

Record Number:

Author, Monographic: Boucher, V.//Sasseville, J. L.

Author Role:

Title, Monographic: L'environnement institutionnel de l'initiative technologique de valorisation de la biomasse

Translated Title:

Reprint Status:

Edition:

Author, Subsidiary:

Author Role:

Place of Publication: Québec

Publisher Name: INRS-Eau

Date of Publication: 1987

Original Publication Date: Mars

Volume Identification:

Extent of Work: x, 84

Packaging Method: pages incluant un annexe

Series Editor:

Series Editor Role:

Series Title: INRS-Eau, Rapport de recherche

Series Volume ID: 216

Location/URL:

ISBN: 2-89146-214-9

Notes: Rapport annuel 1986-1987

Abstract: Rapport rédigé pour le Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB)
15.00\$

Call Number: R000216

Keywords: rapport/ ok/ dl

L'ENVIRONNEMENT INSTITUTIONNEL
DE L'INITIATIVE TECHNOLOGIQUE DE VALORISATION
DE LA BIOMASSE

ÉTUDE RÉALISÉE POUR LE COMPTE DU
CENTRE QUÉBÉCOIS DE VALORISATION DE LA BIOMASSE

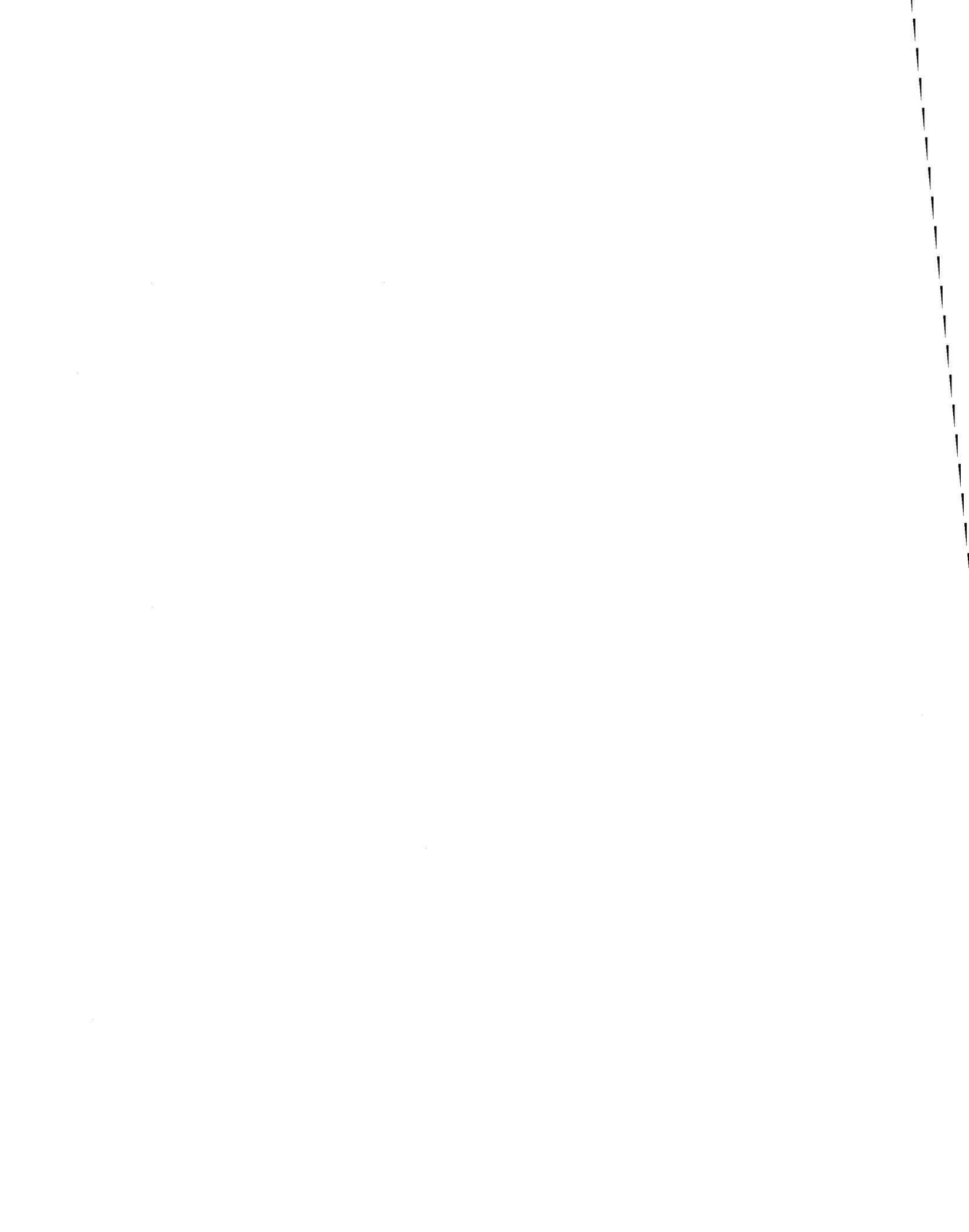
INRS-EAU
Rapport scientifique No 216

INRS-Eau
C.P. 7500
Sainte-Foy (Québec)
G1V 4C7

Mars 1987

Vincent Boucher
Jean-Louis Sasseville

Éditeurs: Jean-Louis Sasseville et Michel Crowley, INRS-Eau



L'ENVIRONNEMENT INSTITUTIONNEL
DE L'INITIATIVE TECHNOLOGIQUE DE VALORISATION
DE LA BIOMASSE

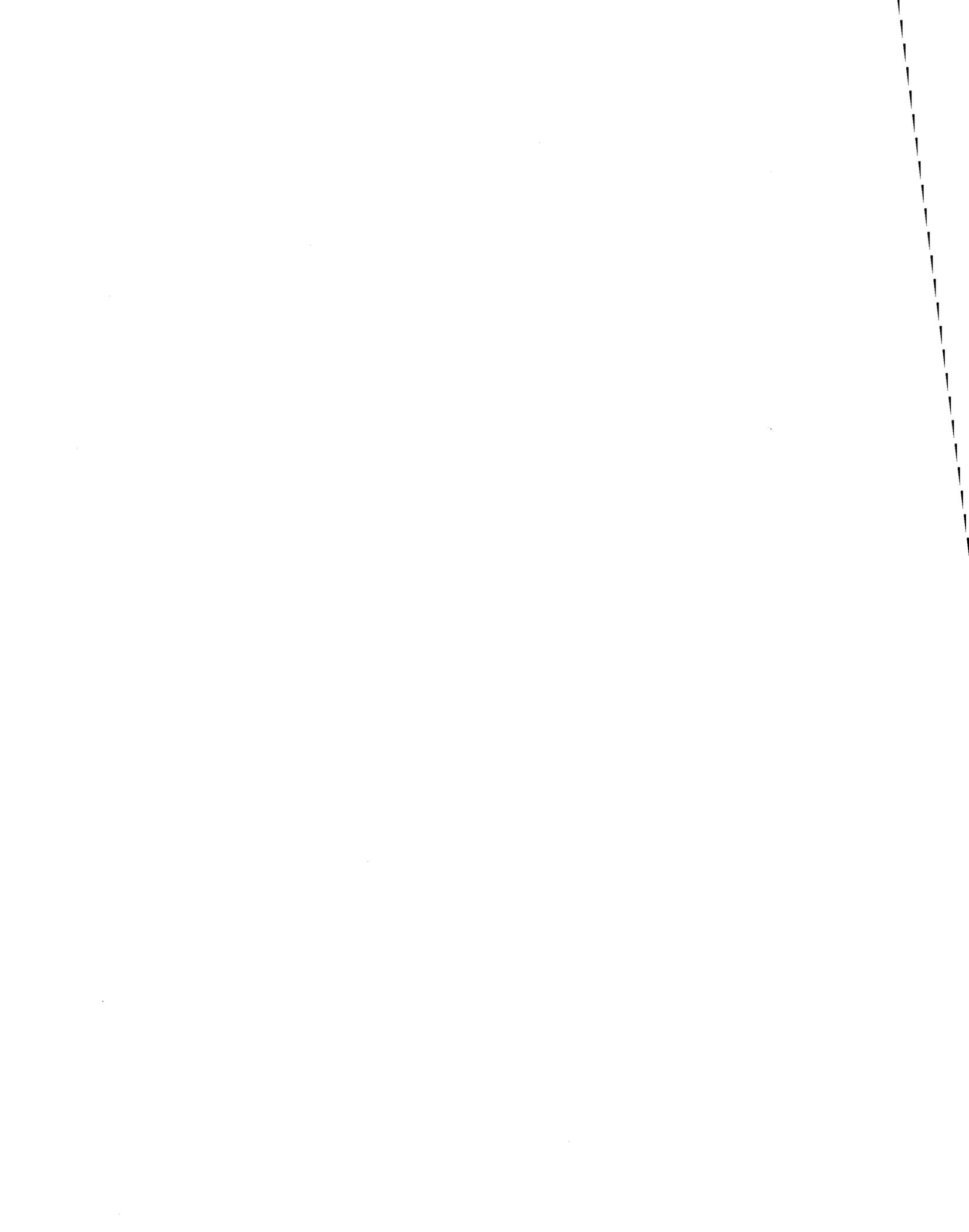


