquées en région » (MCEDT, 1988, p. 27).

Ces mesures semblent peut être insuffisantes pour stimuler la création des entreprises technologiques dans les régions périphériques, en regard des avantages accumulés que détiennent les grands centres urbains que sont Montréal et Québec.

Pour ce qui est des mesures fiscales proposées pour la R-D, annoncés le 12 mai 1988 par le ministère des Finances, le document de consultation propose des crédits comme suit (tiré de MICT, 1991) :

1. Déductions

- a. Déduction de la totalité des dépenses de RS-DE des revenus de l'entreprise;
- b. Déduction complémentaire à l'égard des PME.

2. Crédits d'impôts remboursables du Québec

- a. Pour la recherche en entreprise, donnant droit à des crédits d'impôts de 20% des salaires du personnel engagé dans des activités de R-D, ou de 40% des salaires pour les petites entreprises (telles que définies par l'actif total de l'entreprise, l'avoir net des actionnaires et le contrôle canadien);
- b. Pour la recherche effectuée à l'extérieur de l'entreprise, dans le cadre d'un contrat avec une université ou un centre de recherche admissible, donnant droit à des crédits d'impôts représentant 40% de la totalité des dépenses en RS-DE;
- c. Pour la recherche précompétitive, donnant droit à des crédits d'impôts de 40% sur la totalité des dépenses lorsque des entreprises non liées concluent une entente pour effectuer conjointement de la RS-DE;
- d. Pour une recherche financée par l'émission de capital-actions (SPEQ R-D, RÉA R-D et SCR R-D), donnant droit à l'entreprise de renoncer à son propre crédit d'impôt pour faire bénéficier l'investisseur d'un crédit d'impôt majoré et de déductions additionnelles. (SPEQ : société de placements dans

l'entreprise québécoise ; RÉA : régime d'épargnes actions ; SCR : société de capital de risque);

- e. Pour les projets mobilisateurs de recherche en environnement et R-D PME, donnant droit à des crédits d'impôt de 40% pour les dépenses engagées dans des projets bénéficiant déjà du support des volets pertinents du Fonds de développement technologique;
- f. Pour l'emploi de chercheurs étrangers, donnant droit à un congé d'impôts sur le revenu de deux ans pour le chercheur..

Au fil des ans, le gouvernement provincial ajoutera quelques autres situations donnant droit à des crédits d'impôt :

- g. Pour les consortiums de R-D, soit pour les entreprises qui participent à des regroupements permanents de recherche précompétitive, donnant droit à un crédit d'impôt de 40% sur la cotisation au regroupement (MICT 1992c);
- h. Pour les nouvelles sociétés, donnant droit à un congé fiscal pour les trois premières années d'opérations suivant la création d'une firme d'une certaine taille;
- i. Pour les accroissements de R-D, donnant droit à un crédit d'impôt pour les entreprises qui augmentent leurs investissements en R-D (Investissement Québec, 2000).

Il est à noter que le gouvernement fédéral offre lui aussi des crédits d'impôts à la R-D, complémentaires à ceux du provincial (Pour le détail du fonctionnement des crédits d'impôts, voir Czarnitzki, Hanel et Rosa, 2005 ; Renaud et Dupras, 1999).

Ces crédits d'impôts ont une application uniforme sur tout le territoire du Québec, ils ne participent donc pas à la concentration des activités en biotechnologies de la santé humaine à l'intérieur d'une ou de quelques régions particulières.

### 3.3.2 L'apparition du capital de risque

Le gouvernement libéral met en place tout un environnement fiscal pour stimuler l'entrepreneuriat dans le domaine de la haute-technologie et pour pousser les entreprises existantes à intensifier leurs activités de R-D. Toutes ces mesures jouent évidemment un rôle éminent dans le domaine des biotechnologies. Le gouvernement libéral ne s'arrête pas là. Malgré sa profession de laisser-faire, le gouvernement libéral stimulera le développement technologique au Québec par quelques interventions très directes et institutionnelles.

Tout d'abord, lorsque le gouvernement libéral présente *La maîtrise de notre avenir technologique* en juin 1988, il annonce aussi la création du *Fonds de développement technologique* (Ministère du Conseil exécutif, 1992). Ce fonds sera au total doté de 350 millions de dollars qui seront attribués sur une période de six ans, allant de 1989-1990 à 1995-1996. Les objectifs sont de favoriser le développement économique par le développement technologique, de stimuler la concertation des intervenants industriels, universitaires et gouvernementaux et d'accroître l'effort financier public et privé en sciences et technologie. Le programme comporte quatre volets de financement : 1) les projets mobilisateurs, qui visent les partenariats avec une importante participation des entreprises et ayant comme résultats le progrès technologique et un effet structurant 2) le soutien aux priorités scientifiques et technologiques gouvernementales, pour des projets en provenance des milieux académiques et de la recherche mais qui, encore une fois, laisse une bonne place à la participation du privé 3) des projets de recherche et de développement technologique en environnement 4) et la R-D en PME. Finalement, en date de mars 1994, le fonds avait financé dix projets en biotechnologies avec une contribution gouvernementale de 7,2 millions de dollars, dans les domaines de l'environnement et de la biotechnologie végétale (CST, 1994).

L'autre intervention directe du gouvernement libéral, par contre, créera une institution qui aura un rôle primordial dans le développement des biotechnologies au Québec. En décembre 1991, le gouvernement libéral annonce un plan de relance de l'économie montréalaise, dont la mesure la plus importante est la création de la Société Innovatech du Grand Montréal (*Le Devoir* 29 septembre 1992 p. A7). Cette société est initialement dotée de 300 millions de dollars répartis sur cinq ans afin de

« susciter, accueillir et évaluer les initiatives susceptibles de renforcer la capacité d'innovation technologique sur le territoire du Grand Montréal; associer à ces initiatives des partenaires du secteur privé et du secteur public et favoriser la concertation entre eux ; participer financièrement à la réalisation de ces initiatives » (Société Innovatech du Grand Montréal, 1993, p. 3).

Elle se donne ainsi comme mission d'agir comme catalyseur et d'agir en complémentarité avec les programmes et mesures gouvernementales déjà en place. La société est dirigée par un conseil d'administration de neuf membres en provenance de firmes et des milieux de la recherche et de l'enseignement de la région du Grand Montréal, sans représentation gouvernementale. Daniel Johnson, alors président du Conseil du trésor et président du Comité ministériel permanent de développement du Grand Montréal, est responsable de l'application de la Loi sur la Société Innovatech du Grand Montréal.

L'Innovatech du Grand Montréal n'est pas le premier fonds de capital de risque en haute technologie au Québec. L'AQVIR a été mise sur pied en 1983, mais a plutôt agit dans le domaine des technologies de l'information avant d'être rattachée à la SDI et de perdre ainsi ses fonctions en capital de risque. De plus, la FTQ fonde le premier fonds d'investissement de capital de risque en biotechnologies au Québec, la société BioCapital, en 1989. L'enveloppe initiale de 10 millions de dollars est sous la direction de Bernard Coupal et la présidence de Normand Balthazard. Ce fonds sera un fournisseur important de capital de risque pour les firmes biotechnologiques du Québec (*Le Devoir* 15 avril 1996 p. B2 et 24 janvier 1997 p. A7). Dans les années qui suivent, le fonds BioCapital coordonnera souvent ces efforts avec ceux d'Innovatech. BioCapital sera renouvelé par deux fois avant d'être complètement réabsorbé par la FTQ en 2001 (*Le Devoir* 20 février 2001 p. B1).

Après quelques déboires pour se trouver un PDG, Bernard Coupal, ancien directeur de l'IRB de 1986 à 1989 et ancien directeur général de BioCapital, prend la tête de la nouvelle société en décembre 1992. Au cours de ses 11 années d'existence, la société aura investit quelques 575,5 millions de dollars. Le tableau 2 présente un portrait sommaire des investissements de la société au cours des années.

Tableau 2 : Les investissements de la Société Innovatech du Grand Montréal, 1993-1994 à 2002-2003

<b>Année</b>	<b># total d'initiatives autorisées aux fins d'investissement</b>	<b>Montants totaux investis (M \$)</b>	<b>% de l'investissement en biotechs / sciences de la vie</b>
1993-1994	43	60	21,0%
1994-1995	34	76	25,0%
1995-1996	34	28,5	23,0%
1996-1997	49	64,4	21,6%
1997-1998	30	38,4	n/d
1998-1999	49	46,2	36,6%
1999-2000	52	72,6	37,0%
2000-2001	69	71,1	40,0%
2001-2002	50	78,2	24,7%
2002-2003	37	40,1	28,2%
		<b>575,5 M\$ au total</b>	<b>28,6% en moyenne</b>

Sources : Société Innovatech du Grand Montréal, 1993 à 2003.

La société a investi en partenariat notamment avec la Caisse de dépôt et placement du Québec et sa filière Sofinov, le Fonds de solidarité de la FTQ, Investissements Desjardins, des groupes privés (est mentionné Thompson CSF Ventures, Summit Ventures, MDS Health Ventures), des fonds tels que AéroCapital, BioCapital et EnviroCapital. Ces investissements ont le plus souvent pris la forme de capital-actions, mais aussi de prêts et débentures. Les compagnies en sciences de la vie qu'Innovatech a financées incluent Labopharm, Corporation Haemacure et Arris Pharmaceutical Corporation. En 2002-2003, deux ans avant sa privatisation, la juste valeur du portefeuille en sciences de la vie de la société est de 63,5 millions de dollars (Société Innovatech du Grand Montréal, 2003).

Innovatech du Grand Montréal lancera le capital de risque en biotechnologies au Québec.. Pour plusieurs des acteurs que nous avons interviewés, c'est Innovatech avec son envergure, ses moyens et une attitude entrepreneuriale qui a contribué au démarrage de multiples firmes essaimées de chercheurs en biotechnologies prêts à se lancer en entreprise. Ce fonds, en

investissant conjointement avec d'autres partenaires, est en quelque sorte venu contrer la lourdeur institutionnelle d'autres sociétés comme la SGF qui, bien qu'elle ait reçu le mandat d'investir dans les biotechnologies dès 1981-1982, ne l'a finalement fait que tardivement. Innovatech du Grand Montréal a pris l'initiative et a ouvert la voie dans l'investissement en biotechnologies pour les autres grands fonds qui, initialement mis sur pied pour relancer les secteurs industriels manufacturiers, étaient restés attachés à ce type de vision.

Finalement, d'autres sociétés de capital de risque seront créées au cours des années 1990. Premièrement, le gouvernement provincial met en place un réseau des Innovatech : Innovatech Québec et Chaudières-Appalaches est mis sur pied en 1994, Innovatech du sud du Québec en 1995 et Innovatech Régions ressources en 1998. Des compagnies de capital de risque privées sont fondées, comme T<sup>2</sup>C<sup>2</sup>, un fonds spécialisé de 30 millions de dollars établi en 1997 (MICST, 1997). Sofinov est créé par la SGF en 1995 pour investir dans des projets de haute technologie. BioChem Pharma, la Caisse de dépôt et de placement du Québec, le Fonds de solidarité des travailleurs du Québec, la Banque Nationale du Canada, la Corporation placements Banque Royale et les Caisses de retraite de la STCUM mettent en place GeneChem Technologies, une société de capital de risque dotée initialement de 100 millions de dollars pour investir en génomique (MICST, 1997).

Quelques données sur l'Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches sont également disponibles. La société rapporte que de 1994-1995 à 2003-2004, elle a investi 157,5 millions de dollars dans 145 initiatives. 111 de ces investissements ont été fait dans des entreprises en démarrage ou en pré-démarrage. Des 65 entreprises encore au portefeuille en 2004, 20 ont des revenus, 7 font des bénéfices et 38 sont encore au stade du démarrage et du développement. Du réseau des Innovatech, Innovatech Québec et Chaudières-Appalache est le seul à être encore en opération en 2007.

À long terme, l'impact des Innovatech peut en partie être apprécié en examinant les les taux de survie observés chez les entreprises ayant bénéficié de son support. Ils sont semblables à ceux observés dans la PME en général. En effet, il a été possible d'examiner les rapports annuels des années 1998-1999 à 2002-2003 des Innovatech du Grand Montréal et Québec et Chaudière-Appalaches (les rapports annuels des deux autres Innovatech ne nous étant pas

accessibles) afin de vérifier quelles entreprises financées par ces deux organismes sont encore en opération en 2007. Sur cette période, Innovatech du Grand Montréal a investi dans 42 entreprises québécoises en biotechnologies de la santé. De ce nombre, 17 étaient toujours actives en 2007, 9 avaient été acquises et 6 avaient fermées leurs portes. Des informations sur 10 de ces entreprises n'étaient pas disponibles dans les sources consultées, ce qui laisse présager des fermetures. En se limitant aux entreprises toujours actives, le taux de survie est de 40,5%. L'Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches a pour sa part investi dans 17 firmes, dont 6 poursuivent encore leurs activités. 3 ont été acquises, 4 ont cessé leurs opérations et 4 autres firmes n'ont pu être retracées. Le taux de survie est ici de 35,2%. En comparaison, le MDEIE rapporte des taux de survie après une période de 9 ans suivant la fondation (en utilisant les bornes les plus larges de l'échantillon, soit les entreprises fondées en 1998-1999 et examinées en 2007) de 20,4% pour les entreprises de moins de 5 employés, et de 36,5% pour les entreprises de 5 employés et plus (MDEIE 2008). L'ampleur des activités de R-D conduites dans les PME biotechnologiques autorise à considérer que la majorité de ces firmes ont plus de 4 employés, et les taux de survie sont donc semblables ou même légèrement supérieurs à ceux observés pour l'ensemble des PME au Québec.

Sans données sur l'Innovatech sud du Québec et l'Innovatech Régions ressources, le réseau des Innovatech semble avoir financé principalement des projets en sciences de la vie situés dans les centres urbains. Cette affirmation est soutenue par les réponses des interviewés. L'Innovatech du Grand Montréal aurait tout de même eu le plus grand rôle, par l'effet d'entraînement créé, bien que proportionnellement à la taille de l'agglomération et au niveau d'investissements, l'Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches ait participé au démarrage de relativement plus d'entreprises en biotechnologies de la santé. Du côté des interviewés, se sont les actions de l'Innovatech du Grand Montréal, dans une proportion légèrement plus grande que pour le réseau dans son entier, qui ont été retenues. Combiné à la présence du fonds BioCapital, le capital de risque semble proportionnellement le plus développé à Montréal.

Il faut considérer que l'Innovatech du Grand Montréal a été mis sur pied suite à des demandes des acteurs de cette région datant déjà du rapport Picard. Suite à son succès ou simplement par une convoitise conséquente au niveau de financement accordé, les autres

régions ont ensuite obtenu du gouvernement provincial la création d'un réseau Innovatech. Comme il l'est montré à la section 4.2.2, les interventions gouvernementales étudiées peuvent parfois être considérées comme des réponses provinciales à des demandes locales.

### **3.3.3 D'autres changements à la loi canadienne sur les brevets**

Malgré les changements apportés à La loi canadienne sur les brevets en 1988, le Conseil de la science et de la technologie considère toujours au début des années 1990 que la réglementation sur la propriété intellectuelle au Canada est un obstacle à la commercialisation, en ce sens où celle-ci serait moins compétitive qu'aux États-Unis ou au Japon (CST, 1992). En 1992, pour se conformer au GATT et à l'ALENA, le gouvernement fédéral met sur pied le projet de loi C-91, Loi de 1992 modifiant la loi sur les brevets. Le projet de loi supprime l'octroi de licences obligatoires pour les produits pharmaceutiques et rétablit les brevets de produit pour les inventions pharmaceutiques (Programme des services de dépôt, 2000). Cela fait donc en sorte que les produits pharmaceutiques bénéficient des vingt ans de protection accordés à la majorité des brevets de produit. La loi entre en vigueur en février 1993. Trépanier (1992a) déplore à ce moment le fait que ces mesures restent insuffisantes alors que les États-Unis et des pays européens commencent à donner des « certificats de protection supplémentaire » qui allongent à vingt-cinq ans la protection des brevets et à quinze ans l'exclusivité commerciale garantie.

### **3.3.4 Les PME s'y mettent**

La fin de la deuxième phase d'intervention du gouvernement québécois en biotechnologies de la santé humaine voit un développement intéressant du secteur, avec l'apparition notamment d'une population d'entreprises spécialisées en biotechnologies. Cette section dresse un portrait de l'évolution de l'industrie à ce moment.

Au plan de la recherche, un rapport du CST de 1994 dénombre quelques deux cents professeurs-chercheurs actifs en biotechnologies de la santé au Québec, dans le milieu académique. À McGill, c'est à ce moment une centaine de chercheurs qui travaillent dans le domaine, regroupés dans six domaines de recherche : le cancer, les cellules et les organes artificiels, les mécanismes endocriniens, les diagnostics monoclonaux, la génétique humaine,

la parasitologie et la reproduction. Les autres chercheurs poursuivent leurs travaux dans les centres de recherche hospitaliers affiliés à l'université. À l'Université de Montréal, se sont dix-neuf professeurs-chercheurs actifs dans le domaine qui sont au département de biochimie et neuf au département de microbiologie-immunologie. S'ajoute à cela une bonne part de chercheurs dans les instituts et centres hospitaliers, dont le nombre n'est malheureusement pas divulgué. Il faut aussi prendre en considération les chercheurs qui travaillent en biotechnologies de la santé à l'IAF, à l'UQAM et à l'UQAC.

Pour ce qui concerne l'industrie, les sources sont encore une fois contradictoires et les chiffres varient selon les méthodes utilisées. Le Canadian Biotechnology Directory répertorie 115 entreprises en biotechnologies au Québec, en 1993, alors qu'Ernst & Young en dénombre 61 en 1992 (CST 1994). En 1991, le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie lance une série d'études sur le domaine. Ces études utilisent une définition particulièrement serrée du secteur. La première de ces études identifie 65 entreprises qui oeuvrent en biotechnologies au Québec en 1991 (MICT, 1992a). De ce nombre, 17 entreprises oeuvrent en « biosanté ». Ces entreprises en biosanté emploient 253 personnes pour leur volet biotechnologies, dont 141 en R-D. Le nombre total des employés de ces entreprises est de 1 640. Les entreprises en biosanté sont toutes localisées dans la grande région de Montréal. Sept de ces entreprises sont alors âgées de moins de 5 ans (Haemacure, BioChem Pharma et sa division IAF Biovac, Biosignal), cinq ont entre cinq à dix ans (Ibex technologies) et cinq ont plus de dix ans (des transnationales comme Merck Frost ou des pharmaceutiques matures ayant étendu leurs activités vers les biotechnologies, comme Laboratoires Omega ou Laboratoires Quélab). Les seules PME spécialisées en R-D alors en place sont BioChem Pharma, IAF Biovac et Bio-Méga, ainsi que Haemacure ; des compagnies qui viennent alors tout juste d'être mises sur pied. Les autres compagnies alors actives en biotechnologies au Québec sont des multinationales (Merck Frosst, Lipopharm, Synermed). Il est à noter que le dénombrement effectué à ce moment prend en compte les laboratoires de recherches cliniques.

Pour ce qui est de l'industrie pharmaceutique, Trépanier (1992b) parle d'une industrie pharmaceutique à Montréal qui, en 1990, compte une cinquantaine d'entreprises, 8 000 emplois directement liés à la fabrication de produits pharmaceutiques et des expéditions de

2,3 milliards de dollars annuellement. Il y mentionne la présence des multinationales Merck Frosst, Bristol-Myers Squibb, Marion Merrel Dow, Les laboratoires Ayerst, Sandoz, Schering, Les Laboratoires Abbott, Boehringer-Mannheim (Bio-Méga), Burroughs-Wellcome, Rhone-Poulenc Rhorer, Pharmacia, Laboratoires Beecham inc., Berlex Canada, Cyanamid Canada, Laboratoires Bristol, Laboratoires Nordic, Laboratoires Jouveinal, Roussel Canada et Servier.

Le gouvernement provincial réalise de nouveaux portraits du secteur en 1994 et en 1997. En 1994, ce qui est alors devenu le ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie identifie 74 entreprises de biotechnologies, dont 27 en santé (MICST, 1995). Ces firmes en santé emploient 541 personnes à des tâches directement liées aux biotechnologies, dont 287 en R-D. Parmi les 541 emplois directement liés aux biotechnologies, 116 sont occupés par des détenteurs de doctorat. Le document avance que 7 des 27 entreprises en santé « utilisent les biotechnologies dans des recherches pour développer de nouveaux produits thérapeutiques », 5 n'ont pas atteint le stade commercial et se consacrent entièrement à la recherche, 14 tentent de mettre au point des trousseaux diagnostiques et 11 travaillent sur « des vaccins, des produits biotechnologies et outils utilisés en biologie moléculaire » (MICST, 1995, p. 22). Le document mentionne aussi que ce sont les Innovatech, la SDI, le Bureau fédéral de développement régional du Québec et le CNRC qui ont le plus contribué à financer ces entreprises. Le ministère souligne aussi l'entrée en scène de la Caisse de dépôt et de placement du Québec, de la SGF et de nouvelles sociétés de capital de risque. Les nouvelles entreprises mises sur pied de 1991 à 1994 sont : Advanced Bioconcept Inc, Algène Biotechnologies, Altertek Bio, Biomatrix Medical Canada Inc, Consulgène Inc, Diagnostic Biovet Inc, Immunocare Canada Inc, Immunova Ltée, Institut de médecine de la reproduction de Montréal, Les Laboratoires Aeterna Inc., Storsa Biomedic et Urotec R et D Inc. Cinq des entreprises en biotechnologies de la santé créées de 1991 à 1994 le sont à Québec, le reste à Montréal. Il y a aussi scission de BioChem Pharma en deux entreprises distinctes, BioChem Immuno-Systèmes Inc et BioChem Thérapeutique Inc.