**RAPPORTS PUBLIÉS DANS LE CADRE
DE L'ÉTUDE
SUR LES FREINS ET STIMULANTS À L'INITIATIVE TECHNOLOGIQUE
DE VALORISATION DE LA BIOMASSE**

1. "L'environnement économique des initiatives de valorisation de la biomasse: raisonnements économiques et choix des investissements". L. Gauthier, J.L. Sasseville et B. Vermot-Desroches, "INRS-EAU, rapport scientifique No 213".
2. "Les freins et stimulants à l'initiative de la valorisation technologique de la biomasse: le cas de certaines entreprises québécoises". S. Leith, J.L. Sasseville et B. Vermot-Desroches, "INRS-EAU, rapport scientifique No 217".
3. "L'environnement institutionnel de l'initiative technologique de valorisation de la biomasse". V. Boucher et J.L. Sasseville, "INRS-EAU, rapport scientifique No 216".
4. "Freins et stimulants opérationnels à l'initiative de valorisation technologique de la biomasse: raisonnements technologiques et choix des investissements". Y. Lefebvre, J.L. Sasseville et M. Crowley, "INRS-EAU, rapport scientifique No 218".
5. "Politique d'innovation et réussite technologique: un modèle d'organisation des raisonnements dans les choix stratégiques en matière de valorisation technologique de la biomasse". J.L. Sasseville et B. Vermot-Desroches, "INRS-EAU, rapport scientifique No 219".

Étude dirigée par Jean-Louis Sasseville, Institut national de la recherche scientifique (INRS-Eau), et Bernard Vermot-Desroches, Université du Québec à Trois-Rivières (Département d'administration et d'économique).

Éditeurs: Jean-Louis Sasseville et Michel Crowley, INRS-Eau.



AVANT-PROPOS

Le présent rapport sur l'environnement institutionnel de l'initiative de valorisation technologique de la biomasse est le résultat partiel d'une étude plus générale sur les freins et stimulants à l'investissement dans la recherche et le développement entreprise par l'INRS-EAU pour le compte du Centre québécois de valorisation de la biomasse. Cette étude générale sur les freins et stimulants poursuit deux objectifs principaux. Tout d'abord, elle vise à produire un ensemble d'informations, de connaissances et de raisonnements sur les facteurs de succès et sur certains éléments du processus socio-technique de valorisation qui seront utiles aux choix des investissements ou des actions que devra réaliser le Centre au cours des prochaines années. En second lieu, à l'aide de ces connaissances, elle vise à formuler des recommandations sur la démarche institutionnelle du Centre à la suite de l'analyse de ses divers documents d'orientation (plan triennal, démarche décisionnelle, et autres). Ces recommandations sont faites dans la perspective de maximiser les chances de succès de ses entreprises et ainsi, de rentabiliser au bénéfice de la société québécoise les investissements consentis.