Enfin, en empiétant un peu sur la prochaine phase, le MICST publie sa dernière recension des entreprises en biotechnologies en 1997 (MICST, 1997). Il y a alors 39 entreprises en biotechnologies de la santé, sur les 71 entreprises présentes au total au Québec. La répartition

des entreprises par sous-secteurs se fait ainsi : 15 en médicaments, 11 en produits diagnostiques, 10 en services spécialisés et 3 en biomatériaux et génie tissulaire. Les entreprises en santé emploient alors 1 039 professionnels dont les tâches sont directement liées à la biotechnologie. LE MICST dénombre 664 de ces emplois qui sont directement liés à des activités de R-D. 810 emplois sont à Montréal, 226 à Québec et trois dans une autre région. Les entreprises qui s'établissent au Québec entre 1994 et 1997 incluent BioChem Vaccins à Québec, Bristol-Myers Squibb, DSM Biotechnologies, Neurochem Inc., Thératechnologies.

Ces entreprises ont des revenus de 250 millions de dollars en 1997, en excluant les entreprises transnationales. Les produits diagnostiques représentaient 65% de ces ventes. Les entreprises engageaient des dépenses de 70 millions de dollars, avec 45 millions de dollars pour les seuls développeurs de médicaments. Finalement, à ce moment, le MICST identifie 33 produits en production et 80 produits en développement ou à différentes phases des essais cliniques.

En 1996, les sociétés de capital de risque Innovatech, Sofinov et BioCapital ont investi 40 millions de dollars. Ces trois agences sont alors actionnaires dans 70% des entreprises oeuvrant en biotechnologies de la santé au Québec (MICST, 1997).

En 1996, les investissements en capitaux dans des compagnies en biotechnologies atteignent 992 millions de dollars au Canada. De ce nombre, BioChem Pharma compte pour une encaisse de 250 millions de dollars, ce qui est alors la plus importante émission réalisée pour une compagnie de biotechnologies en Amérique du Nord. Le Québec au total récolte 498 millions de dollars. Cela se compare à 237 millions de dollars investis au total au Québec de 1991 à 1995 (MICST, 1997 citant *Research Money*, 16 avril 1997).

Les PME commencent donc à apparaître et cette croissance se poursuivra jusqu'à 2005, date la plus récente pour laquelle des données sur les entreprises sont disponibles. Plusieurs interviewés avancent que la combinaison des crédits d'impôts à la R-D provinciaux et de la présence de capital de risque consécutive à l'implantation de l'Innovatech du grand Montréal expliquent la création de ces entreprises. Le congé d'impôts pour chercheurs étrangers par exemple aurait permis le recrutement d'une bonne partie du personnel qualifié dans les

entreprises. Certains participants ont aussi mentionné l'effet d'entraînement créé par les succès de BioChem Pharma, le lancement d'un signal disant qu'il est possible de « faire de la bonne science et de faire de l'argent ». Néanmoins, nous tenons à souligner que nous ne possédons pas de données nous permettant de lier directement l'apparition des firmes spécialisées en biotechnologies à ces événements et ces interventions.

### **3.4 Les années récentes : 1995 - 2003**

Nous verrons ici ce qui a été accompli avant l'arrivée des libéraux au pouvoir en 2003, moment où l'approche gouvernementale en science et technologie a réellement créé une rupture avec ce qui se fait depuis la fin des années 1970. Il faudrait d'ailleurs préciser que, contrairement aux mesures présentées jusqu'à maintenant, les mesures qui viennent n'ont pour la majorité pas été commentées par nos interviewés. L'annonce relativement récente de celles-ci ne permet pas une analyse poussée de leurs impacts éventuels sur le secteur des biotechnologies de la santé.

Tout d'abord, le gouvernement péquiste durant cette période continuera d'accorder du financement via les fonds fiscalisés. Il crée ainsi un dernier Innovatech, Innovatech Régions ressources, en 1999. Cette agence n'aura cependant pas un impact notable en biotechnologies. Il continue aussi à majorer les crédits d'impôt à la R-D durant cette période. Il annonce enfin la création d'Investissement Québec dans le budget 1998-1999, qui vise à centraliser les investissements publics à l'intérieur d'une seule organisation

Dans le budget de 1999-2000, le gouvernement annonce la création d'Innovation Québec et de Valorisation-Recherche Québec, une majoration des crédits d'impôts à la R-D et la mise sur pieds des Carrefours de la nouvelle économie. Tout cela représente un investissement de 164 millions de dollars (*La Presse* mercredi 10 mars 1999, p. A6). Valorisation-Recherche Québec vise à accélérer le transfert de technologies des universités vers les entreprises, alors qu'Innovation Québec fournit du financement additionnel à la recherche universitaire.

D'autres interventions de cette période marquent un retour vers le financement de la recherche fondamentale, principalement universitaire. Ces deux interventions sont d'ailleurs des initiatives fédérales dans lesquelles le gouvernement Québec assurera une participation,

offrant souvent une contrepartie aux financements accordés. Malgré leur origine fédérale, elles ont été retenues ici parce qu'un de nos répondants, fonctionnaire ayant participé à l'élaboration des politiques provinciales dans le domaine, a insisté sur leur impact important dans le secteur des biotechnologies au Québec. La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) a été établie en 1997 et offre des subventions substantielles à des équipes de recherche de haut niveau pour développer l'infrastructure de recherche. Le fonds finance jusqu'à 40% des coûts d'infrastructure d'un projet, alors que des partenaires incluant l'établissement de recherche et des membres des secteurs publics et privés fournissent la contrepartie du support financier. Ces financements sont effectués via plusieurs mécanismes, tel que le *Fonds de relève* ou en tant que composante du programme de *Chaire de recherche du Canada* par exemple. Dans tous les cas, la FCI cible spécifiquement le financement du secteur de la recherche fondamentale. Les projets sont évalués par des comités formés de pairs, mais aussi d'administrateurs et d'utilisateurs de la recherche. Au Québec, dans le secteur des sciences de la santé et dans le domaine d'application des produits pharmaceutiques, neuf investissements auraient ainsi été faits, pour un total de 15,4 millions de dollars (Fondation canadienne pour l'innovation, 2007). Cinq de ces investissements ont été fait pour des équipes affiliées à l'Université de Montréal, trois pour des équipes affiliées à l'Université McGill et un à une équipe de l'Université Laval.

La deuxième mesure est la création de Génome Québec, qui offre également du financement pour des projets de recherche majeurs impliquant plusieurs institutions et organismes en biotechnologie, en génomique, en protéomique et en biopharmacologie. Ici encore, le financement est fait avec plusieurs partenaires publics et privés et vise le soutien à la recherche fondamentale. L'organisme est affilié à Génome Canada, qui s'implique aussi dans le financement de la recherche dans ce domaine, mais au niveau fédéral. En 2006-2007, l'organisme a effectué des investissements d'un peu plus de 50 millions de dollars (Génome Québec, 2007). Dans le secteur santé, depuis sa création, Génome Québec a financé les projets de dix-sept équipes de recherche situées à Montréal, de deux équipes situées à Québec et de deux équipes situées à Sherbrooke.

Ces initiatives fédérales de financement à la recherche, avec participation du provincial, comme la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) et Génome Québec, ont surtout

accordées des subventions à des équipes de chercheur affiliés à des universités de Montréal et de Québec (précisons que pour la FCI, le nombre fournit dans le tableau 8 comprend tous les projets en santé, ce qui inclut évidemment plusieurs projets n'impliquant pas les biotechnologies. Ces statistiques visent plutôt à donner un ordre de grandeur).

Le MRST publie en 2001 une nouvelle politique de la science et de la technologie : *Politique québécoise de la science et de l'innovation : savoir changer le monde* (MRST, 2001). Cette politique s'articule autour de trois axes : la formation des personnes et l'appropriation de la science et de la technologie ; la recherche ; l'innovation. Cette politique prévoit aussi un déploiement qui s'adaptera aux particularités régionales. Même si elle met de l'avant quelques mesures concrètes nouvelles, cette politique sert encore une fois principalement à définir les orientations larges que le gouvernement veut se donner en matière de science et de technologie.

Le gouvernement crée aussi toute une série de mesures d'aide aux entreprises situées sur des parcs technologies désignés. La première mesure consiste en la création de Carrefours de la nouvelle économie (CNE), mis en place dans chacune des douze régions administratives du Québec lors du budget 1998-1999. Les entreprises installées dans l'immeuble du CNE bénéficient d'un crédit d'impôt remboursable de 40% calculé sur le salaire versé à un employé déterminé (Investissement Québec, 2006).

Des intervenants locaux, avec la participation de diverses agences gouvernementales et parapubliques, avaient déjà créé le Centre québécois d'innovation en biotechnologie en 1996 à Laval, près de l'Institut Armand-Frappier. Ce centre agit comme un incubateur pour les entreprises en biotechnologies. Il devient, en juin 2001, la Cité de la biotechnologie en santé humaine du Montréal métropolitain. Les entreprises sur le territoire de la Cité bénéficient de crédits et d'incitatifs fiscaux qui totalisent 64 millions de dollars en provenance du gouvernement provincial. Il s'agit d'un congé fiscal de cinq ans sur l'impôt sur le revenu, la taxe sur le capital et la taxe sur la masse salariale, des crédits d'impôts remboursables sur les salaires (40% jusqu'à 15 000 dollars par emploi), les équipements et les frais d'utilisation. Le Centre de développement des biotechnologies de Laval, qui peut accueillir 15 entreprises, est ajouté au Centre québécois d'innovation en biotechnologie, dont la capacité d'incubation

passé de 11 à 20 entreprises. Le gouvernement effectue aussi d'importants investissements dans l'INRS-IAF (*Le Devoir* 6 juin 2001 p. B1).

Le budget 2002-2003 contient des énoncés complémentaires pour la biotechnologie (*Agir : Appui au secteur des biotechnologies*- Finances Québec, 2002), annonçant la création de Centres de développement des biotechnologies à Ste-Hyacinthe et Sherbrooke. Ces centres offrent aux entreprises qui s'y installent des avantages similaires à ceux du centre de Laval. Le gouvernement provincial nomme aussi à ce moment à titre de Carrefours de l'innovation (CI) le Parc technologique du Québec métropolitain, une partie du Technoparc St-Laurent et le Technopôle Angus. Ce titre offre aux entreprises des CI un crédit d'impôt remboursable de 40% sur l'accroissement de la masse salariale. Enfin, les énoncés complémentaires annoncent aussi la création du fonds Bio-Levier, qui offre 100 millions de dollars en prêts de capitalisation aux entreprises en biotechnologies qui obtiennent déjà au minimum 20% de capitaux de l'extérieur du Québec lors d'une ronde de financement afin de les supporter dans un contexte de ralentissement du secteur.

Ici, les mesures gouvernementales visent à développer autant les régions métropolitaines que les régions plus périphériques. Cependant, il est possible de constater une certaine prédominance des milieux urbains et surtout de Montréal, puisque trois parcs technologiques y sont situés, contre un à Québec et un à Sherbrooke. La seule mesure qui concerne vraiment les régions périphériques, les CNE, ne semble pas suffisante pour réellement mener à un développement en biotechnologies sur ces territoires. Toutes ces mesures territorialisées n'auront finalement peut-être pas un très grand impact. En effet, le budget 2003-2004, premier du nouveau gouvernement libéral, signe l'abolition des CNE et des CI et la diminution de tous les crédits d'impôts, y compris ceux à la R-D. Nous élaborons plus en détail sur ces développements en conclusion.

### **3.5 Vingt ans d'intervention soutenue**

La section qui se clôt ici a présenté l'historique des interventions gouvernementales provinciales en matière de biotechnologies de la santé humaine. Ces interventions ont pu être regroupées en trois périodes historiques : soit de 1982 à 1987, première phase prévue par le document fondateur *À l'heure des biotechnologies* (et formant finalement le seul ensemble

d'interventions qui aient été conçues comme une « phase »), orientée vers la mise en place d'une capacité de recherche et la formation d'une main d'œuvre hautement qualifiée, la mise en place des institutions et des programmes nécessaires au développement du secteur, dont tout de même quelques-uns avec des objectifs de transfert de technologie et de commercialisation ; la période de 1987 à 1995, où des incitatifs fiscaux et des mécanismes d'aide directe à la création d'entreprises sont établis ; et la période de 1995 à 2003, où apparaissent des mesures de moins grande envergure, ciblant notamment les régions périphériques, des crédits d'impôts spécifiques à certains territoires et de nouvelles mesures de soutien à la recherche fondamentale, de provenance fédérale mais avec participation provinciale. Des PME spécialisées en biotechnologies de la santé humaine apparaissent au début des années 1990 et leur nombre va croissant à partir de ce moment. À travers ces développements historiques, il a été possible de constater sur quels déterminants de l'innovation les gouvernements ont intervenus, de quelle manière, ainsi que l'impact spatial des interventions gouvernementales. Le tableau 3 présente une synthèse des développements inclus dans l'historique des biotechnologies au Québec présenté ici. Ce tableau inclut les politiques et interventions majeures, les acteurs importants pour chaque période, les principes mis de l'avant (en anticipant sur la section 4 et en utilisant la typologie développée par Bozeman) et les réalisations notables.

La prochaine section approfondira l'analyse de ces dimensions et montrera comment elles peuvent expliquer le développement du domaine et la concentration des activités dans quelques régions urbaines. Ce portrait historique ne comprenait pas de données sur la situation du secteur et les interventions du gouvernement de 2003 à 2007, ce sujet sera plutôt abordé en conclusion de ce mémoire.

Tableau 3 : Synthèse des interventions et développements en biotechnologies de la santé au Québec, 1982-2003

	Politiques / Interventions	Acteurs	Principes (suivant Bozeman 2000)	Réalisations
<b>Phase 1 : 1982 à 1987</b>	<p><i>Le virage technologique;</i>  <i>À l'heure des biotechnologies;</i>                      Actions structurantes;                      Sauvetage d'Ayerst / Bio-Méga;                      CQVB;                      IRB (fédéral);                      Révision de la Loi canadienne sur les brevets (fédéral / provincial).</p>	<p>MST;                      MESST;                      MCEDT;                      MESS;                      Ayerst;                      Gouvernement fédéral.</p>	<p>Approche de technologie coopérative avec interventions centrées sur le développement d'un capital humain et d'une capacité de recherche dans le secteur public.</p>	<p>Création d'une capacité de recherche;                      Création d'un bassin de chercheurs, de techniciens et d'étudiants.</p>
<b>Phase 2 : 1987 à 1995</b>	<p><i>La maîtrise de notre avenir technologique;</i>                      Crédits d'impôts à la R-D;                      Réseau des Innovatech.</p>	<p>MCEDT;                      MICT;                      MICST;                      IAF BioChem / BioChem Pharma;                      Regroupements régionaux (GATIQ, CITEC).</p>	<p>Approche de mission avec interventions centrées sur l'entreprise.</p>	<p>Disponibilité d'une offre de financement publique;                      Création des premières entreprises, effet d'entraînement.</p>
<b>Phase 3 : 1995 à 2003</b>	<p><i>Savoir changer le monde</i>                      FCI (fédéral / participation du provincial)                      Génome Québec (fédéral / participation du provincial)  <i>Agir</i> : Bio-levier                      Mesures territorialisées : CNE, Cité de la biotech, CI, CDP;</p>	<p>MRST;                      MICST;                      Gouvernement fédéral.</p>	<p>Approche de technologie coopérative avec interventions distribuées sur toutes les étapes du processus d'innovation.</p>	<p>Bassin substantiel d'entreprises                      1999: 107 firmes (tous secteurs);                      2003: 146 firmes (tous secteurs).</p>

## CHAPITRE IV

### INNOVATION ET DYNAMIQUES SPATIALES DANS L'INTERVENTION GOUVERNEMENTALE PROVINCIALE EN BIOTECHNOLOGIES DE LA SANTÉ HUMAINE

Avec le chapitre III, nous avons exposé le cours historique du développement du secteur des biotechnologies de la santé au Québec. Cet exposé historique se voulait consciemment centré sur des informations factuelles, telles que fournies par des documents gouvernementaux, des articles de grands quotidiens et les entrevues avec certains acteurs du domaine.

Nous allons maintenant tenter de dégager une analyse en deux temps à partir de ces faits. Tout d'abord, nous essaierons dans la section 4.1 de comprendre comment les déterminants identifiés dans notre cadre conceptuel peuvent nous permettre de caractériser l'intervention gouvernementale en biotechnologies au Québec. Nous verrons quelle contribution ce cas peut apporter à notre compréhension des politiques visant le développement de firmes innovatrices et plus spécifiquement dans le domaine des biotechnologies. Ensuite, nous verrons comment le cas des biotechnologies doit être compris dans une logique de développement régional. Nous montrerons que les politiques d'innovation en matière de biotechnologie ont participé à un développement inégal du territoire québécois, ou dit autrement, au développement du pôle d'excellence qu'est Montréal et à la concentration des activités, tant industrielles que de recherche, dans cette région spécifique alors que la politique mise de l'avant est provinciale. Enfin, une évaluation des interventions gouvernementales est esquissée.

#### **4.1 Les déterminants du processus d'innovation pour caractériser l'intervention gouvernementale**

Nous avons identifié les principaux déterminants du processus d'innovation dans le premier chapitre, et, nous basant sur les travaux pertinents, avons considéré que l'intervention

gouvernementale pour soutenir les entreprises de haute technologie cible toujours un ou plusieurs de ces déterminants.

Nous avons initialement pensé que certains déterminants auraient bénéficié d'une plus grande attention que d'autres de la part du gouvernement provincial, ce qui nous aurait par le fait même permis d'identifier un style qui lui serait propre et à la limite peut-être même une « recette » gagnante pouvant fonctionner comme pratique exemplaire, comme modèle pour poursuivre le développement du secteur au Québec. Cependant, comme nous le montrons un peu plus bas, les gouvernements provinciaux qui se sont succédés sont, en tant que « groupe », intervenus sur presque toutes les phases et toutes les dimensions du processus d'innovation (industrielle) en biotechnologies. Il sera plutôt possible d'identifier un peu plus tard des styles d'intervention privilégié par le gouvernement provincial en utilisant les cadres analytiques de Bozeman (2000), de Ahman (2006) et de Atkinson et Coleman (1989).

#### **4.1.1 Récapitulatif**

Les gouvernements ont travaillé de manière cumulative jusqu'à 2003. Comme l'ont fait remarquer nos répondants appartenant ou ayant appartenu à la fonction publique : le processus d'innovation débute avec la recherche fondamentale et le capital humain qui lui est associé et l'action gouvernementale s'est initialement concentrée sur la formation de chercheurs et de main-d'œuvre qualifiée et sur le renforcement de la capacité de recherche. Cette intervention s'est centrée sur les mesures annoncées dans *À l'heure des biotechnologies*, avec des investissements pour des subventions de recherche et des bourses pour étudiants, avec l'accélération de la formation, avec le sauvetage des chercheurs d'Ayerst par la création de Bio-Méga, avec le programme d'Actions structurantes aussi (il faut ajouter à cela l'arrivée de l'IRB en 1986 qui, en plus de contribuer à la recherche fondamentale et à la formation du capital humain, agit aux plans de l'incubation, du transfert technologique et de la R-D industrielle). Avant cela, il n'y a, aux dires de plusieurs interviewés, pratiquement pas de main d'œuvre qualifiée dans le domaine. Le gouvernement crée aussi le CQVB pour assurer le transfert de technologie en 1985, bien que cet organisme ne devienne actif dans le domaine de la santé qu'avec les années 1990. En fait, la majorité du transfert en biotechnologies de la santé se réalise finalement par la voie du chercheur lui-même qui

démarre sa propre petite entreprise de R-D. Les interventions pour favoriser le transfert technologique deviennent alors des interventions pour favoriser l'entrepreneursip universitaire. Des organismes visant à promouvoir le transfert technologique comme le CQVB jouent alors bien souvent un rôle de soutien aux nouveaux entrepreneurs pour la préparation de plans d'affaires, la localisation de locaux adéquats ou l'obtention de capital de risque

Le phénomène du passage des chercheurs à l'industrie ne deviendra cependant vraiment présent qu'avec les années 1990, même si les premiers crédits d'impôt à la R-D pour entreprises et le premier organisme de capital de risque, l'AQVIR, sont déjà en place en 1983. Une population de chercheurs d'une taille appréciable apparaît, conséquence des mesures du gouvernement péquiste décrites précédemment et qui étaient centrées sur deux des déterminants de l'innovation en biotechnologies : la recherche fondamentale et le capital humain. De plus, le gouvernement libéral met en place des crédits d'impôt à la R-D appréciables en 1987 (déterminants de la R-D industrielle et de la collaboration industrie-industrie) et crée des sociétés comme BioCapital et surtout Innovatech du Grand Montréal qui vont directement et indirectement contribuer à mettre sur pied une offre de capitaux de risque au Québec (déterminant du capital de risque et du financement). Ces mesures permettent de financer le développement d'un produit pharmaceutique issu des biotechnologies à l'intérieur d'une PME de R-D, ou du moins jusqu'à un stade relativement intéressant où il est possible d'envisager un partenariat au plan commercial. La stimulation directe de l'entrepreneursip en milieu universitaire est peut-être le fait plutôt de l'exemple des succès telles que BioChem Pharma. Aussi, des organismes comme Inno-Centre et des technoparcs, avec incubateurs, sont mis sur pied, ce qui contribue à faire valoir l'option entrepreneuriale auprès des chercheurs.

Le Québec voit apparaître un nombre grandissant de PME de R-D en biotechnologies de la santé humaine au cours des années 1990. Des grandes pharmaceutiques multinationales, présentes avant le développement du champ des biotechnologies ou qui arrivent suite à ces développements (DSM Biologics en 1997 par exemple), forment des alliances avec les petites PME et commercialisent les produits prometteurs en stade clinique (déterminant de la collaboration industrie-industrie, qui est donc couvert en bonne partie par le secteur privé

plutôt que par l'intervention gouvernementale). Le gouvernement provincial agit aussi durant les années 1980 et 1990 sur le gouvernement fédéral pour faire changer la loi canadienne sur les brevets afin de mieux protéger les produits pharmaceutiques (déterminant de la propriété intellectuelle).

À partir de ce moment, les mesures provinciales viseront plutôt à poursuivre le financement de la recherche fondamentale (participation aux mesures fédérales FCI et Génome Québec), à améliorer les crédits d'impôt à la R-D et à les utiliser pour favoriser un développement plus ciblé sur le territoire (les parcs technologiques et mesures associées, CDB, CNE et CI). Aucune nouvelle mesure de grande envergure ne sera mise sur pied pour supporter les biotechnologies.

Enfin, pour ce qui est du déterminant du marché, les gouvernements ont peut-être surtout agi de manière idéologique afin de convaincre le secteur privé de l'utilité des biotechnologies. Plusieurs interviewés, certains ayant notamment œuvré au sein d'organismes parapublics impliqués dans la commercialisation de résultats de recherche, ont d'ailleurs souligné que le gouvernement dans ce domaine a souvent agi un peu trop en mode de poussée technologique plutôt que de traction du marché. Cette question sera abordée de nouveau en conclusion.

#### **4.1.2 Articulations des interventions et des déterminants**

Cette narration synthèse du développement des biotechnologies au Québec permet de voir comment les interventions gouvernementales provinciales québécoises se sont articulées entre elles et en rapport au processus d'innovation. Il est possible d'y constater un processus incrémentiel qui porte le gouvernement péquiste à tout d'abord privilégier l'intervention directe afin de créer une capacité de recherche et un bassin de chercheurs et de techniciens. Le gouvernement libéral, sans remettre en cause les acquis sur ce plan, ajoute à cela des crédits d'impôt à la R-D, plus conformes à son approche de laissez faire, et crée tout de même des sociétés de capital de risque.

Tableau 4 : Événements les plus importants pour le développement des biotechnologies au Québec selon sept interviewés

Répondants	Mesures
#1	Innovatechs (tous) ; crédits d'impôts à la R-D, particulièrement pour la coopération avec des équipes de recherche universitaires
#2	Innovatechs (tous) ; la conférence annuelle BioContact
#3	IRB (fédéral) ; Innovatechs (tous mais du Grand Montréal principalement), BioCapital, AQVIR ; crédits d'impôts à la R-D
#4	Intensification de la formation dans les années 80s ; CQVB ; Innovatech du Grand Montréal ; révision de la loi fédérale sur la propriété intellectuelle ; création de dispositifs institutionnels (IRB, CQVB, programmes des financement)
#5	<i>Le virage technologique et À l'heure des biotechnologies</i> ; Innovatech du Grand Montréal ; l'effet d'entraînement de BioChem Pharma et des premières entreprises ; crédits d'impôts pour chercheurs étrangers et pour la R-D
#6	L'effet d'entraînement de BioChem Pharma ; l'implication des fonds fiscalisés en capital de risque
#7	Le rôle des chercheurs pionniers dans le domaine

Le développement du secteur crée des conjonctures auxquelles réagit le gouvernement. Les déterminants majeurs du processus d'innovation en biotechnologies sont donc privilégiés comme lieux d'interventions du gouvernement aux moments où ils deviennent importants dans le développement de l'industrie québécoise. Il ne faudrait peut-être pas penser que ce processus incrémentiel est le fruit d'une orchestration réfléchie à long terme des interventions gouvernementales, mais plutôt le résultat d'essais et d'erreurs qui ont mené les acteurs

gouvernementaux à graduellement prendre conscience des besoins du secteur à chaque moment de son développement, ce que révèle par exemple l'inefficacité de l'AQVIR, du CRIQ ou de Bio-Méga au début des années 1980, mais aussi la réussite des mesures visant l'intensification des activités de recherche et de formation.

Au-delà de l'articulation des interventions gouvernementales entre elles et des déterminants entre eux, nous voulions aussi savoir quels déterminants avaient été objets particuliers d'intervention par le gouvernement.

Le tableau 4 présente les événements qui ont le plus contribué au développement des biotechnologies au Québec pour nos sept interviewés. La sélection de ces événements a été effectuée selon les réponses données à une question portant spécifiquement sur cet aspect lors de l'entrevue. Nous avons aussi tenu compte des événements mentionnés lors du reste de l'entrevue qui avaient été qualifiés d'important par les répondants (ils ont parlé d'un événement comme étant « essentiel » ou « fondamental » par exemple).

Pour les répondants, les mesures qui sont les plus importantes pour le développement du secteur des biotechnologies au Québec semblent être la création de l'Innovatech du Grand Montréal ou du réseau complet des Innovatech (sur ce point spécifique, les avis divergent) et l'instauration des crédits d'impôt à la R-D. En fait, en ce qui concerne les Innovatech, les répondants en provenance de Montréal ont tous favorisé l'Innovatech du Grand Montréal et en ont parlé de manière très emphatique. Les répondants de Québec ont plutôt mentionné le réseau des Innovatech dans son ensemble, en soulignant succinctement l'importance de ses activités. L'implication d'organismes de financement autres que les Innovatechs, la création de l'IRB, l'effet d'entraînement des premières entreprises et des événements liés à la recherche fondamentale sont aussi mentionnés par deux répondants.

Le tableau 5 présente les déterminants considérés comme les plus importants par nos répondants. Ce tableau a été construit en associant les événements identifiés comme importants dans le tableau 3 aux déterminants de l'innovation pertinents, selon le système de correspondance établie dans le tableau 6. Le tableau confirme l'importance accordé par les répondants au déterminant du capital de risque et de financement et à celui du soutien à la R-D industrielle. Les correspondances établies font ressortir la recherche fondamentale

comme troisième déterminant important. L'entrepreneurship est aussi un déterminant important, bien qu'indirectement, à travers l'importance accordée aux Innovatechs. Les acteurs interviewés ont dans l'ensemble accordé peu d'importance aux efforts accomplis au plan de la formation d'une main d'œuvre qualifiée, de la propriété intellectuelle, du transfert technologique et de la collaboration industrie-industrie.

Tableau 5 : Déterminants les plus importants pour le développement des biotechnologies au Québec selon sept interviewés

Répondants	Déterminants								
	Recherche fondamentale	Capital humain	Propriété intellectuelle	Transfert technologique	Entrepreneurship	Capital de risque et financement	R-D industrielle	Collaboration industrie-industrie	Marché
#1					X	XX	XX		
#2				XX		XX		XX	
#3	XX				X	XX	XX		
#4		XX	XX	XX	X	XX	XX		
#5	XX	XX			XX	XX	XX		
#6					XX	XX			
#7	XX								

Légende : XX : déterminant majeur X : déterminant secondaire

Notes : la conférence BioContact a été classée comme transfert technologique et collaborations industrie-industrie, le classement des autres mesures est disponible au tableau 5.

Le déterminant du marché est quant à lui complètement absent des interventions retenues par nos interviewés. La signification de ces omissions et de ces choix sera approfondie plus loin.

Le tableau 6 permet d'appréhender de manière plus diachronique l'intervention étatique. Comme notre narration synthèse le soulignait, les mesures du début des années 1980 concernent principalement la recherche fondamentale et le capital humain.

Tableau 6 : Déterminants du processus d'innovation touchés par les politiques et mesures majeures en biotechnologies au Québec, 1982-2002

Programmes / mesures	Année	Déterminants								
		Recherche fondamentale	Capital humain	Propriété intellectuelle	Transfert technologique	Entrepreneurship	Capital de risque et financement	R-D industrielle	Collaboration industrie-industrie	Marché
<b>Phase 1 : 1982 à 1987</b>										
<i>À l'heure des biotechnologies</i>	1982	XX	XX		X					
Actions structurantes	1983	XX	XX							
Sauveterge d'Ayerst / Bio-Méga	1983		XX						XX	
CQVB	1985*				XX	XX	X			
IRB (fédéral)	1986	XX	XX						XX	
Révision de la Loi canadienne sur les brevets (fédéral / provincial)	1987			XX						
<b>Phase 2 : 1987 à 1995</b>										
Crédits d'impôts à la R-D	(1983) 1987-88						X	XX	X	
Réseau des quatre Innovatechs	1992 à 1999					X	XX			
<b>Phase 3 : 1995 à 2003</b>										
Fondation canadienne pour l'innovation (fédéral / participation du provincial)	1997	XX	X							
Valorisation-Recherche Québec	1999				XX					
Génome Québec (fédéral / participation du provincial)	2000	XX							X	
Cité de la biotechnologie et de la santé humaine du Montréal métropolitain	2001					XX		XX		
Carrefours de l'innovation	2002							XX		
<i>Agir</i> : Centres de développement des biotechnologies à Sherbrooke et St-Hyacinthe	2002					XX		XX		
<i>Agir</i> : Bio-levier	2002							XX		

légende : XX : déterminant majeur X : déterminant secondaire

\* - le CQVB ne s'est pas initialement impliqué dans les biotechnologies de la santé, il faudra plutôt attendre la deuxième moitié des années 1990

Les mesures de la fin des années 1980 et du début des années 1990 mettent l'accent sur le développement d'une capacité industrielle par la création d'un climat propice à l'initiative entrepreneuriale des chercheurs universitaires et l'apparition claire d'un souci pour le financement.

Cela dit, ces propos doivent être nuancés : des efforts avaient quand même été faits dans les années 1980 du côté du capital de risque (AQVIR, BioCapital) et de la R-D industrielle (rôle que le gouvernement veut donner par exemple au CRIQ – Secrétariat à la Science et à la Technologie, 1982). Si ces efforts n'ont pas porté fruit à ce moment, c'est peut-être que la mise sur pied d'une base scientifique solide et la formation d'un bassin de main d'œuvre qualifiée étaient une étape obligée avant qu'il ne puisse y avoir formation d'entreprises effectuant de la R-D : « [l']absence d'une industrie biotechnologique au Québec rend impossible l'obtention de contrats de recherche par le CRIQ » (Drouin, 1984, p. 39 cité par Cambrosio, Davis et Keating, 1985, p. 93).

Pour en revenir aux déterminants, le rôle des Innovatech et du capital de risque fait unanimité chez les interviewés. Un ancien fonctionnaire qualifie l'Innovatech du Grand Montréal de « saut quantique » pour le capital de risque au Québec. Plusieurs répondants affirment que l'initiative aurait eu un effet d'entraînement auprès des autres fonds fiscalisés et aussi en ce qui a trait au démarrage de PME. Les mesures fiscales de soutien à la R-D, sans être spécifiques aux biotechnologies, sont aussi très importantes. « Sans les crédits d'impôt à la R-D le secteur n'existerait pas. C'est aussi simple que ça », mentionne ainsi un répondant ayant œuvré dans le domaine du capital de risque.

Enfin, les répondants mentionnent aussi les travaux engagés pour initier le développement du secteur avec *À l'heure des biotechnologies* et *Le virage technologique*. Cette politique en sciences et en technologies, mise en place par l'équipe du Ministère de la Science et de la Technologie du début des années 1980, est jugée comme « tout à fait révolutionnaire, avant-gardiste par rapport au reste du Canada » par l'un des participants, dirigeant d'une institution

de recherche. L'importance de ce qui a été fait pour intensifier l'effort de recherche dans le secteur et former une main d'œuvre hautement qualifiée est particulièrement soulignée.

Tout compte fait, le gouvernement provincial a concentré ses efforts exactement sur les caractéristiques les plus saillantes des biotechnologies telles qu'elles sont identifiées dans les publications scientifiques : la dépendance du secteur à la recherche fondamentale en biologie moléculaire et à toutes les ressources humaines qui y oeuvrent, la présence d'une multitude de PME se concentrant sur des activités de R-D (multitude favorisée par les crédits d'impôt à la R-D) et le besoin important de financement (capital de risque). Comme le faisaient remarquer Cambrosio, Davis et Keating (1985), il y a peut-être là l'influence du modèle américain. Mais il pourrait aussi s'agir de caractéristiques fondamentales du domaine, que même les différents modèles nationaux ne peuvent contourner.

L'intervention gouvernementale québécoise ne s'est donc pas distinguée sur le plan du *choix* des déterminants du processus d'innovation sur lesquelles elle allait porter. Il n'est pas possible d'affirmer par exemple que le secteur s'est bien développé au Québec parce que le gouvernement a privilégié le capital de risque et la recherche fondamentale en particulier ou encore le capital humain et le transfert technologique plus que tout autre, par exemple. En fait, cela est compréhensible en considérant que la division du processus d'innovation en déterminants n'est qu'une représentation quelque peu réductionniste d'une réalité complexe qui vient cacher les relations profondes qui unissent les déterminants les uns aux autres : la recherche fondamentale ne s'effectue pas sans capital humain, le capital de risque disponible affecte nécessairement la tendance à l'entrepreneuriat universitaire qui est lui-même une forme de transfert technologique. Il n'y a peut-être pas vraiment de choix à effectuer et tous ces éléments doivent être sujets à intervention, particulièrement en considérant leur interdépendance. Senker *et al.* (2007) rapportent en effet que les différentes étapes du processus allant de la recherche à la commercialisation sont toutes également importantes pour assurer le développement de l'industrie dans un pays.

#### **4.1.3 Autres considérations**

L'intensité même de l'intervention de l'état dans le secteur en est peut-être une des caractéristiques majeures, et même lorsqu'il s'agissait de gouvernements faisant profession

de laissez-faire. Lemarrié, Mangematin et Torre (2001) faisaient remarquer l'ampleur des crédits d'impôt offerts au Québec et de leurs impacts. Le gouvernement a aussi beaucoup investi dans une mesure comme les Innovatechs, des agences qui ont elles-mêmes investi de grandes sommes d'argent pour des projets qui n'ont pas tous mené à des résultats positifs. En fait, en considérant la situation au début des années 1980, il est possible d'avancer que le gouvernement du Québec a fortement contribué à mettre sur pied un système national d'innovation en biotechnologies et ce, de manière systématique et sur un délai relativement court. Des pays comme l'Allemagne et le Japon ont également réussi cela (Lerher et Akasawa, 2004 ; Linksey, 2006), mais beaucoup plus tardivement à partir des années 2000 et avec une industrie pharmaceutique plus développée que celle du Québec.

Dans les dernières années, les mesures se font cependant plus modestes. C'est le gouvernement fédéral qui prend l'initiative de mettre sur pied la FCI, Génome Canada et Génome Québec, avec le gouvernement provincial qui assure une contrepartie par la suite. De même, le fonds provincial Bio-Levier fournit des prêts plutôt que des subventions. Cette constatation est peut-être un indice de l'influence de la « doctrine de l'OCDE », qui pousse les gouvernements à intervenir lorsque le marché ne fournit pas d'incitatifs au secteur privé. Le gouvernement se fait moins présent dans le domaine lorsque les acteurs du système commencent à faire des affaires et à y trouver un profit.

L'intensité se fait aussi sentir dans le nombre d'institutions mises en place. Un répondant, actif dans le domaine du transfert de technologie et du financement, mentionne ainsi comment la quantité d'organismes en capital de risque faisait en sorte qu'il y a compétition, même entre ces organismes publics, pour assurer le support aux entreprises. Les agences ont des objectifs à remplir. Les agences de transfert de technologie en sont donc venues à offrir du capital de risque (dans une mesure relativement modeste cependant) et les organismes de capital de risque à faire des montages de projet et du courtage, plutôt que de s'assurer que chacun couvre « son maillon spécifique de la chaîne ».

Dans un autre ordre d'idées, un des interviewés membre de la fonction publique s'est attardé sur le rôle des différents ministères dans l'élaboration des interventions visant le secteur des biotechnologies de la santé. Les ministères qui ont joué un rôle dans le secteur des

biotechnologies sont, sous leurs diverses formes, le ministère de la Science et de la Technologie, le ministère des Finances et le ministère de l'Industrie. Le ministère de l'Éducation n'aurait pas été un acteur important du dossier. Les économistes du ministère des Finances auraient eu par moment une vision plus nette du devenir du secteur que les gens du ministère de l'Industrie. Notamment peut-être parce que le secteur est pris en charge d'une part par l'industrie chimique et d'autre part pharmaceutique, plutôt que d'avoir sa propre « division ». Une telle observation mène naturellement à la typologie de Coleman et Atkinson, qui considérerait cette situation comme celle d'un pouvoir sectoriel peu concentré au sein du gouvernement. Un autre répondant, lui-même membre d'une agence publique, mentionne à ce propos le besoin pour le gouvernement d'augmenter la coordination de ses activités et de ses sociétés et d'adopter une approche sectorielle.

Pour plusieurs interviewés, membres pour la plupart de la direction d'organismes parapublics oeuvrant dans le secteur, ce ne sont pas tant les ministères qui ont compté dans le développement des biotechnologies au Québec, mais bien les acteurs et les moyens mis à leurs dispositions :

« C'est pour ça que j'insistais pour dire Camille Limoges, Bernard Coupal, Bellini ce sont des gens qui ont servi de figures de proue. C'est certain, que des mécanismes, des abris fiscaux, les crédits de recherche sont importants. Mais c'est pas tant les ministères eux-mêmes que les gens et les moyens qui étaient mis à la disposition ».

#### **4.1.4 Les styles d'intervention gouvernementale**

La typologie de Bozeman (2000) fournit un cadre pour caractériser l'orientation générale de l'intervention provinciale en matière de biotechnologies de la santé humaine. Le tableau 6 résume les mesures mises en place durant les différentes phases d'intervention provinciale en matière de biotechnologies de la santé humaine au Québec. Chacune de ces phases peut-être associée à l'une des trois approches d'intervention gouvernementale en R-D identifiés par Bozeman : l'approche du mauvais fonctionnement du marché, l'approche de mission et l'approche de technologie coopérative. Pour ce qui est de la première phase, les investissements en recherche fondamentale dans les universités et dans l'intensification de la formation, les deux mesures fondamentales de cette période, s'inscrivent parfaitement dans

une approche de type mauvais fonctionnement du marché. L'attitude du gouvernement ne se limite cependant pas uniquement à l'intervention sur ces plans et il considère avoir le devoir d'assurer une bonne partie de la R-D et du transfert de technologies du milieu de la recherche à l'industrie, comme le montrent la création du CQVB et le dossier Ayerst/Bio-Méga. Le gouvernement du Parti Québécois adopte clairement une approche de technologie coopérative sur cette période et cette position se poursuivra pendant les deux premières années du gouvernement du Parti libéral, jusqu'en 1987.

La période de 1987 à 1995 fait place à un gouvernement favorisant les mesures agissant sur le marché, tels que les crédits d'impôts. Cependant, ce gouvernement investit aussi massivement pour la création du réseau des Innovatech. Ces agences agissent assez directement sur le processus de R-D dans le secteur puisqu'elle contribue à la création d'une multitude de PME se consacrant à cette activité. Le marché n'offre probablement pas aujourd'hui encore les incitatifs qui mènent au démarrage d'entreprises de ce genre. Le gouvernement sur cette période adopte une position près de celle de l'approche de mission, avec une attitude plus générale de laissez-faire et des interventions plus directes dans des secteurs considérés prioritaires (voir *La maîtrise de notre avenir technologique* notamment).

Le gouvernement revient vers une approche de technologie coopérative de 1995 à 2003. La meilleure indication en est l'élaboration de nombreuses mesures de soutien à la R-D comportant une composante de développement régional, interventions à associer à cette approche pour Bozeman. Ces mesures allient, pour la plupart, les crédits d'impôts à l'incubation d'entreprises. Par contre, ces interventions sont de beaucoup moindre envergure que ce qui avait été entrepris auparavant et même les efforts faits pour augmenter le financement de la recherche fondamentale viennent sous la forme d'une contrepartie au financement fédéral.

Le secteur des biotechnologies de la santé humaine est confronté pour la première fois à l'adoption d'une logique de l'approche de mauvais fonctionnement du marché par le gouvernement en 2003, comme il est possible de le constater en conclusion.

Dans un autre ordre d'idées, les données recueillies dans le cadre de la présente étude ne permettent pas d'élaborer une analyse approfondie de la nature des relations entre le

gouvernement, l'industrie et les universités et leur impacts sur la formulation des politiques en matière de biotechnologies de la santé humaine en suivant le cadre de Atkinson et Coleman (1992). Une esquisse d'une telle analyse peut tout de même préciser un peu plus le style politique adopté par le gouvernement provincial.

Selon ce cadre, la nature et l'ampleur des interventions gouvernementales dans un secteur sont toujours négociées entre le gouvernement et les acteurs faisant partie du secteur en question. Comme mentionné plus haut, trois facteurs permettent de déterminer la façon dont se conduisent ces négociations. Cette typologie devient cependant particulièrement difficile à appliquer dans ce cas-ci, le secteur se composant des universités, des PME et des multinationales pharmaceutiques avec chacune leurs intérêts. Le gouvernement provincial semble avoir réussi par moments à développer son propre programme en science et en R-D, mais n'a peut-être pas toujours réussi à l'imposer (Trépanier, 1992b). L'intervention en biotechnologies est partagée entre plusieurs ministères et agences, ce qui réduit les capacités du gouvernement dans ce dossier. La prépondérance de PME spécialisées en R-D sans capacités de commercialisation pourrait être le résultat de l'influence considérable qu'exercent les multinationales pharmaceutiques dans les universités et auprès du gouvernement, comme le suggérait Cambrosio, Davis et Keating (1985). Cette influence aurait aussi pu faire en sorte que les firmes se concentrent à Montréal, de manière à ce que les pharmaceutiques puissent tirer profit au maximum de la proximité d'un bassin d'entreprises assumant les risques de la R-D. Le gouvernement semble avoir réussi avec *À l'heure des biotechnologies* à établir ses propres objectifs pour le développement du secteur et à établir une concertation avec le milieu de la recherche et l'industrie. Mais après ce moment initial, Québec aurait vu ses capacités d'action réduites par la dispersion des compétences en science et en technologie, notamment après l'abolition du ministère de la Science et de la Technologie. Le commentaire rapporté plus haut quant à la présence d'une certaine compétition entre organismes publics pour le financement des jeunes entreprises appuie peut-être cette conclusion.