L'environnement institutionnel de l'initiative technologique est un domaine d'étude relativement récent et les impacts des mesures de contrôle et d'incitation gouvernementales, particulièrement en matière d'innovation technologique, sont encore peu connus. Une grande partie de l'effort de recherche a donc été consentie à l'identification et au dépouillement de la littérature pertinente de façon à maximiser la quantité d'information recueillie. Pour identifier les arrangements institutionnels et les formes de rapports gouvernement-université-industrie, il a fallu dépouiller autant les ouvrages théoriques sur le sujet, que les très nombreux

documents d'information et d'analyse émis par une panoplie d'organismes publics, para-publics et privés. Egalement, les entretiens avec les autres chercheurs de l'équipe, des personnes du CQVB et d'autres organisations ont permis d'identifier de précieuses pistes. Malgré tout, nous ne prétendons pas à l'exhaustivité dans le nombre des arrangements institutionnels recensés et l'analyse afférente. Si cette situation s'explique par le grand nombre d'organismes publics et para-publics impliqués et par la diversité et le morcellement de leurs programmes, elle s'explique également par le fait que l'activité gouvernementale est en continuel changement. Ainsi, certains services offerts aux entreprises à un moment donné seront-ils modifiés ou tout simplement abolis quelques mois plus tard.

L'exercice d'identification des freins et des stimulants institutionnels s'est aussi effectuée au moyen d'une revue de la littérature portant directement sur le sujet. Quelques entretiens auprès d'acteurs des milieux industriel, gouvernemental et universitaire ont servi à enrichir ou actualiser certaines données déjà recueillies.

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----|
| AVANT-PROPOS | i |
| LISTE DES TABLEAUX | v |
| RÉSUMÉ | vii |
| PRINCIPALES CONCLUSIONS | ix |
| INTRODUCTION | 1 |
| 1. REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR LES FREINS ET LES STIMU- LANTS INSTITUTIONNELS | 7 |
| 1.1 La notion d'arrangement institutionnel | 7 |
| 1.2 L'évaluation de l'impact des arrangements institu- tionnels: les freins et les stimulants à la R-D technologique | 9 |
| 1.2.1 Impact relatif des arrangements institu- tionnels | 9 |
| 1.2.2 Évaluation de l'impact des programmes d'aide . | 11 |
| 1.2.3 L'impact des incitations fiscales sur la R-D des entreprises | 13 |
| 1.2.4 Incidences de la réglementation sur la R-D ... | 15 |
| 1.2.5 Les obstacles institutionnels à la coopéra- tion industrie-laboratoires d'État | 19 |
| 1.2.6 Les autres freins et stimulants d'ordre institutionnels | 20 |
| 1.3 Les rapports gouvernement-université-industrie | 22 |
| 1.3.1 Sommaire des typologies des formes de rap- ports gouvernement-université-industrie | 23 |
| 1.3.2 Revue de la littérature sur les freins et stimulants intrinsèques aux rapports univer- sité-industrie | 30 |