## **4.2 Les impacts spatiaux des interventions provinciales en matière de biotechnologies de la santé humaine**

Notre deuxième question de recherche nous oriente vers les implications spatiales de l'intervention gouvernementale au Québec en matière de biotechnologies de la santé humaine. Nous voulons maintenant déterminer dans quelle mesure la concentration des activités constatée plus haut peut avoir été causée par les politiques et mesures provinciales, par rapport aux facteurs structureaux ou les initiatives politiques locales.

Commençons tout d'abord par donner une mesure de la concentration des firmes en biotechnologies de la santé humaine. Le secteur des biotechnologies de la santé est largement concentré dans la région Montréalaise et, dans une moindre mesure, à Québec et à Sherbrooke (surtout en considérant la taille de ces villes). Le tableau 7 donne un aperçu de cette concentration : 74 des 92 entreprises québécoises en biotechnologies de la santé humaine se retrouvent à Montréal, 11 à Québec et trois à Sherbrooke. 80% des entreprises spécialisées en biotechnologies en santé humaine sont situées à Montréal. Plus généralement, 96% des firmes du secteur sont situées à l'intérieur du territoire des RMR de Sherbrooke, Québec et Montréal. De ces firmes spécialisées en biotechnologies de la santé humaine, 24 sont inscrites à la bourse (BioQuébec, 2006). 22 de ces entreprises inscrites à la bourse se retrouvent à Montréal et les deux autres sont à Québec (voir le tableau 10 présenté plus loin pour les données complètes).

Les autres types d'entreprises présentées dans le tableau correspondent à des fournisseurs et autres entreprises importantes du secteur des sciences de la vie avec lesquelles les PME spécialisées en R-D sont susceptibles de faire affaire. Pour ce qui est des entreprises du domaine plus large des sciences de la vie, 186 firmes sur 222, soit 84%, sont situées à Montréal. Ici encore, se sont au total 96% des entreprises qui se retrouvent dans les trois zones urbaines majeures du Québec.

Tableau 7 : Localisation des entreprises en sciences de la vie au Québec, 2006

Types d'entreprise	Montréal	Québec	Sherbrooke	Autres régions	Province de Québec
Biotechnologies en santé humaine	74	11	3	4	92
Pharmaceutiques	32	1	2	0	35
Fabricants & manufacturiers	46	4	1	5	56
Recherche clinique à contrats	24	3	1	0	28
Biopharmaceutiques	10	1	0	0	11
<b>Total</b>	<b>186</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>222</b>
<b>Total par million d'habitants</b>	<b>51,8</b>	<b>28,4</b>	<b>38,0</b>	<b>2,8</b>	<b>29,0</b>

Notes : selon la classification de BioQuébec ; les classes ne sont pas entièrement mutuellement exclusives

Sources : BioQuébec, 2006 ; Statistiques Canada, 2007

En relativisant ces données par la taille de la population des régions considérées, il est possible de constater que les entreprises en sciences de la vie sont de toute évidence concentrées dans les zones urbaines du Québec et particulièrement à Montréal. Les proportions d'entreprises par région urbaine restent d'ailleurs similaires en ne considérant que les firmes spécialisées en biotechnologies de la santé humaine.

#### 4.2.1 Les impacts régionaux des interventions gouvernementales

Le tableau 8 permet d'entamer l'analyse des impacts régionaux des interventions provinciales en résumant les constats sur la dimension spatiale des différentes politiques et mesures québécoises de développement du secteur des biotechnologies dégagées précédemment.

Au premier regard, le tableau 8 semble indiquer une répartition spatiale assez uniforme des interventions provinciales. Presque toutes les mesures ont une application uniforme sur le territoire : par exemple, la révision de la Loi canadienne sur les brevets et les crédits d'impôts à la R-D.

Tableau 8 : Dimension spatiale des politiques et mesures majeures en biotechnologie au Québec, 1982 - 2003

Programmes / mesures	Année	Dimension spatiale
<b>Phase 1 : 1982 à 1987</b>		
<i>À l'heure des biotechnologies</i>	1982	veut créer des pôles de développement et éviter le saupoudrage
Actions structurantes	1983	4 1/3 équipes financées à Montréal ; 3 1/3 équipes à Québec ; 3 1/3 équipes dans les autres régions
Sauvetage d'Ayerst / Bio-Méga	1983	intervention circonscrite à la région de Montréal
CQVB	1985	a surtout agit avec des chercheurs et des entreprises de Québec, Sherbrooke et de Rimouski
IRB (fédéral)	1986	collabore surtout avec des firmes montréalaises
Révision de la Loi canadienne sur les brevets (fédéral / provincial)	1987	application uniforme sur le territoire
<b>Phase 2 : 1987 à 1995</b>		
Crédits d'impôts à la R-D	1987	disponibilité uniforme sur le territoire ; données n/d
Réseau des quatre Innovatechs	1992 à 1999	a investit dans des entreprises situées près des centres urbains
<b>Phase 3 : 1995 à 2003</b>		
Fondation canadienne pour l'innovation (fédéral / participation du provincial)	1997	en santé (toutes les disciplines), 400 projets à Montréal, 102 à Québec, 51 à Sherbrooke et 12 dans les autres régions
Valorisation-Recherche Québec	1999	disponibilité uniforme sur le territoire ; données sur les attributions n/d
Carrefours de la nouvelle économie	1999	présents dans chacune des douzes régions du Québec
Génome Québec (fédéral / participation du provincial)	2000	en santé, 17 projets financés à Montréal contre deux à Québec et deux à Sherbrooke
Cité de la biotechnologie et de la santé humaine du Montréal métropolitain	2001	crédits d'impôts et services d'incubateur offerts sur un territoire spécifié de Laval
Carrefours de l'innovation	2002	favorise Montréal et Québec
<i>Agir</i> : Centres de développement des biotechnologies à Sherbrooke et St-Hyacinthe	2002	favorise Sherbrooke et St-Hyacinthe
<i>Agir</i> : Bio-levier	2002	disponibilité uniforme sur le territoire ; données sur les attributions n/d

De même, certaines initiatives offrent des fonds soumis à une compétition que les chercheurs ou les entreprises peuvent en théorie obtenir sans égard à leur région d'appartenance : la Fondation canadienne pour l'innovation, Génome Québec, Valorisation-Recherche Québec, les Carrefours de la nouvelle économie, qui sont présents dans chaque région du Québec, et le programme Bio-Levier. Le même « mandat » national ou provincial caractérise plusieurs des programmes et organisations créés dans la foulée des politiques de développement de la biotechnologie. Par exemple, l'IRB, le CQVB, les Actions structurantes sont autant d'interventions dont le « territoire d'application » est l'ensemble du Québec.

Dans les faits, toutefois, la mise en œuvre et le fonctionnement de ces organisations et programmes « nationaux » ont un impact différencié sur les différentes régions qui composent la province et deviennent de facto des politiques implicites de développement régional. Le plan *À l'heure des biotechnologies* et les Actions structurantes visent ainsi la création de pôles de développement en recherche, ce qui favorisera Montréal, Québec et Sherbrooke. Le CQVB agit et a surtout agit en biotechnologies avec des entreprises de la région de Québec, de Sherbrooke et de Rimouski. L'IRB collabore principalement avec des entreprises spécialisées en biotechnologies montréalaises. Des crédits d'impôts spéciaux ont été instaurés à deux endroits dans la grande région de Montréal, à Québec, à Sherbrooke et à St-Hyacinthe. Enfin, la question de l'impact spatial du réseau des Innovatech est plus épineuse. Il est clair que ces structures ont financé en grande majorité des entreprises spécialisées en biotechnologies situées à Montréal, Québec ou Sherbrooke. Cependant, trois répondants semblent accorder beaucoup d'importance à l'Innovatech du Grand Montréal, alors que deux autres parlent plutôt du réseau dans son entier. Les statistiques sur la survie des entreprises financées par les Innovatech indiquent que les firmes montréalaises sont dans une plus grande proportion encore actives aujourd'hui, mais Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches a financé plus d'entreprises relativement à la taille de la population du territoire couvert. Enfin, de tout ce réseau, seule Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches subsiste encore aujourd'hui.

Suite à ce survol, nous pouvons conclure que les interventions étudiées ici ont globalement plutôt bénéficié aux centres urbains que sont Sherbrooke, Québec et particulièrement Montréal. Les autres régions qui auraient voulu développer un potentiel industriel en

biotechnologies de la santé n'ont bénéficié que des mesures à application uniforme sur le territoire et des services du CQVB, qui a été plus actif que d'autres organismes dans les régions périphériques. Le CQVB a néanmoins tout de même bénéficié aux entreprises de Sherbrooke et de Québec et les trois zones urbaines majeures pour le secteur au Québec ont reçu un soutien particulier de la politique *À l'heure des biotechnologies*, du réseau des Innovatech et par la création de parcs technologiques avec crédits d'impôts spécifiques. Finalement, Montréal a bénéficié de la présence de l'IRB sur son territoire et des sommes engagées pour la sauvegarde des chercheurs d'Ayerst et la création de Bio-Méga. En général, plusieurs politiques visent la consolidation des centres régionaux de R-D et impliquent par conséquent l'attribution de capital là où il y déjà du capital.

Il apparaît également que même les politiques nationales en apparence neutres parce qu'elles s'appliquent uniformément sur le territoire ne le sont pas puisqu'au moment où elles sont mises en œuvre chaque région a déjà des capitaux accumulés. Le tableau 8 montre bien par exemple que les subventions rendues disponibles par des fonds comme les Actions structurantes, la Fondation Canadienne pour l'innovation et Génome Québec sont finalement en majorité allées à des chercheurs montréalais, puis à des chercheurs de Québec et de Sherbrooke. Nous examinerons les causes de ce phénomène dans la section 4.2.3. Auparavant, nous verrons quelle influence les interventions locales auraient pu avoir sur la concentration dans les activités industrielles du secteur des biotechnologies de la santé humaine.

#### **4.2.2 Les initiatives locales**

Outre les mesures et politiques que identifiées comme les plus importantes pour les biotechnologies, les interventions régionales issues des milieux locaux doivent aussi être prises en compte. Ces interventions peuvent par exemple prendre la forme de financement et d'aide à des projets qui sont mis sur pied par des regroupements d'acteurs locaux.

Du côté de Montréal, *Le rapport Picard* présente des arguments en faveur de la concentration des activités de biotechnologie du Québec à Montréal. Le document invoque les avantages de la « synergie » qui serait ainsi créée si les activités du secteur étaient concentrées dans un parc majeur de haute technologie sur l'île de Montréal installé à proximité des institutions

d'enseignement et de centres de recherche. Le rapport de la CIDEM intitulé *Le développement des biotechnologies et des bio-industries à Montréal* pousse aussi la métropole à s'attribuer un plus grand rôle dans le développement du secteur, comme mentionné auparavant. Le Technoparc St-Laurent est créé en 1992, le Centre québécois d'innovation en biotechnologie à Laval en 1996 (initiative regroupant au départ la ville de Laval, Innovatech et avec la participation du gouvernement fédéral - *Le Devoir* 14 mai 1996 p. A3), qui deviendra graduellement la Cité de la Biotech, et la Technopôle Angus en 2000. Ces emplacements offriront des avantages fiscaux aux entrepreneurs en vertu de leur titre de Centre de développement des biotechnologies (CDB, dans le cas de Laval) et de Carrefour de l'innovation (Technoparc St-Laurent et Technopôle Angus). Ces interventions encouragent donc le développement des entreprises du domaine sur le territoire montréalais en visant explicitement la concentration.

Néanmoins, les intervenants des autres régions du Québec ont aussi mis en place des mesures semblables. Les acteurs de la région de Québec avaient déjà mis sur pied le GATIQ en 1984. Cet organisme vise notamment à développer les activités en biotechnologies dans la région de Québec. Le gouvernement provincial crée le Parc technologique du Québec métropolitain en 1988, à la suite d'un rapport du CST (Parc technologique du Québec métropolitain 2007). Le Parc sera désigné CI en 2002-2003. Enfin, Sherbrooke et St-Hyacinthe se voit aussi les lieux de la création de CDB dans le budget du gouvernement provincial 2002-2003.

L'impact de ces mesures sur la concentration des firmes est ici encore difficile à apprécier. Pour ce qui est des parcs technologiques, les opinions de nos interviewés divergent quant à leur utilité pour le secteur : certains affirment qu'ils ne font une réelle différence que dans le cas d'entreprises dont les installations utilisent une grande surface de terrain, alors que d'autres mentionnent l'utilité des mécanismes d'incubation pour l'amorçage d'entreprises, avec l'aide à la gestion qui est fournie et les coûts de location intéressants. Les crédits d'impôt à la R-D spécifiques à ces territoires contribuent certainement à attirer des entreprises, même si le choix de localisation est parfois entièrement conditionnel au maintien de ces mesures (Hu 2007). Les mesures locales favorisent donc nettement les régions urbaines face aux régions, mais à l'intérieur de ces régions urbaines, Montréal semble être

encore plus spécifiquement avantage (avec trois parcs technologiques, dont un dédié aux sciences de la vie) face aux autres agglomérations.

#### **4.2.3 Les déterminants de l'innovation et la localisation**

Les impacts spatiaux des interventions gouvernementales doivent être analysés en relation avec les dynamiques structurelles qui affectent les choix de localisation des entreprises. Comme le mentionne Howells (2005), même des mesures qui ont une *application* uniforme sur le territoire comme les crédits d'impôt à la R-D n'ont pas un *impact* uniforme sur le territoire, par cause de certaines caractéristiques structurelles qui affectent la distribution spatiale des activités économiques. Howells s'explique en affirmant que le savoir tel que celui qui est créé en « haute technologie » est d'une certaine manière un produit de la ville. Que veut-il dire exactement en s'exprimant ainsi?

En plaçant l'explication dans notre contexte, il serait possible de dire que certains des déterminants du processus d'innovation, et parmi les plus importants, ne sont pas présents dans la même mesure sur tout le territoire. Sur le plan de la recherche fondamentale et du capital humain, le CHUL, possiblement le plus grand centre de recherche en santé humaine au Canada est à Québec et Montréal possède au total un avantage certain, avec l'Université McGill, l'Université de Montréal et l'IAF. De plus, mêmes si elles ne s'impliquent que peu ou pas du tout dans le domaine des biotechnologies, l'Université du Québec à Montréal et l'Université Concordia contribuent aussi au stock de connaissances de la métropole, qui est la ville canadienne avec le plus grand nombre d'universités. Les bassins de main d'œuvre qualifiée y sont ainsi plus grands, ce qui n'est pas sans effets, aux dires de plusieurs de nos interviewés, dont un ancien fonctionnaire ayant contribué à l'élaboration de certaines des politiques analysées ici :

« J'ai parlé beaucoup à des chefs de grandes entreprises et des chefs de capital de risque et même si le programme de fiscalité de la R-D joue un rôle très important ce qu'il y a de plus décisif comme facteur de localisation c'est quand même l'existence d'un système de recherche universitaire qui garantit la formation d'un personnel extrêmement qualifié. »

L'entrepreneursip dans le secteur étant le fait presque exclusif de chercheurs en biologie moléculaire qui vont souvent maintenir leurs attaches à l'université, il semble raisonnable de penser que la plupart des PME dédiées à la R-D sont créées dans les environs de cette université d'origine (Stuart, Ozdemir et Ding, 2007 ; Zucker, Darby et Brewer, 1998). En effet, les entrepreneurs conservent bien souvent leur poste de chercheur à l'université. Les PME se retrouvent donc dans les centres où sont déjà présents le capital humain et la recherche fondamentale. Ces centres ont de plus les moyens de support à l'entreprise qui sont les mieux développés. Toutes ces raisons font en sorte que les chances de déménagement soient aussi faibles. Il ne faudrait pas oublier que la création d'entreprises n'est pas la seule façon d'effectuer du transfert de technologie. Certains centres de recherche, par exemple, semblent, aux dires d'un interviewé, avoir privilégié la voie de la recherche en partenariat avec l'industrie plutôt que l'entrepreneuriat. Un nombre moins élevé d'entreprises dans une région peut donc dissimuler d'autres activités de transfert de technologie. Contrairement au modèle mis de l'avant aux États-Unis et présenté plus haut, il semble donc que toutes les activités significatives pour le développement du secteur ne débouchent pas nécessairement sur la création d'entreprises.

Le capital de risque est une autre activité déterminante qui serait limitée à un territoire restreint. Malgré le fait que le financement d'entreprises ne soit pas en théorie limité par des facteurs géographiques, il apparaît que la présence d'entreprises de capital de risque spécialisé dans le domaine des biotechnologies ait un impact positif localisé sur le développements de PME (Zucker, Darby et Brewer, 1998). La présence de l'Innovatech le plus entrepreneur et de BioCapital à Montréal et du CQVB et de l'Innovatech Québec et Chaudières-Appalaches à Québec contribue aussi possiblement à la concentration des firmes dans ces villes.

Enfin, un intervenant du secteur du transfert de technologie mentionne dans une entrevue l'importance, dans le secteur pharmaceutique et de la santé humaine, des « grands ensembles, avec des services multiples ». Cette réflexion se retrouve aussi en filigrane chez d'autres répondants appartenant au milieu de la recherche par exemple. Le domaine fait appel à des collaborations entre plusieurs entreprises aux missions différentes à l'intérieur du secteur. Il est ainsi possible de constater la diversité des entreprises impliquées en sciences de la vie au

tableau 7. La proximité géographique est importante dans ces relations, dû à la nature tacite du savoir échangé et à l'importance des relations informelles (Lawson et Lorenz, 1999 ; Zucker, Darby et Armstrong, 2002). La présence de toutes ces entreprises dans une même région urbaine pourrait mener à des économies de localisation, soit des externalités positives imputables à la présence de relations privilégiées entre des fournisseurs et des producteurs dans une même grappe (Polèse et Shearmur, 2005). Une partie de la concentration des PME biotechnologiques pourrait ainsi être expliquée par la présence de plusieurs entreprises pharmaceutiques multinationales à Montréal depuis la Deuxième Guerre Mondiale. En ce qui a trait spécifiquement aux retombées technologiques et scientifiques potentielles de la présence de filiales québécoises des grandes multinationales pharmaceutiques, cet argument ne semble cependant pas tenir. Bataïni, Martineau et Trépanier (1997) rapportent en effet que les relations avec ces dernières contribuent peu au développement de l'expertise des PME biopharmaceutiques. Les relations avec les multinationales en tant que partenaires d'affaires pour les entreprises spécialisées en biotechnologies restent néanmoins primordiales et leur présence à Montréal pourrait donc favoriser, par l'alimentation d'une demande de produits et de procédés, la concentration des PME biotechnologiques recherchant la proximité au marché.

En somme, des facteurs structurels font en sorte que des crédits d'impôt à la R-D, par exemple, susciteront surtout la création d'entreprises en biotechnologies dans les régions urbaines. Bien que ces facteurs puissent être eux-mêmes changés par l'intervention politique, il est difficile d'imaginer que l'équivalent des institutions universitaires et du bassin de main d'œuvre qualifiée présent à Montréal puisse être recréé dans d'autres régions à moyen terme.

Terminons avec une nuance. La proximité, selon certains interviewés appartenant au milieu de la recherche, serait plus importante pendant la phase de démarrage de l'entreprise, qui reste alors près de l'institution d'origine. Avec l'avancée des travaux et le début des essais cliniques (après 7 ou 8 ans), la localisation deviendrait moins importante, puisque les essais cliniques sont effectués partout en Amérique du Nord. Ce serait d'autant plus vrai lors de la commercialisation, où l'entreprise visera alors le marché international. Mais il semble que c'est à ce moment que les économies de localisation, et peut-être même d'économies d'urbanisation (liés à la diversité des activités économiques en milieu urbain), en viennent à

jouer un rôle encore plus important dans le succès d'une entreprise. Si une firme est indifférente à sa localisation en regard de la proximité du marché et des fournisseurs, elle tentera nécessairement de se localiser là où il y a chance de bénéficier d'externalités positives.

#### **4.2.4 Pourquoi il faut considérer les politiques nationales dans nos réflexions régionales**

Après toutes ces réflexions, il apparaît que les interventions provinciales en matière de biotechnologies ont contribué dans une mesure non négligeable à la concentration des activités en biotechnologies de la santé en milieu urbain, surtout à Montréal et à Québec. La notion de pôle de développement est encore présente dans les politiques du début des années 1980 et les mesures d'aide au secteur qui ont été les plus efficaces ont ciblé les grandes villes même si, numériquement, autant de mesures ont été prises pour fournir de l'aide aux régions. Les initiatives locales ont aussi un rôle à jouer dans ce processus de concentration. Mais, en définitive, c'est principalement l'ancrage spatial des déterminants de l'innovation qui vient systématiquement favoriser Montréal, Québec et les régions où il existe déjà une forte base de recherche, de transfert technologique et d'activité industrielle et où aura lieu l'amorçage d'entreprises. Cet ancrage vient infléchir en faveur des régions urbaines l'attribution initialement neutre de mesures comme les crédits d'impôt à la R-D ou de subventions à la recherche, qui donnent en théorie des chances égales à toutes les régions d'y avoir accès afin de construire leur base industrielle en haute technologie. Cependant, tout cela se passe pour la plupart du temps sans que cet effet ne soit désiré expressément. Cette observation est confirmée par un fonctionnaire ayant participé à l'élaboration des mesures dans le domaine :

« On savait que l'industrie se construisait autour des universités, parce que la capacité de recherche, la capacité de production de la main d'œuvre était là. Mais ça se limitait à ça... Il y avait une volonté politique de faire le maximum de chose dans les régions. Bon on l'a fait, mais ça nous paraissait pas la chose la plus importante à faire... Non là, comment dire, les gens de mon équipe ont été, on réfléchissait pas en ces termes-là même si ce qu'on a fait a pu correspondre à ça, mais c'est à partir d'une autre logique. »

Nous aimerions ici encore faire quelques nuances. Tout d'abord, la concentration spatiale des entreprises en biotechnologies serait plus atténuée en considérant également les biotechnologies de l'agro-alimentaire, de l'environnement et de la foresterie.

Tableau 9 : Localisation des entreprises de biotechnologies dans quatre secteurs au Québec, 2006

Types d'entreprise	Montréal	Québec	Sherbrooke	Autres régions	Province de Québec
Biotechnologies agroalimentaires	13	6	0	19	38
Bioproduits	22	4	4	16	46
Biotechnologies environnementales	8	6	1	7	22
Biotechnologies en santé humaine	74	11	3	4	92
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	<b>46</b>	<b>198</b>
<b>Total par million d'habitants</b>	<b>32,6</b>	<b>38,4</b>	<b>43,5</b>	<b>14,5</b>	<b>25,9</b>

Notes : selon la classification de BioQuébec ; les classes ne sont pas entièrement mutuellement exclusives

Sources : BioQuébec, 2006 ; Statistiques Canada, 2007

Le tableau 9 montre bien que dans le domaine de l'agroalimentaire par exemple, les entreprises spécialisées en biotechnologies se retrouvent pour la moitié des cas dans les régions autres que les trois zones urbaines majeures du Québec. Saint-Hyacinthe est le pôle majeur d'activités pour ce secteur. Dans les secteurs des bioproduits et des biotechnologies environnementales, même si Montréal reste le lieu de localisation de la plus grande part des entreprises, le Québec périphérique compte dans son ensemble un nombre tout de même élevé de firmes spécialisées en biotechnologies. En considérant les quatre secteurs d'activités présentés dans le tableau, Montréal n'a pas un poids relatif aussi important que dans le seul secteur des biotechnologies de la santé humaine et Sherbrooke et Québec occupent alors l'avant-scène.

Par contre, en considérant seulement les entreprises qui sont assez développées pour être inscrites à la bourse, Montréal reste la région dominante (voir le tableau 10). De tels chiffres s'expliquent possiblement par l'importance de l'appel publique à l'épargne comme moyen de financement pour les entreprises du secteur des biotechnologies de la santé, comparativement aux autres secteurs où les quantités de capital requises pour le développement de produits et de procédés n'est peut-être pas aussi importante.

Tableau 10 : Localisation des entreprises de biotechnologies inscrites à la bourse, 2006

Types d'entreprise	Montréal	Québec	Sherbrooke	Autres régions	Province de Québec
Biotechnologies agroalimentaires	2	2	0	1	5
Bioproduits	0	0	0	0	0
Biotechnologies environnementales	0	1	0	0	1
Biotechnologies en santé humaine	22	2	0	0	24
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Total par million d'habitants</b>	<b>6,7</b>	<b>7,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>3,9</b>

Sources : BioQuébec, 2006 ; Statistiques Canada, 2007

Il serait donc intéressant à l'intérieur de travaux futurs de regarder comment les mêmes mesures gouvernementales ont pu amener à des concentrations différentes dans les différents secteurs d'activités où oeuvrent des biotechnologies spécialisées en biotechnologies.

Tous comptes faits, plusieurs intervenants, en provenance de tous les domaines d'activité, et oeuvrant à Québec tant qu'à Montréal, ont mentionné l'importance qu'ils accordaient à un certain dépassement du découpage du Québec en régions.

Ainsi :

« Quand je parle de grappe, je parle pour le Québec »

ou encore :

« il faut penser qu'au niveau canadien et au niveau mondial, le Québec peut être considéré comme une région, ça sert à rien de faire tout le temps Québec contre Montréal... ».

Il est vrai que les succès de la province dont les médias, les politiciens et les agences de consultation ont tant parlé à la fin des années 1990 et au tout début des années 2000 (*Le Devoir*. Samedi 17 mai 2003. p. C1 ; *Le Devoir*. Mardi 30 septembre 2003. p. B3 ; voir aussi Gingras 2003 pour un commentaire critique) sont ceux des firmes de Montréal, de Québec et de Sherbrooke. Il y a donc une réflexion peut être plus politique à poursuivre de ce côté,

concernant l'importance qui doit être accordée par la collectivité québécoise au développement d'activités de haute technologie dans les régions périphériques de la province. S'il faut considérer le Québec dans son ensemble en tant que région, il n'est peut être pas nécessaire que les firmes en biotechnologies soient distribuées partout le territoire et aux endroits qui ne comprennent pas les facteurs de localisation qui sont favorables à ce type d'activités.

#### **4.3 Évaluation des interventions gouvernementales en matière de biotechnologies de la santé au Québec**

Nous ne pouvions terminer cette étude sans tenter de faire une esquisse d'évaluation des mesures mises en place. Les prochaines lignes s'emploieront à mesurer et à comparer la performance du Québec à celles d'autres provinces du Canada et d'autres pays et à évaluer l'impact des mesures mises en place.

Le tableau 11 fournit quelques données qui permettent de mettre en perspective la situation du Québec au plan des entreprises de biotechnologies. Le tableau présente aussi des données pour la Colombie-Britannique et l'Ontario. Ces données permettent d'abord de mesurer les premiers effets de l'éclatement de la bulle technologique sur les entreprises québécoises en biotechnologie. Au Québec, bien que le nombre d'entreprises ait augmenté de 2001 à 2005, le nombre d'emplois directement liés à la biotechnologie dans ces firmes a quant à lui sensiblement baissé de 2001 à 2003 et atteint un niveau légèrement inférieur à celui de 2001 en 2005 (bien que restant bien supérieur aux niveaux de 1997 et 1999). C'est au plan des revenus en biotechnologie que la perte est la plus grande, ces derniers passant en 2003 à un niveau inférieur à celui atteint en 1999 et continuant à baisser en 2005. Suivant la croissance rapide du secteur des biotechnologies au Québec dans les années 1990 plusieurs entreprises qui avaient atteint un stade de développement où les revenus sont possibles semblent finalement avoir fermé leurs portes ou avoir été vendues entre 2001 et 2003. Malgré la situation, les dépenses en R-D liées à la biotechnologie ont quand même augmenté au fil des années.

Tableau 11 : Caractéristiques de l'industrie des biotechnologies, tous secteurs confondus, dans trois provinces canadiennes

<b>Province</b>	<b>1997</b>	<b>1999</b>	<b>2001</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>
<b>Entreprises innovatrices en biotechnologie</b>					
C-B		71	69	91	94
Ontario		111	101	129	144
Québec		107	130	146	181
<b>Employés avec des responsabilités reliées à la biotechnologie</b>					
C-B	1 042	1 191	1 746	2 173	1 942
Ontario	3 416	2 547	3 346	3 508	5 203
Québec	2 722	2 557	4 710	3 700	4 554
<b>Revenus en biotechnologie (millions de dollars)</b>					
C-B	51	147	419	754	532*
Ontario	391	676	1 391	1 961	2 513
Québec	241	590	1 532	465	417
<b>Dépenses de R-D en biotechnologie (millions de dollars)</b>					
C-B	83	140	425	358	259
Ontario	237	237	399	439	589
Québec	142	359	353	474	507

Notes : Les données pour l'année 2005 sont des données préliminaires ;  
\* : Statistiques Canada considère que cette donnée doit être utilisée avec prudence.

Source : Statistiques Canada, 2007

Ces chiffres laissent présager que le ralentissement constaté dans les secteurs de haute technologie au début des années 2000 a affecté des entreprises en stade de développement avancé, ce qui expliquerait les pertes au plan de l'emploi et surtout des revenus en biotechnologie de 2001 à 2003. Un exemple de cela pourrait être la fermeture de Biochem Pharma suite à son acquisition par la britannique Shire en 2003 (reste à voir si les données de la compagnie ont été ou non incluses dans l'Enquête de Statistiques Canada de 2003). Du côté du démarrage de PME spécialisées en biotechnologie, par contre, le développement ce serait poursuivi jusqu'à ce moment, ce qui expliquerait l'augmentation du nombre de firmes et des dépenses de R-D en biotechnologie au Québec.

Afin d'évaluer avec une certaine précision la performance du Québec en matière de biotechnologies de la santé humaine, il est nécessaire de procéder prudemment à quelques comparaisons avec la performance d'autres territoires. Commençons par la Colombie-Britannique et l'Ontario, qui sont les deux provinces canadiennes qui font le plus vivement concurrence au Québec au chapitre des biotechnologies de la santé humaine (bien que, nous tenons à le rappeler, les données du tableau 9 concernent l'ensemble des secteurs où il y a utilisation des biotechnologies). Le Québec possède pour trois années l'avantage des nombres de firmes et d'employés avec des responsabilités reliées à la biotechnologie. Il détient aussi la plus grande part de dépenses en R-D pour les années 1999 et 2003. La chute des revenus en biotechnologie au Québec en 2003 le place cependant loin derrière la Colombie-Britannique et au quart des revenus de l'Ontario pour cette année. L'écart avec l'Ontario sur ce plan ne s'est qu'accentué en 2005. Des interviewés œuvrant dans le soutien aux entreprises en biotechnologie ont aussi fait part d'une quasi absence de démarrage de nouvelles entreprises au Québec dans les dernières années. Peut-être plus qu'un ralentissement du secteur, ceux qui se soucient du classement devraient plutôt craindre la concurrence de l'Ontario qui semble posséder plusieurs firmes aux activités commerciales florissantes. Même si le Québec possède traditionnellement une spécialisation dans les activités de R-D dans le domaine pharmaceutique au Canada, l'Ontario semble être en mesure de le dépasser même sur ce plan par la force des activités commerciales de ses entreprises spécialisées en biotechnologies.

Sur le plan international, le Québec fait relativement bonne figure, comme il est possible de le constater aux tableaux 12 et 13. Considérant la performance de pays beaucoup plus grands tels la France et l'Allemagne, l'industrie québécoise semble vigoureuse pour la taille de la province. Le Québec possède plus de firmes que les Pays-Bas, la Finlande ou la Suisse (cette dernière possède cependant beaucoup plus d'employés en biotechnologies).

Tableau 12 : Caractéristiques de l'industrie des biotechnologies, tous secteurs confondus, dans dix-sept pays et au Québec

<b>Pays</b>	<b>Nb firmes</b> 2002 (Kaiser et Prange 2004 citant Ernst & Young 2002)	<b>Nb firmes</b> 2003 (Science-Metrix 2006)	<b>Employés avec des responsabilités reliées à la biotechnologie</b> 2003 (Science-Metrix 2006)
Allemagne	360	525	17 277
Autriche		39	1 789
Belgique		54	2 676
Canada		490	11 863
Danemark		100	17 329
Espagne		71	1 484
États-Unis		1 830	172 391
Finlande	76	64	2 016
France	239	225	8 922
Irlande		41	2 940
Italie		29	1 532
Norvège		32	970
Pays-Bas	85	119	2 415
Portugal		17	153
Royaume-Uni	331	455	22 404
Suède	179	108	3 716
Suisse	129	97	8 819
<b>Québec (2003)</b>		<b>146</b>	<b>3 695</b>

Sources : Kaiser et Prange, 2004 citant Ernst & Young, 2002 ; Science-Metrix, 2006 ; Statistiques Canada, 2005.

Le tableau 13 plus particulièrement montre que comparé à des pays ayant une population de taille similaire à la sienne, le Québec possède le plus haut taux de firmes par million d'habitants. Sur le plan du nombre d'employés par million d'habitant, le Québec se retrouve plutôt quatrième, derrière le Danemark, la Suisse et l'Irlande. Toutes ces données doivent cependant être interprétées avec prudence, les définitions utilisées lors de la collecte variant d'un pays à l'autre.

Tableau 13 : Caractéristiques de l'industrie des biotechnologies, tous secteurs confondus, au Québec et dans des pays de taille similaire, 2003

<b>Pays</b>	<b>Population (milliers)</b>	<b>Nb firmes</b>	<b>Firmes par million d'habitants</b>	<b>Employés avec des responsabilités reliées à la biotechnologie</b>	<b>Employés par million d'habitants</b>
Autriche	8 163	39	4,8	1 789	218,2
Belgique	10 331	54	5,2	2 676	259,8
Danemark	5 394	100	18,5	17 329	3209,1
Finlande	5 204	64	12,3	2 016	387,7
Irlande	3 924	41	10,5	2 940	753,8
Norvège	4 555	32	7,0	970	210,9
Portugal	10 480	17	1,6	153	14,6
Suède	8 970	108	12,0	3 716	412,9
Suisse	7 408	97	13,1	8 819	1191,8
<b>Québec</b>	<b>7 487</b>	<b>146</b>	<b>19,5</b>	<b>3 695</b>	<b>492,7</b>

Sources : Science-Metrix, 2006 ; Statistiques Canada, 2004 ; US Census Bureau, 2007

Ces comparaisons montrent que le gouvernement provincial a quand même réussi à faire du développement des biotechnologies de la santé humaine une priorité pour les acteurs scientifiques et industriels québécois : plusieurs territoires de taille comparable au Québec ont une industrie bien moins développée dans le secteur. La multitude d'entreprises créées dans la province, le nombre relativement restreint d'employés en biotechnologie, les revenus peu élevés et l'intensité des efforts de R-D indiquent que les firmes du Québec sont dans leur grande majorité des PME se concentrant sur le développement de produits en provenance de laboratoires universitaires jusqu'à leur transfert vers les pharmaceutiques. Les entreprises du Québec semblent cependant rencontrer des difficultés à porter le développement de leurs

produits et de leurs procédés à un stade avancé et éventuellement à la commercialisation. Le Québec n'est pas la seule région à rencontrer de tels obstacles, comme le montre plusieurs études sur différents systèmes nationaux d'innovation (Senker *et al.*, 2007).

Lehrer et Asakawa (2004) et Linksey (2006) ont montré qu'en Allemagne et au Japon, l'arrivée tardive à la fin des années 1990 de PME spécialisées en biotechnologies dans l'industrie pharmaceutique est due à la force des normes académiques créant le dédain ou le désintérêt chez les universitaires pour les activités de commercialisation et à l'absence d'incitatifs pour l'entrepreneuriat universitaire. Ces constatations ne semblent pas s'appliquer au Québec, où l'apparition d'entreprises spécialisées en biotechnologies a commencé au début des années 1990 et où la promotion de l'entrepreneuriat universitaire semble avoir rencontré un certain succès. Néanmoins, nous émettons l'hypothèse que la forme actuelle de l'industrie des biotechnologies de la santé humaine au Québec résulte en partie d'une persistance de la logique scientifique et du modèle linéaire au détriment de l'acquisition d'une logique d'affaires chez les entrepreneurs de la province.

Nous avons rapporté que *À l'heure des biotechnologies* et *Le virage technologique* étaient en grande partie des ouvrages idéologiques, visant à subordonner le choix des priorités de recherche du champ scientifique québécois aux domaines identifiés par le gouvernement provincial plutôt qu'à les laisser procéder d'une pure logique internaliste (Trépanier, 1992b). Il a été avancé que la construction d'un mythe des biotechnologies comme domaine d'activités aux retombées industrielles révolutionnaires est lui aussi un effort idéologique dont le but est d'établir un consensus sur le développement commercial des biotechnologies comme priorité chez les acteurs à même de mener à bien ce développement, soit les universitaires, les industriels et les gouvernements (sans que cet effort n'ait lui-même été orchestré en tant que tel - Hopkins *et al.*, 2007).

Trépanier (1992b) a montré que les efforts faits dans le cadre du *Virage technologique* pour convaincre le champ scientifique québécois n'avaient pour la plupart pas porté fruit, les scientifiques gardant en général un haut degré d'autonomie et les capacités d'établir leurs propres objectifs de recherche en dehors des exigences posées par la mise en priorité de quelques secteurs par le gouvernement provincial. Dans le domaine des biotechnologies de la

santé humaine cependant, les données présentées plus haut le montrent, les chercheurs universitaires se sont prêtés au jeu, bien qu'en y imposant peut-être leurs propres règles. Convaincus par le discours du gouvernement provincial et les retombées économiques potentielles, il est aussi possible que les chercheurs aient vu l'occasion d'utiliser la création de PME comme une simple façon de financer leur recherche universitaire et l'équipement nécessaire en s'appropriant les fonds destinés à la commercialisation de cette recherche. Presque tous les répondants, autant ceux en provenance des milieux de recherche que du démarrage d'entreprises, ont ainsi mentionné la trop grande place occupée par les universités dans le processus de transfert et par les chercheurs dans la gestion des entreprises. De l'avis même de répondants ayant contribué au démarrage d'entreprises en biotechnologies de la santé humaine au Québec, trop de compagnies auraient été démarrées et trop souvent avec des technologies n'étant pas à un stade de développement assez avancé. Dans ces conditions, il est d'autant plus improbable de voir apparaître des entreprises spécialisées en biotechnologies à l'extérieur des centres urbains où se retrouvent universités et chercheurs.

En consultant le tableau 6, il est possible de constater que les interventions gouvernementales se déplacent au cours des années de l'aide à la recherche et à la formation vers le soutien aux entreprises, le capital de risque et les incitatifs fiscaux. Dans la typologie d'Ahman (2006), cela consisterait en un modèle séquentiel de l'intervention gouvernementale sur le processus d'innovation, où cette intervention peut avoir lieu sur toutes les phases de développement d'une technologie, mais en respectant un certain ordre (R-D, essais, démonstration, introduction sur le marché et diffusion, dans l'exemple donné par Ahman). Cette incapacité à développer un sens réel des affaires et de la commercialisation chez les entrepreneurs universitaires (qui pourrait tout simplement mener à la décision par les chercheurs de restreindre leur propre implication au sein de l'entreprise) pourrait venir d'une conceptualisation du développement du secteur encore trop tributaire du modèle linéaire et séquentiel de l'innovation de la part des décideurs et des acteurs du domaine. Pourtant, le plan *À l'heure des biotechnologies* affirme explicitement vouloir éviter une conceptualisation séquentielle du développement du domaine. Néanmoins, si le document prévoit la conscientisation des chercheurs à la commercialisation des résultats de recherche et le transfert des technologies, les mesures envisagées sur ce plan sont les plus floues et les plus

incertaines du document. Il n'est pas encore question à ce moment du marché et de la demande pour les produits et procédés biotechnologiques. En fait, les décideurs sont peut-être eux-mêmes victimes de la rhétorique idéologique du développement des biotechnologies : ils semblent penser que la révolution technologique induite par le développement du secteur créera d'elle-même une demande pour les produits développés et/ou offerts par les PME et par l'industrie en général. D'ailleurs le déterminant qu'est le marché n'est présent dans aucune des interventions analysées ici. Le raisonnement des décideurs se justifie possiblement par la présence de tant de multinationales pharmaceutiques à Montréal, susceptibles de créer la demande nécessaire pour assurer une certaine traction du marché dans le processus d'innovation. Mais il nous semble insuffisant. Le gouvernement provincial aurait pu, par exemple, utiliser une politique d'achat pour stimuler la création d'une demande industrielle pour les produits et les procédés des biotechnologies de la santé humaine, dans les hôpitaux et les centres de recherche.

La création d'institutions de transfert et la mise en place d'incitatifs à la mobilité vers l'industrie ont donc été prévues dès le départ, mais les données statistiques présentées plus haut et les commentaires des répondants inclinent à penser que plus d'efforts auraient pu être faits d'emblée pour assurer des transferts de technologie et des démarrages d'entreprises menant effectivement à la commercialisation, avec une vision orientée vers le marché. Les chercheurs universitaires ont l'habitus académique profondément ancré : ce dernier a peut-être continué à générer les pratiques de ces acteurs dans le contexte alors inadéquat de l'industrie. Étant donné l'importance du capital humain dans le domaine, il aurait ainsi été possible de stimuler la formation non seulement de chercheurs et de techniciens, mais aussi de gestionnaires hautement qualifiés, plus aptes à mener à bien la commercialisation de résultats de recherche. Un de nos répondants identifie d'ailleurs une pénurie importante sur ce plan, surtout pour les régions à l'extérieur de Montréal, où il est plus difficile d'attirer de gestionnaires de l'extérieur de la province. En général, le gouvernement provincial ne semble pas avoir réussi à passer à un modèle interactif d'intervention, tel qu'il est conceptualisé par Ahman (2006). À défaut d'avoir été mis en place dès le départ, les quelques efforts orientés vers le marché, tels que les crédits d'impôts et le changement des législations sur la propriété intellectuelle, auraient du être intégrés à une nouvelle politique en matière de biotechnologies

pour les années 1990 et 2000, une politique axée sur la demande et la création de niches pour les biotechnologies.

## CONCLUSION

Nous avons tenté, dans le présent document, de caractériser les interventions gouvernementales du Québec depuis le début des années 1980 en matière de biotechnologies, celles qui touchent au secteur de la santé humaine plus particulièrement. Notre objectif était tout d'abord de dresser une liste des mesures et politiques mises en place par le gouvernement québécois depuis 1980 en matière de biotechnologies. Nous avons ensuite appliqué une grille d'analyse à ces interventions afin d'examiner quels sont les déterminants les plus importants du processus d'innovation visés par celles-ci. Nous avons aussi regardé les effets de ces mesures sur la localisation sur le territoire québécois afin de savoir si elles peuvent éventuellement offrir des opportunités de développement pour les régions périphériques.

Notre portrait historique, bonifié par des données obtenues lors d'entretiens avec des acteurs clés du domaine, a permis d'identifier un certain nombre de mesures ayant joué un rôle particulièrement important dans le développement du secteur des biotechnologies de la santé au Québec. Premièrement, la publication du document *À l'heure des biotechnologies* en 1982, qui lance officiellement les efforts pour mettre en place un bassin de chercheurs et de techniciens qualifiés pouvant œuvrer dans le milieu universitaire et en industrie. Le gouvernement provincial tente aussi de regrouper les chercheurs et de créer des équipes de haut niveau, notamment par le programme d'Actions structurantes, menant à la constitution d'une bonne capacité de recherche. Il désire susciter l'apparition de firmes par la création de mécanismes comme le CQVB pour assurer le transfert technologique, ou la mise en place des premiers crédits d'impôt à la R-D.

Ce n'est qu'avec le début des années 1990 que la création de firmes spécialisées en biotechnologies de la santé atteindra un rythme appréciable. Suite aux mesures prises en ce sens, un bassin de main d'œuvre commence alors à se former, de nouveaux crédits d'impôt

nettement majorés sont disponibles et le gouvernement provincial met sur pied des agences publiques de capital de risque qui osent s'impliquer réellement dans le secteur. Il s'agit de fonds comme BioCapital et surtout Innovatech (du Grand Montréal, plus particulièrement), qui stimulent le démarrage de PME par la disponibilité de fonds qu'ils offrent et leur approche entrepreneuriale.