2. CARACTÉRISATION DES ARRANGEMENTS INSTITUTIONNELS 45

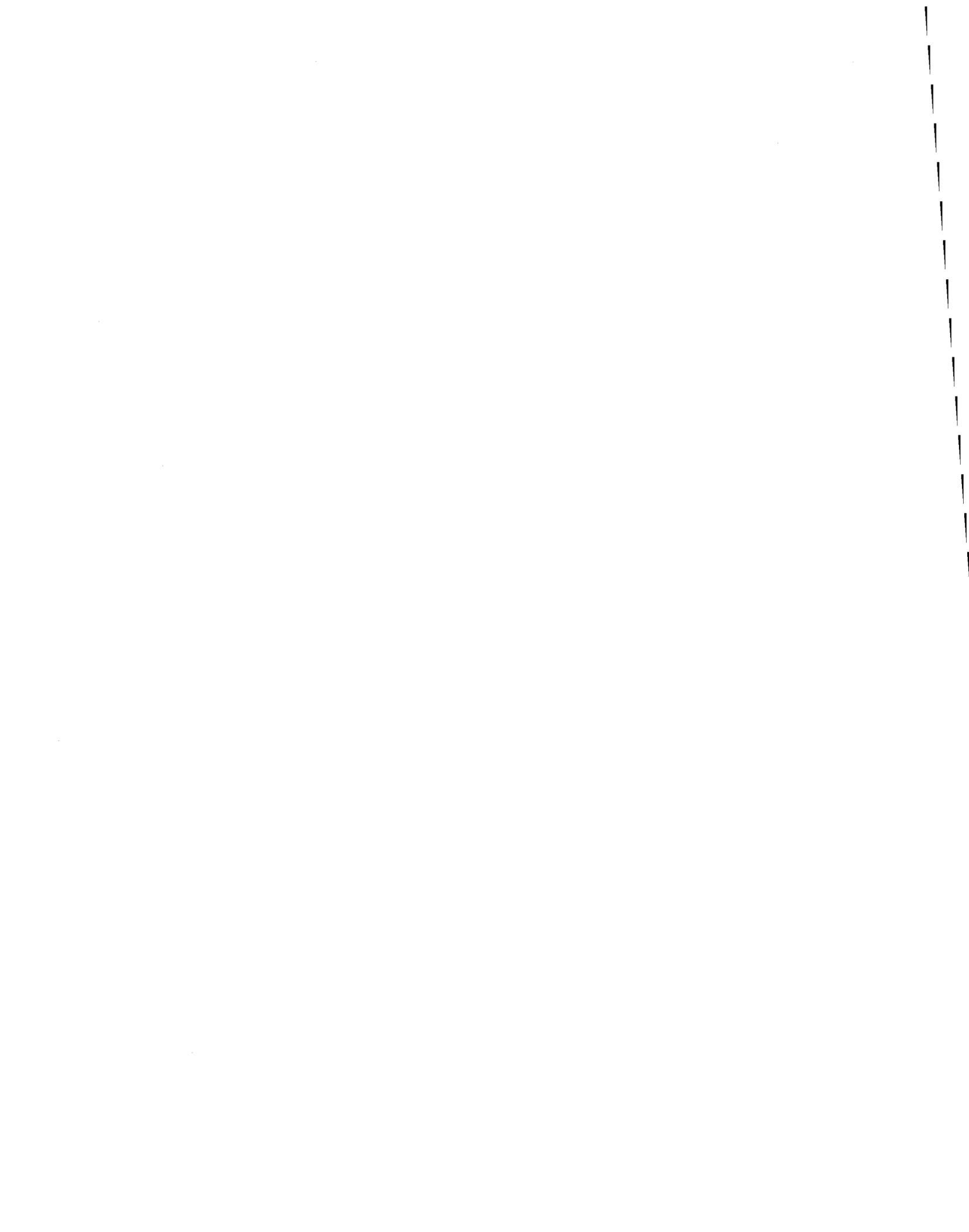
3. DISCUSSION: LA CARACTÉRISATION DES ARRANGEMENTS INSTI-
TUTIONNELS RÉGISSANT LA VALORISATION DE LA BIOMASSE 63

RÉFÉRENCES 67

ANNEXE Les arrangements institutionnels encadrant les activités de
valorisation industrielle de la biomasse

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 Catégories utilisées pour la caractérisation des arrangements institutionnels
- Tableau 2 Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels
- Tableau 3 Budgets des programmes d'aide (à l'entreprise) des gouvernements du Québec et du Canada pour 1983-84 (adapté de Landry, 1986)
- Tableau A1 Liste des arrangements institutionnels et de leurs interventions