La deuxième partie des années 1990 voit la poursuite de la croissance soutenue de la population d'entreprises spécialisées en biotechnologies, qui ralentira finalement au début des années 2000. Les impacts des interventions provinciales durant cette période ne sont pas encore clairs. Ces interventions consolident les bases acquises, par exemple l'investissement en recherche fondamentale (où le provincial semble suivre l'initiative du fédéral), le transfert technologique et les crédits d'impôt à la R-D. Un certain nombre de ces dernières aides seront d'ailleurs offertes sur des sites désignés visant à regrouper les activités de haute technologie.

Notre analyse de ces développements a souligné l'importance qu'ont joué les déterminants du capital humain et de la recherche fondamentale, du capital de risque et de l'aide à la R-D industrielle dans la croissance du secteur des biotechnologies de la santé au Québec. Néanmoins, nous avons aussi dû constater qu'il n'y a pas réellement de déterminant à privilégier plutôt qu'un autre dans notre explication du succès du secteur. Chacun des maillons de la « chaîne » du processus de l'innovation représente une étape importante à son accomplissement. L'intervention gouvernementale québécoise s'est peut-être plutôt distinguée au plan de l'ampleur des moyens engagés.

Enfin, nous voulions aussi montrer l'importance de prendre en compte les effets de politiques nationales ou provinciales de l'innovation sur le développement du territoire dans les réflexions sur le développement régional. Les données montrent la très grande concentration des entreprises en biotechnologies de la santé humaine à Montréal et à Québec. Pour qu'il en ait été autrement, il aurait été nécessaire d'élaborer des politiques visant spécifiquement la croissance de l'industrie dans les régions périphériques. Si certaines interventions ont effectivement cette approche, d'autres visent explicitement le contraire, soit la création de pôles de développement qui se retrouveront en milieu urbain. Dans la majorité des cas, par

exemple les crédits d'impôts à la R-D, l'application de la mesure est indifférenciée sur le plan territorial, mais les propriétés du processus d'innovation et de la création d'entreprise dans le domaine feront en sorte que les milieux urbains de grande taille seront systématiquement privilégiés. Par ailleurs, il serait tout aussi possible d'argumenter que ce fut précisément un des succès de ces politiques que d'agir afin de renforcer les régions déjà avantagées plutôt que d'utiliser les ressources gouvernementales à aller à contre sens des économies d'agglomération et des autres facteurs structureaux qui avantagent les régions urbaines. De tels efforts auraient souvent échoué (Stöhr 2003).

### **Les interventions politiques depuis 2003**

Au climat économique vient s'ajouter, en 2003, l'élection du parti libéral à la tête du gouvernement provincial. Comme plusieurs acteurs du secteur de la haute technologie le craignent à ce moment, ce gouvernement sera le premier à revenir sur les mesures établies depuis les années 1980. Le gouvernement arrêtera donc le processus cumulatif de construction d'un appareil de support à l'innovation pour effectuer des resserrements jugés nécessaires à la réalisation de ses objectifs de contraction de l'état et d'assainissement des finances publiques.

Dans le budget 2003-2004, le gouvernement libéral annonce la fin de l'aide fiscale accordée à des entreprises situées sur des sites désignés. C'est donc la fin des CNE, des CI et des CDB. Cela ne signe pas la mort des sites comme le Technopôle Angus ou la Cité de la biotech, mais les nouvelles entreprises de ces parcs ne reçoivent plus les crédits d'impôt associés à ces mesures (le gouvernement respecte cependant ses engagements antérieurs). Le gouvernement réduit aussi les crédits d'impôt généraux à la R-D de 12,5%, ce qui fait passer de 40% à 35% le taux de crédits d'impôt pour les PME et de 20% à 17,5% ce taux pour les grandes sociétés (Finances Québec 2003). Après le budget 2004-2005, le gouvernement décide de privatiser la société Innovatech du Grand Montréal, qui sera acquise par la société britannique Coller en novembre 2004 (*Le Devoir* 2 novembre 2004 p. B3).

Après avoir coupé ces programmes, le gouvernement libéral se reprend quelque peu en maintenant le crédit d'impôt à la R-D et en le mettant à l'abri de tout nouveau resserrement. Il met aussi sur pied le Fonds d'intervention économique régional, le FIER, pour 300 millions

de dollars, afin de soutenir le démarrage et le développement d'entreprises en région (Finances Québec, 2004). Le gouvernement provincial augmente en fin de compte légèrement les crédits d'impôt à la R-D pour les PME dans le budget 2005-2006 (Finances Québec, 2005) et des montants de petite envergure sont accordés en 2006-2007 pour stimuler l'innovation chez les PME.

Cette situation a mené des acteurs du milieu à critiquer la stratégie des libéraux. Outre les resserrements aux crédits d'impôt, le gouvernement libéral aurait aussi en pratique délaissé les sociétés publiques de capital de risque et la recherche universitaire (*Les Affaires* 9 septembre 2006 p. 11). Cela aurait expliqué le départ de certaines figures importantes du secteur vers d'autres provinces du Canada, comme l'Ontario et l'Alberta (*Le Devoir* mercredi 20 décembre 2006 p. B1).

Malgré ce climat d'intervention gouvernemental décrié par le secteur depuis l'arrivée des libéraux en 2003, les développements les plus récents semblent autoriser une vision optimiste de son avenir. Dans un dossier daté du 24 mars 2007, le journal *Les Affaires* rapportait une bonne performance des firmes québécoises des sciences de la vie en ce qui a trait à l'obtention de capital de risque. Bien qu'il faille prendre en compte un certain manque de fiabilité du côté des données, l'année 2006 a vu le niveau d'investissement le plus élevé de la part des fonds étrangers depuis 2000, soit avant « l'éclatement de la bulle technologique ». Les fonds privés indépendants auraient aussi commencé à prendre plus de place. L'emploi est également en croissance.

En 2006, le gouvernement publiait aussi une mise à jour de la politique de la science et de la technologie de 2001, *Un Québec innovant et prospère : stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation* (MDEIE, 2006). La politique prévoit une augmentation du financement de la recherche, un appui plus efficace de l'innovation en entreprise et un soutien accru à la maturation des technologies, à la valorisation, au transfert. Divers intervenants mettent aussi en place un fonds spécialisé pour les entreprises des sciences de la vie de biotechnologies, de biopharmaceutique et d'équipement médical appelé CTI sciences de la vie. Ce fonds, qui implique le programme FIER avec la Caisse de dépôt et placement du Québec, la FTQ, le Régime de rentes du Québec et le mouvement Desjardins, dispose de 100 millions de dollars.

### **Des visions de l'intervention gouvernementale**

Pour terminer, plusieurs des participants aux entrevues ont partagé, lors de l'entretien, des opinions et des visions quant aux attitudes et aux interventions que le gouvernement provincial pourrait éventuellement adopter afin de mieux favoriser le développement continu du secteur des biotechnologies de la santé humaine au Québec. Bien que nous ne désirions pas intégrer ce contenu prescriptif au corps de notre analyse, à ce stade-ci, nous pensons qu'il peut être intéressant pour le lecteur de prendre connaissance de ces opinions et d'en juger le mérite.

Le point commun des recommandations des répondants est l'importance de poursuivre ou même de majorer le financement au secteur fourni par le gouvernement provincial. Selon un d'eux, ce financement devrait cibler : a) l'amélioration des mécanismes de transfert de technologie b) le démarrage d'entreprises ou c) les firmes cherchant à amener le développement d'un produit ou d'un procédé à un stade avancé de développement. Les répondants plus près du milieu de la recherche ont insisté sur l'importance d'améliorer les mécanismes de transfert pour prendre en compte l'obstacle que représente cet effort pour les scientifiques.

Un répondant oeuvrant pour un organisme impliqué autant en recherche qu'en démarrage d'entreprise remarque que le manque de financement est un problème particulièrement important lors de la phase deux des tests cliniques jusqu'à la commercialisation, une « vallée de la mort » pour les PME innovantes. Cela résulterait en des fermetures de firmes où le Québec perd des technologies au profit de pharmaceutiques multinationales. Le répondant propose donc la mise sur pied d'une agence capable de financer les entreprises québécoises afin qu'elles puissent atteindre l'étape de la commercialisation.

Un autre intervenant insiste plutôt sur le rôle du gouvernement dans l'amorçage et le démarrage d'entreprise, rôle qui est actuellement laissé de côté avec le désintérêt porté au capital de risque en général. L'interviewé, qui a lui-même participé à de telles activités, considère qu'il s'agit là d'une étape trop risquée pour que le capital privé s'investisse dans ces activités et ce, pour les premiers sept ou huit ans de la vie d'une firme en biotechnologies de la santé humaine. Il est bien de vouloir stimuler la croissance du capital de risque privé,

comme le gouvernement provincial tente actuellement de le faire, mais il faudrait aussi accepter le rôle de ce dernier dans la phase de démarrage. Les répondants mentionnent aussi l'importance pour le capital de risque public d'investir dans des technologies plus matures que ce qui a été fait dans les années 1990, afin d'éviter la création prématurée de compagnies qui ne resteront finalement pas en activité bien longtemps.

D'une certaine manière, le prochain point concerne le même débat. Pour certains interviewés impliqués dans la commercialisation des résultats de recherche, le gouvernement agit en général trop sous la forme de poussée technologique, alors qu'il devrait plutôt encourager la traction du marché. Ils déplorent le fait qu'il y ait finalement eu très peu d'investissements dans le domaine qui ait été le fait de compagnies privées. Ils admettent néanmoins la difficulté de réussir à mettre en place une telle dynamique de besoins créés par l'industrie. Éventuellement, les mesures de laisser-faire et de réduction des charges fiscales de l'actuel gouvernement provincial permettront peut-être d'y parvenir.

Pour ce qui est des régions, l'abandon des mesures comme les CNE ou les CDB visant à développer une capacité locale d'innovation industrielle ne paraît pas favorable à un développement plus égal du territoire. Si tel est le but, et si les politiques d'innovation à portée provinciale encouragent surtout la concentration des activités d'innovation en milieux urbains, il faudrait probablement des mesures spécifiques pour développer le capital humain, la recherche fondamentale ou le capital de risque, entre autres, dans ces parties du territoire qui ne bénéficient pas des avantages des économies urbaines.

## RÉFÉRENCES

- Acs Z.J. et Varga A. 2002. Geography, endogenous growth, and innovation. *International regional science review*. 25(1) : 132-148.
- Ahman M. 2006. Government policy and the development of electric vehicles in Japan. *Energy Policy*. 34 : 433-443.
- Atkinson M.M. et Coleman W.D. 1989. Strong States and Weak States – Sectoral Policy Networks in Advanced Capitalist Economies. *British Journal of Political Science*. 19 : 47-67.
- Audrestch D.B. et Feldman M.P. 1996. R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *The American Economic review*. 86(3): 630-640.
- Bartholomew S. 1997. National Systems of Biotechnology Innovation: Complex Interdependence in the Global System. *Journal of International Business Studies*. 28(2): 241-266.
- Bas T.G. 2004. *Les facteurs favorisant la croissance différentielle des entreprises de biotechnologie chez les leaders mondiaux: États-Unis, Royaume-Uni et Canada*. Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal.
- Becker M.C. et Lillemark M. 2006. Marketing/R&D integration in the pharmaceutical industry. *Research policy*. 35: 105-120.
- Belderbos R., Carree M. et Lokshin B. 2004. Cooperative R&D and firm performance. *Research Policy*. 33: 1477-1492.
- BioQuébec. 2006. *Répertoire québécois de l'industrie des sciences de la vie 2006*. 57 pages.
- Bourassa R. 1985. *Le défi technologique*. Montréal : Québec/Amérique. 145 pages.
- Bozeman B. 2000. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*. 29: 627-655.
- Brunelle C., Campbell D., Côté G. et Archambault É. 2006. *Canadian Biotechnology Innovation Scoreboard*. Préparé par Science-Metrix pour Industrie Canada, Branche des sciences de la vie. 50 pages.
- Bryman A. et Teevan J.J. 2005. *Social Research Methods. Canadian Edition*. Don Mills : Oxford University Press.

- Cambrosio A., Davis C.H. et Keating P. 1985. Le Québec face aux biotechnologies. *Politique*. 8 : 77-101.
- Cambrosio A., Limoges C. et Pronovost D. 1990. Representing Biotechnology – An Ethnography of Quebec Science Policy. *Social Studies of Science*. 20(2) : 195-227.
- Carlsson B. et Jacobsson. 1997. Diversity Creatin and Technological Systems : A Technology Policy Perspective. dans Edquist (ed.). *Systems of Innovation : Technologies, Institutions and Organizations*. London : Pinter Publishers.
- Carlsson B. et Stankiewicz R. 1995. On the nature, function and composition of technological systems. *Journal of evolutionary economics*. 1(2) : 93-118.
- Casper S. 1999. *National Institutional Frameworks and High-Technology Innovation in Germany. The Case of Biotechnology*. Discussion paper. FS. 99-306. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.
- Casper S. 2007. How do technology clusters emerge and become sustainable? Social network formation and inter-firm mobility within the San Diego biotechnology cluster. *Research Policy*. 36: 438-455.
- Chartrand L., Duchesne R. et Gingras Y. 1987. *Histoires des sciences au Québec*. Montréal : Éditions Boréal. 487 pages.
- Check E. 2002. Canada stops Harvard's oncomouse in its tracks. *Nature*. 420: 593.
- Cloutier M. et Saives A.-L. 2003. Propriété intellectuelle et hétérogénéité des capacité d'innovation. *Gestion*. 28(1) : 64-74.
- Cohen W.M., Goto A., Nagata A., Nelson R.R. et al. 2002. R&D spillovers, patents and the incentives to innovate in Japan and the United States. *Research Policy*. 31 : 1349-1367.
- Commission permanente du développement économique de Montréal (CIDEM). Ville de Montréal. 1990. *Le développement des biotechnologies et des bio-industries à Montréal*.
- Comité ministériel permanent du développement culturel. Gouvernement du Québec. 1980. *Un projet collectif*. 106 pages.
- Comité ministériel sur le développement de la région de Montréal. Gouvernement du Québec. 1986. *Rapport du comité consultatif au comité ministériel sur le développement de la région de Montréal*. 361 pages.
- Conseil de la science et de la technologie (CST). Gouvernement du Québec. 1985. *Le développement industriel des biotechnologies au Québec*. 68 pages.
- Conseil de la science et de la technologie (CST). Gouvernement du Québec. 1992. *Les biotechnologies : un choix stratégique pour le Québec*. 91 pages.

Conseil de la science et de la technologie (CST). Gouvernement du Québec. 1994. *Bilan de l'activité scientifique et technologique dans la région de Montréal. Les biotechnologies dans la région de Montréal*. 130 pages.

Conseil de la science et de la technologie (CST). Gouvernement du Québec. 2002. *Le Conseil de la science et de la technologie : 30 ans d'histoire*. Rédigé par André Lemelin. 160 pages.

Cooke P. 2002. Biotechnology clusters as regional, sectoral innovation systems. *International Regional Science Review*. 25(1) : 8-37.

Cooke P. 2004. Life sciences clusters and regional science policy. *Urban Studies*. 41(5-6): 1113-1131.

Covers F. et Nijkamp P. 2003. *Regional Development and EU Research Policy*. Vrije Universiteit Amsterdam. Research Memorandum 2003-5.

Czarbnitzki D., Hanel P. et Rosa J.M. 2005. *Evaluating the Impact of R-D Tax Credits on Innovation : A Microeconomic Study on Canadian Firms*. Note de recherche du CIRST. 26 pages.

Dalpe R. 1993. Introduction. pp. 17-34. Dans Dalpe R. et Landry R (dirs.). 1993. *La politique technologique au Québec*. Montréal : les presses de l'Université de Montréal. 246 pages.

Davis C. 1993. La politique technologique du gouvernement du Québec. pp.99-128. dans Dalpe R. et Landry R. (dirs.). 1993. *La politique technologique au Québec*. Montréal : les presses de l'Université de Montréal. 246 pages.

Desmarteau R.H. et Saives A.-L. 2003. Modéliser une grappe industrielle de compétences : le cas des entreprises de biotechnologie de la région de Montréal. *Gestion*. 28(1) : 75-85.

Doloreux D. 2002. What we should know about regional systems of innovation. *Technology in Society*. 24 : 243-263.

Drouin G. 1984. Les promesses de l'or vert. *Québec Science*. 23(2) : 36-41.

Edquist C (dirs.). 1997. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London : Pinter Publishers. 432 pages.

Edquist C. 2001. *The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy : An account of the state of the art*. Présenté à la DRUID Conference, Aalborg, 12-15 juin 2001.

Enright M.J., Ffowes-William I. and Nolan A. 2000. Local partnership, clusters and SME globalisation. *Enhancing SME Competitiveness. The OECD Bologna Ministerial Conference*. 14 et 15 juin 2000.

Ernst & Young. 2005. *Coming of Age*. 4 pages.

- Ernst & Young. 2007. *Beyond Borders. Global Biotechnology Report 2007*. ENY No. EJ0003. 82 pages.
- Etzkowitz H. et Klofsten M. 2005. The Innovating region : toward a theory of knowledge-based regional development. *R&D Management*. 35(3) : 243-255.
- Etzkowitz H. et Leydesdorff L. 2000. The dynamics of innovation : From national systems and « mode 2 » to a triple helix of university – industry – government relations. *Research Policy*. 29(2) : 109-123.
- Finances Québec. Gouvernement du Québec. 2002. *Agir : Appui au secteur des biotechnologies*. 17 pages.
- Finances Québec. Gouvernement du Québec. 2003. *Plan budgétaire 2003-2004*. 115 pages.
- Finances Québec. Gouvernement du Québec. 2004. *Budget 2004-2005. Points Saillants*. 26 pages.
- Finances Québec. Gouvernement du Québec. 2005. *Plan budgétaire 2005-2006*. 197 pages.
- Finances Québec. Gouvernement du Québec. 2006. *Plan budgétaire 2006-2007*. 204 pages.
- Fondation canadienne pour l'innovation. 2007. *Projets financés*. En ligne. [http://www.innovation.ca/projects/index\\_f.cfm](http://www.innovation.ca/projects/index_f.cfm). Visité le 4 janvier 2008.
- Génome Québec. 2007. *La génomique d'aujourd'hui... c'est la biotechnologie de demain. Rapport annuel 2006-2007*. 27 pages.
- Gibbons M., Limoges C., Nowotny H. et al. 1994. *The New Production of Knowledge*. London: Sage Publications. 192 pages.
- Giesecke S. 2000. The contrasting roles of government in the development of biotechnology industry in the US and Germany. *Research Policy*. 29: 205–223.
- Gingras Y. 2003. The « Quebec Model » and the End of BioChem. *ReSearch Money*. 17(14).
- Gingras Y., Godin B. et Trépanier M. 1999. La place des universités dans les politiques scientifiques et technologiques canadiennes et québécoises. pp. 69-99. dans Beaulieu P. et Bertrand D. (dirs). *L'État québécois et les universités. Acteurs et enjeux*. Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec. 270 pages.
- Gittelman M. 2007. National institutions, public-private knowledge flows, and innovation performance: A comparative study of the biotechnology industry in the US and France. *Research Policy*. 35: 1052-1068.
- Goldfarb et Henrekson. 2003. Bottom-up versus top-down policies towards the commercialization of university intellectual property. *Research Policy*. 32: 639-658.

Hall B. et Van Reenen J. 2000. How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence. *Research Policy*. 29: 449-469.

Harmaakorpi V. et Pekkarinen S. 2003. The concept of the regional development platform and regional development platform method (RDPM) as a tool for regional innovation policy. *43rd annual conference of european regional science association*, 27-31 août 2003, Jyväskylä, Finlande. 24 pages.

Henderson D. 2000. EU regional innovation strategies. Regional experimentalism in practice? *European Urban and Regional Studies*. 7(4) : 347-358.

Hopkins M.M., Martin P.A., Nightingale P. *et al.* 2007. The myth of the biotech revolution: An assessment of technological, clinical and organisational change. *Research Policy*. 36: 566-589.

Howells J. 2005. Innovation and regional economic development: A matter of perspective? *Research Policy*. 34 :1220-1234.

Hsu Y.-G., Shyu J.Z. et Tzeng G.-H. 2005. Policy tools on the formation of new biotechnology firms in Taiwan. *Technovation*. 25: 281-292.

Hu. A.G. 2007. Technology parks and regional economic growth in China. *Research Policy* 36 : 76-87.

Industrie, Sciences et Technologie Canada. Gouvernement du Canada. 1981. *Plan de développement pour le Canada, Rapport du Groupe de travail sur la biotechnologie*.

Investissement Québec. 2000. *Les mesures fiscales pour favoriser la R-D au Québec 2000-2001*. 34 pages.

Investissement Québec. 2006. *Carrefours de la nouvelle économie (CNE)*. 9 pages.

Julien P.-A. 2005. *Entrepreneuriat régional et économie de la connaissance*. Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec. 395 pages.

Kaiser R. et Prange H. 2004. The reconfiguration of National Innovation Systems – the example of German biotechnology. *Research Policy*. 33(3): 395-408.

Kaufmann A. et Wagner P. 2005. Eu Regional Policy and the Stimulation of Innovation : The Role of the European Regional Development Fund in the Objective 1 Region Burgenland. *European Planning Studies*. 13(4) : 581-599.

Kemp R., Schot J. et Hoogma R. 1998. Regime shifts to sustainability through processes of niche formation : the approach of strategic niche management. *Technology Analysis and Strategic Management*. 10(2) : 175-195.