RÉSUMÉ

L'initiative technologique (l'investissement, la recherche et le développement) évolue dans un environnement institutionnel qui est à la fois stimulant et contraignant. D'un côté, en effet, l'initiative technologique est depuis longtemps considérée par les gouvernements comme porteuse de progrès technique et économique, et ces derniers ont vu à instaurer diverses dispositions institutionnelles devant inciter les investissements et créer des conditions propices à l'innovation technologique. D'un autre côté, nombre d'arrangements institutionnels, issus du marché politique et destinés à régir les rapports sociaux et à protéger le bien-être de la population, restreignent la liberté d'action des agents économiques et imposent des exigences qui augmentent d'autant les difficultés de réussite des initiatives technologiques. En première partie, ce rapport aborde, par le biais d'une revue de la littérature, l'impact de ces arrangements institutionnels sur le processus d'innovation technologique en insistant surtout sur les mesures gouvernementales susceptibles d'inciter à l'innovation. Dans une seconde partie, on y recense les divers arrangements institutionnels en regard de leur mode d'action et des divers types d'activités rattachées au processus d'innovation; une attention particulière est portée au domaine de la valorisation technologique des biomasses.

Mots clés: Arrangements institutionnels / Biomasse / Innovation technologique / Freins / Stimulants / Rapports université-industrie.

PRINCIPALES CONCLUSIONS

L'étude que nous avons réalisée sur la caractérisation de l'environnement institutionnel des activités d'innovation technologique, avec une application au secteur de la valorisation industrielle de la biomasse, a permis de dégager certaines conclusions, que l'on peut résumer de la façon suivante:

1. Pour l'ensemble des dimensions significatives des arrangements institutionnels, la littérature tend à se faire avare en information quant à leur pouvoir contraignant ou stimulant sur le processus d'innovation.
2. Le survol des écrits porte à croire que parmi, l'ensemble des facteurs affectant le développement technologique, l'action des gouvernements est considérablement moins importante en regard d'autres paramètres, notamment d'ordre économique et technique.
3. Parmi les différents types de mesures destinées à accroître l'innovation, (les subventions, les programmes d'aide non financière, les incitations fiscales et certaines réglementations telles que les brevets) il faut signaler que les mesures fiscales sont les plus performantes, les subventions venant au dernier rang. En fait, l'efficacité des interventions et tactiques varie sensiblement selon la nature des interventions elles-mêmes, les secteurs industriels visés et les types d'activités d'innovation touchées.
4. La réglementation et de nombreux autres aspects reliés à l'interaction entre les entreprises et les gouvernements sont sources de nombreux freins à l'avancement technologique.
5. En matière de relations université-industrie, la forme de collaboration de type co-entreprise semble s'avérer la plus fructueuse.

6. La faiblesse du secteur industriel et le peu de dépenses consacrées à la recherche en général ressortent comme étant les principales embûches à de meilleurs échanges entre les partenaires universitaires et industriels.

7. Enfin, les subventions des diverses activités à l'innovation demeurent un mode d'aide privilégié, en dépit des faiblesses qu'on peut lui attribuer alors que les mesures fiscales, quant à elles, ne sont pas très répandues.

Même si cette étude est assez sommaire, les auteurs espèrent qu'elle sera de nature à fournir au CQVB un regard davantage éclairé sur l'univers institutionnel régissant les activités de valorisation de la biomasse. Ceci de concert avec des données d'ordre économique et technique pourrait favoriser l'implantation sa stratégie d'investissement et d'implication dans les diverses initiatives de valorisation des ressources en biomasse.