- Kitagawa F. 2005. Regionalization of Innovation Policies: The Case of Japan. *European Planning Studies*. 13(4) : 601-618.
- Lambooy J. 2005. Innovation and knowledge : theory and regional policy. *European planning studies*. 13(8) : 1137-1152.
- Lambooy J. et Boschma R.A. 2001. Evolutionary economics and regional policy. *The annals of regional science*. 35 : 113-131.
- Lawson C. et Lorenz E. 1999. Collective learning, tacit knowledge and regional innovative capacity. *Regional Studies*. 33(4): 305-317.
- Lehrer M. et Asakawa K. 2004. Rethinking the public sector : idiosyncrasies of biotechnology commercialization as motors of national R&D reform in Germany and Japan. 33(6-7): 921-938.
- Létourneau J. 1989. *Le coffre à outils du chercheur débutant. Guide d'initiation au travail intellectuel*. Toronto : Oxford University Press.
- Linksey M.J. 2006. Transformative technology and institutional transformation: Coevolution of biotechnology venture firms and the institutional framework in Japan. *Research Policy*. 35: 1389-1422.
- Lovering J. 1999. Theory Led by Policy : The Inadequacies of the « New Regionalism » (Illustrated from the Case of Wales). *International Journal of Urban and Regional Research*. 23(2) : 379-395.
- Lundvall B.A. 1998. Why Study National Systems and National Styles of Innovation? *Technology Analysis & Strategic Management*. 10(4) : 407-421.
- Mangematin V., Lemarié S., Boissin J.-P. *et al.* 2003. Development of SMEs and heterogeneity of trajectories: the case of biotechnology in France. *Research Policy*. 32: 621-638.
- Marsh D. 2003. Does New Zealand have an innovation system for biotechnology? *Technovation*. 23 : 103-112.
- May T. 2001. *Social Research : Issues, Methods and Process*. Buckingham : Open University Press.
- Milot P. 2003. La reconfiguration des universités selon l'OCDE : économie du savoir et politique de l'innovation. *Actes de la recherche en sciences sociales*. 148 : 68-73.
- Ministère de l'Éducation du Québec (MEQ). Gouvernement du Québec. 1984. *Programme d'actions structurantes pour le soutien d'équipes de recherche liées au virage technologique*. 24 pages.

Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MRST). Gouvernement du Québec. 2001. *Politique québécoise de la science et de la technologie : savoir changer le monde*. 169 pages.

Ministère de la Science et de la Technologie. Gouvernement du Québec. 1984. *À l'heure des biotechnologies : rapport des missions sectorielles sur la technologie des fermentations, les banques de souches, la propriété industrielle, la biosécurité*.

Ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie (MICT). Gouvernement du Québec. 1989. *La PME pharmaceutique québécoise*. 228 pages.

Ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie (MICT). Gouvernement du Québec. 1991. *Les mesures fiscales pour favoriser la R-D*. 24 pages.

Ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie (MICT). Gouvernement du Québec. 1992a. *Biotech Québec 1991. Portrait de l'industrie*. 41 pages.

Ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie (MICT). Gouvernement du Québec. 1992b. *Point de mire sur les biotechnologies*. 21 pages.

Ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie (MICT). Gouvernement du Québec. 1992c. *Les mesures fiscales pour favoriser la R-D 1992-1993*. 24 pages.

Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie (MICST). Gouvernement du Québec. 1995. *Biotech Québec 1994. Portrait de l'industrie*. 36 pages.

Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie (MICST). Gouvernement du Québec. 1997. *Biotech Québec 1997. Portrait de l'industrie*. 24 pages.

Ministère du commerce extérieur et du développement technologique (MCEDT). Gouvernement du Québec. 1988. *La maîtrise de notre avenir technologique : un défi à relever : plan d'action Québec 1988-1992 ; document de consultation*. 107 pages.

Ministère du Conseil exécutif. Gouvernement du Québec. 1992. *Le fonds de développement technologique*. 38 pages.

Ministère du Développement économique, de l'innovation et de l'exportation (MDEIE). Gouvernement du Québec. 2006. *Un Québec innovation et prospère. Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation*. 78 pages.

Ministère du Développement économique, de l'innovation et de l'exportation (MDEIE). Gouvernement du Québec. 2008. *Sommaire. Taux de survie des nouvelles entreprises au Québec. Édition 2008*. 16 pages.

Ministre d'État au développement économique. Gouvernement du Québec. 1979. *Bâtir le Québec. Énoncé de politique économique. Synthèse, orientations et actions*. 186 pages.

- Ministre d'État au développement économique. Gouvernement du Québec. 1982. *Le virage technologique*. 248 pages.
- Mowery D.C. et Rosenberg N. 1982. The influence of market demand upon innovation : a critical review of some recent empirical studies. Dans Rosenberg N. *Inside the Black Box : Technology and Economics*. Cambridge : Cambridge University Press. Pages 193-241.
- Nightingale P. et Martin P. 2004. The myth of the biotech revolution. *Trends in Biotechnology*. 22(11): 564-569.
- Niosi J. 2003a. Alliances are not enough explaining rapid growth in biotechnology firms. *Research Policy*. 32: 737-750.
- Niosi J. 2003b. Alliances, innovation et compétences : la croissance des entreprises spécialisées dans la biotechnologie humaine. *Gestion*. 28(1) : 46-51.
- Niosi J. et Bas T.G. 2001. The competencies of regions - Canada's clusters in biotechnology. *Small Business Economics*. 17(1-2): 31-42.
- Niosi J. et Bas T.G. 2003. Biotechnology Megacentres: Montreal and Toronto Regional Systems of Innovation. *European Planning Studies*. 11(7): 789-804.
- Niosi J. et Bas T.G. 2004. Canadian biotechnology policy: designing incentives for a new technology. *Environment and Planning C – Government and Policy*. 22(2) : 233-248.
- Niosi J., Cloutier M. et Lejeune A (eds). 2002. *Biotechnologie et industrie au Québec*. Montréal : Les Éditions Transcontinental. 330 pages.
- Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE). 1999. *Managing national innovation systems*. 118 pages.
- Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE). 2005. *Cadre pour les statistiques de biotechnologie*. 53 pages.
- Parc technologique du Québec métropolitain. 2007. *Historique du Parc technologique du Québec métropolitain*. En ligne : <http://www.parctechno.qc.ca/fra/historique.asp>. Visité le 26 avril 2007.
- Pavitt K. 1998. The social shaping of the national science base. *Research Policy*. 27 : 793-805.
- Polese M. et Shearmur R. 2005. *Économie urbaine et régionale*. Paris : Éditions Economica. 376 pages.
- Programme des services de dépôt. Gouvernement du Canada. 2000. *Protection des brevets pour les produits pharmaceutiques au Canada : chronologie (PRB 99-46F)*. Rédigé par

Margaret Smith. En ligne. <http://dsp-psd.communication.gc.ca/Pilot/LoPBdP/BP/prb9946-f.htm>. Consulté le 27 mars 2007.

Rallet A. et Torre A. 1999. Is geographical proximity necessary in the innovation networks in the era of global economy ? *GeoJournal*. 49 : 373-380.

Renaud Y. et Dupras A.-M. 1999. Quebec Tax Haven for Scientific Research and Experimental Development and New Economy Technologies. pp. 5:1 à 5:75 dans *Corporate Management Tax Conference 1999 : R-D Credits Today, Innovation Tomorrow*. Toronto : Canadian Tax Foundation.

Rose D. 2001. *Retour sur les méthodologies de recherche féministes : Document de travail*. Soumis à Condition féminine Canada, Direction de la recherche. 52 pages.

Saives A.-L. et Cloutier M. 2003. Une analyse des mécanismes de coordination des activités d'affaires de valorisation des biotechnologies dans le système bioalimentaire du Québec . *Gestion*. 28(1) : 52-63.

Salman N. et Saives A.L. 2005. Indirect networks: an intangible resource for biotechnology innovation. *R & D Management*. 35(2): 203-215.

Salter A.J. et Martin B.R. 2001. The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy*. 30: 509-532.

Savoie-Zajc L. 2004. L'entrevue semi-dirigée. Dans Gauthier B. (dir.) *Recherche sociale. De la problématique à la collecte des données*. Sainte-Foy : PUQ. pages 293-316.

Secrétariat à la science et à la technologie. Gouvernement du Québec. 1982. *À l'heure des biotechnologies. Programme d'intervention pour le développement de la recherche en biotechnologies au Québec. Phase 1: 1982-1987*.

Senker J., Reiss T., Mangematin V. et Enzing C. 2007. The effects of national policy on biotechnology development: the need for a broad policy approach. *International Journal of Biotechnology*. 9(1): 20-38.

Sharif N. 2006. Emergence and development of the National Innovation Systems concept. *Research Policy*. 35: 745-766.

Société Innovatech du Grand Montréal. 1993. *Rapport annuel 1992-1993*.

Société Innovatech du Grand Montréal. 1994. *Rapport annuel 1993-1994*.

Société Innovatech du Grand Montréal. 1995. *Rapport annuel 1994-1995*.

Société Innovatech du Grand Montréal. 1996. *Rapport annuel 1995-1996*.

Société Innovatech du Grand Montréal. 1997. *Rapport annuel 1996-1997*.

- Société Innovatech du Grand Montréal. 1998. *Rapport annuel 1997-1998*.
- Société Innovatech du Grand Montréal. 1999. *Rapport annuel 1998-1999*.
- Société Innovatech du Grand Montréal. 2000. *Rapport annuel 1999-2000*.
- Société Innovatech du Grand Montréal. 2001. *Rapport annuel 2000-2001*.
- Société Innovatech du Grand Montréal. 2002. *Rapport annuel 2001-2002*.
- Société Innovatech du Grand Montréal. 2003. *Rapport annuel 2002-2003*.
- Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches. 1999. *Rapport annuel 1998-1999*.
- Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches. 2000. *Rapport annuel 1999-2000*.
- Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches. 2001. *Rapport annuel 2000-2001*.
- Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches. 2002. *Rapport annuel 2001-2002*.
- Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches. 2003. *Rapport annuel 2002-2003*.
- Société Innovatech Québec et Chaudière-Appalaches. 2004. *Rapport annuel 2003-2004*.
- Soete L. et Arundel A. 1995. European innovation policy for environmentally sustainable development : application of a systems model of technical change. *Journal of European Public Policy*. 2(2) : 285-315.
- Sormany P. 1979. *Les micro-esclaves : vers une bio-industrie canadienne*. Montréal : Institut de Recherches politiques.
- Statistiques Canada. 2004. *Statistiques démographiques annuelles 2003*. 251 pages.
- Statistiques Canada. 2007. *Résultats choisis de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie en 2005*. 32 pages.
- Stöhr W.B. 2003. Development from below. Vingt ans plus tard. Dans Fontan J.-M., Klein J.-L. et Lévesque B.(dir.). *Reconversion économique et développement territorial*. Sainte-Foy : PUQ. pages 119-141.
- Stuart T. et Sorenson O. 2003. The geography of opportunity : spatial heterogeneity in founding rates and the performance of biotechnology firms. *Research Policy* 32 : 229-253.
- Stuart T., Ozdemir S.Z. et Ding W.W. 2007. Vertical alliance networks : The case of the university-biotechnology-pharmaceutical alliance chains. *Research Policy*. 36 : 477-498.

Trépanier M. 1992a. *Bilan de l'activité scientifique et technologique de la région de Montréal. L'industrie pharmaceutique*. Préparé pour le Conseil de la Science et de la Technologie. 65 pages.

Trépanier M. 1992b. Politique de la science au Québec et autonomie du champ de science politique. *Revue québécoise de science politique*. 22 : 101-135.

US Census Bureau. 2007. *International Data Base*. En ligne. <http://www.census.gov/ipc/www/idb/tables.html>. Visité le 12 décembre 2007.

Uzun A. 2006. Science and technology policy in Turkey. National strategies for innovation and change during the 1983-2003 period and beyond. *Scientometrics*. 66(3) : 551-559.

Van den Ende J. et Dolfsma W. 2005. Technology-push, demand-pull and the shaping of technological paradigms – Patterns in the development of computing technology. *Journal of Evolutionary Economics*. 15: 83-99.

Van Geenhuizen M. 2003. How can we reap the fruits of academic research in biotechnology? In search of critical success factors in policies for new-firm formation. *Environment and Planning C: Government and Policy*. 21: 139-155.

Van Moorsel D., Cranfield J.A.L. et Sparling D. 2007. Factors affecting biotechnology innovation in Canada: analysis of the 2001 biotechnology use and development survey. *International Journal of Biotechnology*. 9(1): 39-59.

Vavakova B. 2006. Reconceptualizing innovation policy. The case of France. *Technovation*. 26 : 444-462.

Zucker L.G., Darby M.R. et Brewer M.B. 1998. Intellectual Human Capital and the Birth of U.S. Biotechnology Enterprises. *The American Economic Review*. 88(1) : 290-306.

Zucker L.G., Darby M.R. and Armstrong J.S. 2002. Commercializing Knowledge: University Science, Knowledge Capture, and Firm Performance in Biotechnology. *Management Science*. 48(1): 138-153.

## ANNEXE I

### DOCUMENTS GOUVERNEMENTAUX CONSULTÉS

#### **Énoncés de politique provinciaux contenant des orientations ou des directives à propos des biotechnologies ou pouvant affecter le secteur :**

*À l'heure des biotechnologies* (Secrétariat à la science et à la technologie, 1982);

*Le virage technologique* (Ministre d'État au développement économique, 1982);

*Programme d'actions structurantes pour le soutien d'équipes de recherche liées au virage technologique* (MEQ, 1984);

*La maîtrise de notre avenir technologique : un défi à relever : plan d'action Québec 1988-1992* (MCEDT, 1988);

*Agir : Appui au secteur des biotechnologies* (Finances Québec, 2002);

*Carrefours de la nouvelle économie* (Investissement Québec, 2006).

#### **Documents gouvernementaux concernant plus généralement la politique provinciale scientifique, technologique ou économique :**

*Bâtir le Québec* (Ministre d'État au développement économique, 1979);

*Un projet collectif* (Comité ministériel permanent du développement culturel, 1980);

*Le fonds de développement technologique* (ministère du Conseil exécutif, 1992);

*Politique québécoise de la science et de la technologie : savoir changer le monde* (ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie, 2001);

*Un Québec innovant et prospère. Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation* (MDEIE, 2006);

*Portrait de l'industrie Biotech Québec* (MICT, 1992b ; MICST, 1995 ; MICST, 1997);

*Point de mire sur les biotechnologies* (MICT, 1992b).

**Documents en provenance du gouvernement fédéral et d'organismes municipaux :**

*Le Plan de développement pour le Canada, Rapport du Groupe de travail sur la biotechnologie* (Industrie, Science et Technologie Canada, 1981);

*le Rapport du comité consultatif au comité ministériel sur le développement de la région de Montréal* (Comité ministériel sur le développement de la région de Montréal, 1986);

*Le développement des biotechnologies et des bio-industries à Montréal* (CIDEM, 1990).

## ANNEXE II

### DOSSIER DE PRESSE

Dion D. Micro-esclaves au travail. La révolution biotechnologique: Le Canada établit un inventaire. *La Presse*. Samedi 12 juillet 1980. p. A7.

Dion D. Micro-esclaves au travail. Les applications dans l'industrie peu nombreuses. *La Presse*. Lundi 14 juillet 1980. p. A8.

Dion D. Micro-esclaves au travail. Ottawa a l'intention de participer activement. *La Presse*. Mardi 15 juillet 1980. p. A8.

Sauvé M.T. La biotechnologie. Québec propose d'y investir \$20 millions d'ici cinq ans. *Le Devoir*. Mercredi 6 janvier 1982. p.

Marcotte R. L'Outaouais. Attirer l'informatique et la bio-technologie. *Le Devoir*. Jeudi 14 janvier 1982. p. 33.

Provost G. Une première au Canada. Des brevets pour des êtres vivants. *Le Devoir*. Vendredi 2 avril 1982. p. 1.

Provost G. De l'avis du Conseil de la politique scientifique. Un seul organisme doit régir au Québec l'essor scientifique de la biotechnologie. *Le Devoir*. Mercredi 14 avril 1982. p. 6.

Wladimir Smirnoff. À quand le virage bio-technologique? *Le Devoir*. Mercredi 9 juin 1982. p. 13.

Provost G. L'Institut Armand-Frappier. La biotechnologie sera exploitée à fond. *Le Devoir*. Lundi 9 août 1982. p.1.

Provost G. Biotechnologies: Allelix donne un important contrat à McGill. *Le Devoir*. Mardi 21 décembre 1982. p. 7.

Presse canadienne. Le dossier du centre de biotechnologie connaît un autre délai. *Le Devoir*. Mercredi 22 décembre 1982.

Dion D. Biotechnologie. La SGF crée deux sociétés pour la recherche et la commercialisation. *La Presse*. Samedi 5 mars 1983. p. Z10.

Provost G. La biotechnologie. Le RCM invite Montréal à prendre l'initiative. *Le Devoir*. Samedi 5 mars 1983. p. 2.

Thibodeau C. L'institut de biotechnologie : c'est parti! « La recherche rend l'exploitation plus rentable ». *La Presse*. Samedi 12 novembre 1983.

Provost G. La SGF embauchera les chercheurs d'Ayerst, seule ou avec l'IAF. *Le Devoir*. Mardi 29 novembre 1983. p. 1.

Cloutier L. La présidente de Bio-Endo démissionne. La SGF réorganise ses interventions dans le domaine de la bio-technologie. *La Presse*. Mardi 7 février 1984. p. C4.

Le Soleil. Biotechnologie. La SGF se cherche un partenaire. *Le Soleil*. Mercredi 27 juin 1984. p. F1.

Le Devoir. Biotechnologie: les années à venir seront décisives quant à la commercialisation de nouveaux produits. *Le Devoir*. Lundi 13 août 1984. p. 11.

Les Français songent à s'associer aux Canadiens. La compétition promet d'être vive en biotechnologie. *Le Devoir*. Lundi 13 août 1984. p. 11.

Presse canadienne. Congrès sur les biotechnologies. *Le Devoir*. Mercredi 12 septembre 1984. p. 13.

Bouthillier A. Rapport du Conseil des universités. Non à la création de programmes spécifiques en biotechnologie. *Le Devoir*. Jeudi 8 novembre 1984. p. 19.

Charbonneau J.-P. Un autre centre de biotechnologie à Laval. Québec et la SGF investissent \$40 millions dans Bio-Méga. *La Presse*. Mardi 13 novembre 1984. p. D3.

Le Devoir. Bio-Méga construira un centre de recherche de \$15 millions. *Le Devoir*. Mardi 13 novembre 1984. p. 15.

Beauchamp N. L'institut Armand Frappier mise sur le développement de bio-puces. *Le Devoir*. Mercredi 27 février 1985. p. D4.

Presse canadienne. Des recherches en « biotique » à l'Institut Armand-Frappier. *Le Soleil*. Jeudi 14 mars 1985. p. D6.

Tessier C. Lancement du Centre québécois de la Biomasse. *Le Soleil*. Jeudi 7 novembre 1985. p. E7.

Parent R. Les produits biochimiques connaissent un succès certain. Des investisseurs privés sont prêts à injecter \$10 millions dans l'Institut Armand-Frappier. *Le Devoir*. Lundi 30 décembre 1985. p. 11.

Presse canadienne. L'Institut Armand-Frappier met au point un vaccin contre la méningite qui sera distribué en Chine. *Le Devoir*. Lundi 7 avril 1986. p. 10.

Cayouette P. Dans une perspective de développement industriel. Le gouvernement du Québec investit près de \$ 10 millions dans la valorisation de la biomasse. *Le Devoir*. Jeudi 10 juin 1986. p. 10.

Turcotte C. Début d'une collaboration qui pourrait s'avérer fructueuse. Cascades et le Fonds de solidarité s'impliquent dans la biotechnologie. *Le Devoir*. Jeudi 5 février 1987. p. 9.

Turcotte C. Aurèle Beaulnes : À la recherche de structures, de fonds et d'entrepreneurs pour le groupe Frappier. *Le Devoir*. Samedi 11 avril 1987. p. B2.

Proulx J.-P. Poly ouvre un laboratoire de biotechnologie. *Le Devoir*. Mardi 22 septembre 1987. p. 3.

Presse canadienne. Valorisation de la biomasse : un autre laboratoire. *Le Soleil*. Mercredi 23 septembre 1987. p. B16.

Tessier C. Le Québec compte près de 50 entreprises en biotechnologie. *Le Soleil*. Jeudi 17 septembre 1988. p. B8.

Boisvert Y. Le Jardin botanique abritera un important centre de recherche. L' U de M est étroitement associée au projet. *La Presse*. 14 août 1989.

Durivage P. Montréal se prépare pour le « virage bio-technologique ». *La Presse*. Mercredi 6 septembre 1989. p. D4.

Blanchard S. Montréal devra mettre l'accent sur la biotechnologie. *Le Devoir*. Vendredi 2 février 1990. p. 13.

Dupaul R. Montréal est invitée à prendre l'initiative en biotechnologie. *La Presse*. Vendredi 2 février 1990.

Dutrisac R. Guy Savard s'intéresse aux biotechnologies. *Le Devoir*. Mercredi 5 février 1992.

Lévy B. Biotechnologies: une révolution invisible qui commence à tenir ses promesses. *Le Devoir*. Samedi 30 mai 1992.

Lévy B. Le portefeuille d'investissements de Biocapital. *Le Devoir*. Samedi 30 mai 1992.

Dupaul R. La biotechnologie vouée à un avenir prometteur au Québec. *La Presse*. Mardi 2 juin 1992. p. D1.

Asselin P. Offre d'aide du fédéral et du provincial. IAF Biochem recevrait 10 millions \$ pour se reloger. *Le Soleil*. Dimanche 2 juin 1992. p. B6.

Turcotte C. Début des travaux de construction du Technoparc de Ville Saint-Laurent. *Le Devoir*. Mardi 18 août 1992. p. 5.

Tremblay F. La Caisse de dépôt investira dans des sociétés à capital de risque. *Le Devoir*. Samedi 14 novembre 1992. p. B1.

Dutrisac R. La biotechnologie : Le nouveau Klondike. *Le Devoir*. Samedi 16 janvier 1993. p. B1.

Fortier A. Montréal est le royaume de la recherche au Canada... mais son coût est élevé: 375 millions\$ en 1992. *Le Devoir*. Samedi 24 mars 1993. p. B3.

Turcotte C. De la route 128 à Sophia Antipolis. Les technoparcs, panacée ou tape-à-l'oeil? *Le Devoir*. Samedi 19 juin 1993. p. B1.

Asselin P. Armand-Frappier à nouveau dans la spirale des déficits. *Le Soleil*. Mardi 10 août 1993.

Bérubé G. Partenariat dans le domaine des vaccins. BioChem et la SGF se seraient entendues. *Le Devoir*. Samedi 7 novembre 1993. p. B3.

Turcotte C. Inno-Centre a enfin confiance en l'avenir. *Le Devoir*. 15 mars 1994. p. B2.

Laplante S. Innovatech a un nouveau président. « Nous possédons les ingrédients essentiels pour faire de Québec un pôle technologique majeur », croit Martin Godbout. *Le Devoir*. Mercredi 11 mai 1994. p. A6.

Turcotte C. recherche biotechnologique. Montréal-Boston ou le grand rapprochement de l'industrie scientifique. *Le Devoir*. Lundi 18 décembre 1995. p. B2.

Turcotte C. Biotechnologies : La croissance de BioCapital s'accélère. Un nouveau fonds d'investissement de 30 millions intéresse le Fonds de solidarité et la Caisse de dépôt. *Le Devoir*. Lundi 15 avril 1996. p. B2.

Trudel C. Le Fonds de Solidarité et FONDACTION. Des outils efficaces pour influencer la vie économique. *Le Devoir*. Lundi 29 avril 1996. p. B2.

Benabdallah K. De la recherche à la commercialisation. L'objectif: favoriser la mise en marché de produits et procédés issus de la recherche scientifique. *Le Devoir*. Samedi 4 mai 1996. p. E2.

Lafleur C. Naissance d'une industrie ultramoderne. De la recherche scientifique à la production commerciale, un pas difficile: le financement. *Le Devoir*. Samedi 4 mai 1996. p. E4.

Lafleur C. Quatre grands pôles de la biotechnologie québécoise. Les universités et les centres de recherche sont les ferments de cette nouvelle industrie. *Le Devoir*. Samedi 4 mai 1996. p. E5.

Harvey C. Rapprocher chercheurs et industriels. *Le Devoir*. Samedi 4 mai 1996. p. E1.

Lafleur C. Un pas de géant vers l'avant. « Avec la biotechnologie, l'électronique et l'informatique, nous sommes en train de bâtir l'économie du XXI<sup>e</sup> siècle ». *Le Devoir*. Samedi 4 mai 1996. p. E3.

Presse canadienne. Le centre de biotechnologie inauguré. *Le Devoir*. Mardi 14 mai 1996. p. A3.

Le Devoir. La SGF enregistre un bénéfice record. *Le Devoir*. Mercredi 5 juin 1996. p. B3.

Agence France Presse. Québec enverra une délégation commerciale en Asie. *Le Devoir*. Mercredi 28 août 1996. p. B2.

Turcotte C. Investissement de 20 millions. L'Institut de recherche en biotechnologie agrandit ses locaux. *Le Devoir*. Mercredi 2 octobre 1996. p. B3.

Chartier J. Québec et Bécancour. Deux grands pôles au centre. *Le Devoir*. Jeudi 24 octobre 1996. p. B1.

Chartier J. Métropole nord-américaine. Pour continuer de figurer dans le peloton de tête des villes du continent, Montréal dispose d'atouts importants, dont une main-d'oeuvre technique de haute qualité, quatre universités et un traitement fiscal avantageux pour la R&D. *Le Devoir*. Samedi 16 novembre 1996. p. C1.

Le Devoir. Bilan de 1996. La Caisse de dépôt a injecté un milliard au Québec. *Le Devoir*. Mardi 24 décembre 1996. p. B2.

Le Devoir. À Québec. Création d'un groupe de travail sur la « nouvelle économie ». *Le Devoir*. Mardi 14 janvier 1997. p. B4.

Normand F. BioCapital III : Un autre coup de pouce au secteur des biotechnologies. Le fonds de solidarité, Innovatech et Biochem créent un fonds de développement de 22 millions, *Le Devoir*. Vendredi 24 janvier 1997. p. A7.

Normand F. Étude commandée par les fabricants de médicaments génériques: La protection des brevets coûterait des milliards. La guerre reprend de plus belle au sein de l'industrie pharmaceutique. *Le Devoir*. Vendredi 31 janvier 1997. p. A7.

Normand F. Un nouveau fonds de 30 millions servira à encadrer les jeunes entrepreneurs. La Banque de développement du Canada, la Banque de Montréal et la CIBC assumeront la gestion et le financement des projets d'affaires. *Le Devoir*. Vendredi 28 février 1997. p. A9.

Tison M. Centres de biotechnologie. Le Québec se classe devant toutes les autres provinces. *Le Devoir*. Mercredi 12 mars 1997. p. B2.

Dutrisac R. Claude Blanchet au Devoir : Il faut redynamiser la SGF. Pour son nouveau patron, la Société générale de financement doit jouer un rôle actif dans le développement économique du Québec. *Le Devoir*. Jeudi 13 mars 1997. p. B2.

Parent R. La Caisse offrira du capital de risque aux chercheurs. Un capital de 30 millions sera consacré à la biotechnologie et aux technologies de l'information. *Le Devoir*. Jeudi 8 mai 1997. p. B4.

Le Devoir. Des investissements de 81 M\$ au technoparc de Saint-Laurent. *Le Devoir*. Jeudi 3 juillet 1997. p. B3.

Dutrisac R. Le centre de recherche du CHUM devient actionnaire de compagnies. L'irrésistible attrait du capitalisme. *Le Devoir*. Samedi 18 octobre 1997. p. C1.

Tison M. Les sciences au Québec. Le peu d'enthousiasme des jeunes préoccupe. Jeudi 11 décembre 1997. p. B3.

Turcotte C. 546 millions en 1997. L'industrie du capital de risque continue de progresser au Québec. *Le Devoir*. Vendredi 3 avril 1998. p. A8.

Presse canadienne. L'Institut de recherche en biotechnologie attire 14 laboratoires privés. *Le Devoir*. Mercredi 30 septembre 1998. p. B2.

Parent R. La pénurie de diplômés freine le développement: Le gouvernement doit débloquent des fonds, estiment des industriels. *Le Devoir*. Vendredi 9 octobre 1998. p. A9.

Lévesque L. Legault consacre le mariage de l'INRS et de l'Institut Armand-Frappier. *Le Devoir*. Vendredi 5 février 1999. p. A3.

Tison M. Caisse de dépôt. Cinq nouvelles filiales qui se portent plutôt bien. *Le Devoir*. Mardi 25 mars 1997, p. B3.

Bérubé G. maintenant que sa pérennité est assurée. Innovatech du Grand Montréal entreprend sa deuxième vie. *Le Devoir*. Mardi 8 juin 1999. p. B5.

Cloutier M. Cri d'alarme du Conseil de la science et de la technologie. Québec n'investit pas assez en recherche scientifique. *Le Devoir*. Mardi 6 juillet 1999. p. A5.

Baril H. La biotechnologie au Québec. Une industrie riche et en santé. *Le Devoir*. Samedi 16 décembre 2000. p. A1.

Boivin M. Bernard Landry estime que réactiver Tripap serait « très compliqué ». Le ministre a reconnu qu'il s'agit là d'un dossier « beaucoup plus détérioré qu'on aurait pu le croire » à l'origine. *Le Devoir*. Samedi 19 août 2000. p. B3.

Lévesque L. Recherche en biotechnologie. SGF investit six millions dans la société Procéa. *Le Devoir*. Mardi 19 décembre 2000. p. B1.

Turcotte C. Le Fonds de Solidarité propose de restructure BioCapital. Il acquerrait les participations présentes dans les compagnies privées. *Le Devoir*. Mardi 20 février 2001. p. B1.

Turcotte C. Les biotechnologies ont soif de financement. Or les sommes requises sont phénoménales. *Le Devoir*. Samedi 24 mars 2001. p. B1.

Chiasson C. Canada à vendre. *Le Devoir*. Mardi 27 mars 2001. p. B1.

Bergeron P. Des investissements de 250 millions. La Cité de la Biotech est lancée à Laval. *Le Devoir*. Mercredi 6 juin 2001. p. B1.

Tison M. Avec l'éclatement de la bulle technologique. Pour Sofinov, il est de nouveau temps d'investir. *Le Devoir*. Vendredi 19 octobre 2001. p. B7.

Harvey R. Biopharmaceutique: L'industrie du milliard. Montréal est devenu un pôle biopharmaceutique majeur. *Le Devoir*. Samedi 17 novembre 2001. p. F6.

Le Devoir. Québec investit 100 millions à Saint-Laurent. *Le Devoir*. Samedi 17 novembre 2001. p. B9.

Turcotte C. Fusions et acquisitions en 2002. Ernst & Young identifie six secteurs chauds au Québec. *Le Devoir*. Jeudi 3 janvier 2002. p. B3.

Dutrisac R. Marois prive la santé « à cause d'Ottawa ». *Le Devoir*. Mercredi 20 mars 2002. p. A1.

Presse canadienne. L'énoncé complémentaire au budget Marois. Biotechnologie. Deux nouveaux centres de développement. *Le Devoir*. Mercredi 20 mars 2002. p. A5.

Delisle N. Allocution de Pauline Marois. Le remboursement additionnel de la TVQ a dopé la consommation. *Le Devoir*. Vendredi 22 mars 2002. p. B5.

Lafleur C. Génome Québec met en place une infrastructure de recherche de calibre international. Le Québec sera-t-il l'un des dix pôles mondiaux de la génomique? *Le Devoir*. Samedi 1 juin 2002. p. F4.

Tison M. Construction du Centre de développement des biotechnologies Angus. Les petites entreprises de biotechnologie auront leur foyer à Montréal. *Le Devoir*. Mardi 11 juin 2002. p. B3.

Le Devoir. Création de 64 emplois. Cinquante millions en biotechnologie. *Le Devoir*. Mercredi 12 juin 2002. p. B3.

Turcotte C. Un quartier sur les rails. Grâce au brio de Christian Yaccarini, l'activité économique reprend aux usines Angus. *Le Devoir*. Mardi 25 juin 2002. p. B1.

Dufour V. Projet de 300 millions dans les biotechnologies. La SGF et son partenaire néerlandais attachent les dernières ficelles. *Le Devoir*. Mercredi 3 juillet 2002, p. B4.

Le Devoir. Biotechnologies. Génôme Québec fait un premier investissement. *Le Devoir*. Vendredi 6 septembre 2002. p. B5.

Lévesque L. Dans le cadre de Biolevier. Un prêt de 10 millions est accordé à Procyon. *Le Devoir*. Samedi 14 décembre 2002. p. C3.

Lévesque K. Les centres de biotechnologies profiteraient de garanties de revenus. *Le Devoir*. Vendredi 6 décembre 2002. p. A2.

Nadeau J. Québec, terre de haut savoir. Plus de 1200 sociétés internationales opèrent au Québec, la majorité d'entre elles oeuvrant dans des domaines de pointe. *Le Devoir*. Samedi 7 décembre 2002. p. G4.

Gravel P. Oncosouris : le verdict de la Cour suprême ne devrait pas léser l'industrie outre mesure. *Le Devoir*. Lundi 9 décembre 2002. p. A4.

Fortin K. Stratégie vers le plein emploi. Québec songe à éliminer d'ici 2005 les crédits d'impôt aux entreprises. En échange, la ministre des Finances Pauline Marois serait prête à réduire leur taux d'imposition. *Le Devoir*. Lundi 16 décembre 2002. p. A3.

Desrosiers É. Malgré ses dépenses de un milliard par année en recherche. Québec devra préciser ses priorités dans le domaine biopharmaceutique. *Le Devoir*. Vendredi 14 février 2003. p. A7.

Dutrisac R. Prudence dans la dépense. De nouvelles mesures de 400 millions financées par des compressions. *Le Devoir*. Mercredi 12 mars 2003. p. A1.

Simard M. Création d'un fonds de capital risque en biotechnologie. *Le Devoir*. Mercredi 12 mars 2003. p. B3.

Desrosiers É. Aeterna obtient 25 millions de la SGF et du Fonds FTQ. *Le Devoir*. Mercredi 2 avril 2003. p. B5.

Presse Canadienne. L'industrie de la biotechnologie veut protéger ses créations. *Le Devoir*. Mardi 15 avril 2003. p. B9.

Bérubé G. Perspectives: Dommage pour la SGF. *Le Devoir*. Jeudi 17 avril 2003. p. B1.

Lévesque K. Entretien avec la présidente du Conseil du trésor. Les cordons de la bourse. Monique Jérôme-Forget est déterminée à remplir la promesse libérale de sabrer les subventions et les crédits d'impôt. *Le Devoir*. Samedi 10 mai 2003. p. A3.

Lafleur C. Des organismes vivants pour fabriquer des produits biochimiques. Un centre favorise l'émergence de PME régionales en biotechnologies. *Le Devoir*. Samedi 24 mai 2003. p. H5.

Desrosiers É. Grossir pour ne pas périr. Les biopharmaceutiques canadiennes sont aux prises avec un tarissement de leur financement. *Le Devoir*. Jeudi 29 mai 2003. p. B1.

Dutrisac R. Au delà de la SGF. Les libéraux réviseront le modèle québécois. *Le Devoir*. Samedi 17 mai 2003. p. C1.

Bérubé G. Séguin veut accroître la R-D mais il réduit les crédits d'impôt accordés. *Le Devoir*. Vendredi 13 juin 2003. p. A5.

Gravel P. Inauguration du Centre d'innovation Génome Québec et Université McGill. Montréal est à la fine pointe de la recherche en génomique. *Le Devoir*. Mardi 9 septembre 2003. p. A4.

Vallée P. Une entrevue avec Perry Niro. BIOQuébec sonne l'alarme. Le dernier budget Séguin met à mal le développement d'une industrie québécoise des biotechnologies. *Le Devoir*. Samedi 13 septembre 2003. p. H4.

Castonguay A. Développement des biotechnologies. Le Minnesota songe à imiter le Québec. *Le Devoir*. Mardi 30 septembre 2003. p. B3.

Castonguay A. Desjardins et la FTQ investissent. Les biotechs québécoises se partageront 332 millions. *Le Devoir*. Jeudi 2 octobre 2003. p. B1.

Castonguay A. Montréal International aura attiré des investissements de un milliard. De cette somme, 600 millions proviennent des États-Unis. *Le Devoir*. Jeudi 20 novembre 2003. p. B5.

Lévesque C. Biotechnologie. Association des biologistes du Québec. À quand une corporation pour les biologistes? Ils sont 6000, et plusieurs sont sans voix sur la place publique. *Le Devoir*. Samedi 29 novembre 2003. p. G4.

Castonguay A. Perspectives: Le risque de s'en remettre au privé. *Le Devoir*. Samedi 27 décembre 2003. p. C5.

Dutrisac R. Québec coupe les vivres à la SGF. *Le Devoir*. 17 janvier 2004. p. A1.

Gravel P. Menace sur la recherche. Le monde des sciences se mobilise contre Québec. *Le Devoir*. Mercredi 28 janvier 2004. p. A1.

Girard J. Montréal International. Un outil essentiel au développement économique de la région métropolitaine. *Le Devoir*. Lundi 2 février 2004. p. A7.

Simard M. En baisse de 20% au Québec par rapport à 2002. Le capital de risque se fait rare. *Le Devoir*. Mercredi 18 février 2004. p. B5.

Swift A. Une société liée à la CIA investit dans une PME montréalaise. *Le Devoir*. Lundi 29 mars 2004. p. A4.

Bérubé G. Perspectives – Dommage. *Le Devoir*. Jeudi 1 avril 2004. p. B1.

Castonguay A. Perspectives: Le grand risque. *Le Devoir*. Jeudi 15 avril 2004. p. B1.

Castonguay A. Allocution de Francesco Bellini. Québec laisse s'effriter le secteur biotechnologique. *Le Devoir*. Mercredi 21 avril 2004. p. C1.

Turcotte C. La caisse de dépôt chercher des partenaires privés. L'institution veut une expérience complémentaire à la sienne pour gérer ses investissements en capital de risque. *Le Devoir*. Mardi 4 mai 2004. p. B1.

Desjardins F. Capital de risque : la Caisse ne fera plus bande à part. *Le Devoir*. Jeudi 28 octobre 2004. p. B1.

Desjardins F. Trop de biotechs? *Le Devoir*. Mercredi 17 novembre 2004. p. B4.

Rioux Soucy L.-M. In vitro, c'est bien: in vivo, c'est mieux! *Le Devoir*. Vendredi 11 février 2005. p. A4.

Turcotte C. La CDPQ cherche des partenaires en capital de risque. *Le Devoir*. Mardi 15 février 2005. p. B1.

Lafleur C. Santé – État des lieux. Génomique. Montréal joue la carte internationale. « Un bon remarquable au cours des cinq dernières années ». *Le Devoir*. Samedi 5 mars 2005. p. H2.

Desjardins F. Les biotechs mûrissent mais les difficultés demeurent. *Le Devoir*. Jeudi 2 juin 2005. p. B3.

Desjardins F. La santé des biotechs se détériore. *Le Devoir*. Mercredi 16 novembre 2005. p. C1.

Vallée P. Industrie Minière. Financement des PME. Les fonds et les gouvernements sont les premiers investisseurs. « Une relation d'amour-haine entre l'entrepreneur et ses partenaires financiers ». *Le Devoir*. Mercredi 16 novembre 2005. p. B3.

Thériault N. Sciences de la vie. Situation d'urgence. *Le Devoir*. Mercredi 30 novembre 2005. p. B1.

Vallée P. Sciences de la vie. Petites et moyennes entreprises. L'industrie de la biotechnologie québécoise est en restructuration. « Les PME québécoises se retrouvent surtout dans le domaine des biotechnologies de la santé ». *Le Devoir*. Mercredi 30 novembre 2005. p. B5.

Maltais I. Des débuts prometteurs pour la cité de la biotechnologie. *Le Devoir*. Samedi 11 mars 2006, p. G6.

Presse Canadienne. Jean Charest va à Chicago. *Le Devoir*. Vendredi 17 mars 2006, p. a2.

Presse canadienne. Selon une étude d'Ernst & Young. Les sociétés de biotechnologie ont accru leurs revenus et réduit leurs pertes. *Le Devoir*. Mercredi 5 avril 2006. p. B3.

Richer J. Jean Charest à Chicago. Québec continuera à se battre contre l'imposition du passeport à la frontière. *Le Devoir*. Lundi 10 avril 2006.

Bergeron U. Adieu Capitale! *Le Devoir*. Samedi 6 mai 2006. p. G6.

Presse canadienne. Investir dans la R&D. *Le Devoir*. Vendredi 26 mai 2006. p. A5.

## ANNEXE III

### GUIDE D'ENTRETIEN

Politiques scientifiques et technologiques et innovation industrielle : les interventions gouvernementales québécoises dans le domaine des biotechnologies, de 1980 à aujourd'hui.

Guide d'entretien

Code du participant :

Date :

---

#### **Questions générales, à tous les participants**

1. Pourriez-vous commencer par me dire quelle a été votre implication dans le développement du domaine des biotechnologies au Québec. Quelles étaient vos fonctions et pendant quelle(s) période(s) de temps les avez-vous exercées?
2. Quels ont été les événements marquants dans le domaine des biotechnologies pendant cette (ces) période(s) de temps?
3. Comment décririez-vous le développement du domaine des biotechnologies au Québec depuis les 25 dernières années? Sur quels plans ce développement s'est-il effectué avec succès et avec moins de succès?
4. Selon vous, l'implication du gouvernement du Québec dans le domaine des biotechnologies a-elle joué un rôle important dans son développement et sa configuration actuelle? Pourriez-vous préciser comment?

- a. Quelles agences et ministères ont joué les rôles les plus importants? Quels acteurs / personnes ont été les plus importants? Comment ont-ils ou elles agis?
- b. La forme et les modalités de cette implication gouvernementale ont-elles évolué au cours des années?

### **Questions spécifiques selon le secteur d'appartenance**

#### **Gouvernemental**

5. Comment votre organisation a t'elle contribué au développement du domaine des biotechnologies?
  - a. Quels instruments politiques ont été les plus importants?
  - b. Sur quels plans du processus d'innovation (de la recherche à la commercialisation) les interventions ont-elles eu lieu?
  - c. Votre organisation prenait-elle en compte les effets liés à la proximité géographique lors de la conception et l'application de ces interventions?
  - d. Pensez-vous qu'il y ait eu une évolution sur ces plans au cours des années?

#### **Académique**

6. Quelles interventions provinciales ont été les plus importantes, selon vous, pour stimuler vos propres activités et les activités en biotechnologie de votre institution et, de manière plus générale, l'innovation dans ce domaine? *Relance en faisant référence aux dimensions : capital humain, recherche fondamentale et transfert université-industrie.*
7. Avez-vous senti un certain encouragement dans les interventions gouvernementales à créer des liens avec d'autres chercheurs, avec des industries et même avec des employés de la fonction publique à l'échelle locale pour créer des partenariats, faire des échanges, etc. Croyez-vous que la proximité géographique facilite de tels échanges?

**Industriel**

8. Quelles interventions provinciales ont été les plus importantes, selon vous, pour stimuler vos propres activités et les activités en biotechnologie de votre entreprise et, de manière plus générale, l'innovation dans ce domaine? *Relance en faisant référence aux dimensions : transfert université-industrie, R-D industrielle, entrepreneurship, marché, régulation.*
  
9. Avez-vous senti un certain encouragement dans les interventions gouvernementales à créer des liens avec d'autres entreprises, avec des chercheurs et même avec des employés de la fonction publique à l'échelle locale pour créer des partenariats, faire des échanges, etc. Croyez-vous que la proximité géographique facilite de tels échanges?
  
10. Avez-vous d'autres commentaires?

## Remerciements