INTRODUCTION

Les arrangements institutionnels sont les règles faisant force de loi sur leur territoire d'application; ils révèlent et définissent le comportement d'acteurs et d'organismes voués à la réalisation d'actions déterminées gravitant autour de la production de biens publics destinés à divers agents socio-politiques. Il est bien connu que les arrangements institutionnels peuvent s'avérer une incitation qui tend à engendrer ou à favoriser une initiative de développement d'une nouvelle technologie ou d'un nouveau produit en créant des conditions qui minimisent les coûts ou les risques ou encore, qui favorisent la rentabilité de l'initiative. Le système des brevets, en permettant l'exclusivité du développement de produits ou de procédés, les mesures fiscales et les programmes de subventions augmentant les investissements à la R-D sont de bons exemples de **stimulants** institutionnels. Cependant, les arrangements institutionnels ne créent pas que des conditions favorables à l'initiative économique; ils établissent des normes rigoureuses par rapport auxquelles se définissent les rapports sociaux, forment le cadre juridico-administratif des actions institutionnelles et confèrent des droits et des obligations aux individus et aux acteurs socio-économiques. Ces arrangements établissent en quelque sorte la structure de l'environnement socio-économique et politico-administratif dans lequel opèrent les agents économiques, structure restreignant leur liberté d'action et imposant des orientations qui divergent de l'optimalité économique, augmentant ainsi les difficultés de réalisation de leurs initiatives et diminuant leurs chances de succès ou leur rentabilité. Les comptes-rendus administratifs, les obligations éthiques, la réglementation anti-pollution ou les dispositions sur la santé et la sécurité au travail sont des exemples de facteurs susceptibles d'entraîner des coûts supplémentaires à l'entreprise voulant mettre de l'avant une initiative de R-D; ils constituent de bons exemples de **freins** à l'initiative technologique.

Les stimulants et les freins institutionnels sont ainsi porteurs de bénéfices et de coûts, de soutien et de difficultés, de certitudes et d'incertitudes, de succès et d'échec, ces coûts se définissant en regard d'une initiative particulière et créant les conditions propices ou adverses à l'investissement.

Pour un organisme comme le Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB), deux perspectives se dégagent de l'interaction entre les arrangements institutionnels et l'initiative de valorisation technologique de la biomasse. D'un côté, on peut être intéressé à maximiser les chances de succès et les retombées de l'investissement public dans l'initiative privée ou para-publique en choisissant le projet et son mode de réalisation selon leur capacité d'exploiter efficacement ou de s'adapter à moindre coût à l'environnement institutionnel de l'initiative de valorisation. D'un autre côté, on peut s'intéresser à augmenter le taux d'investissements privés dans la recherche et le développement en créant des stimulants institutionnels à la valorisation ou encore en réduisant l'effet des freins.

Cette double perspective rend nécessaire la caractérisation de l'effet des arrangements institutionnels selon les diverses prérogatives intervenant dans l'élaboration de projets d'investissement et lors de la création d'entreprises de recherche et de développement, qu'il s'agisse d'un projet de recherche, d'un consortium de recherche ou d'une firme dévouée aux initiatives technologiques. Nous avons ainsi établi la distinction entre les phases "constitutive" et "réalisative" d'un projet d'investissement. La première étape, le **constitutif**, correspond à la décision d'investir et fait intervenir, outre le promoteur, l'acteur dit "investisseur". Lors de cette première phase, l'investisseur, sur le point d'investir ou de coopérer, procède à une actualisation des coûts et des bénéfices du projet d'investissement en R-D. Le calcul des flux d'encaisse tient compte bien entendu des stimulants et des freins d'ordre institutionnel tels les programmes de subvention ou, par exemple, les coûts des dispositifs de sécurité. En fait, nous avons convenu de désigner comme freins et stimulants les phénomènes

considérés lors du choix de l'initiative technologique, et de la décision d'investir, processus se déroulant avant que l'entreprise n'ait pris forme.

La seconde étape, le réalisatif, consiste d'événements socio-techniques susceptibles de se produire une fois l'entreprise en opération. Il est toujours assujéti au régime de freins et de stimulants de l'environnement institutionnel, mais auxquels s'ajoutent des facteurs de succès ou d'échec que nous définissons comme des variables contrôlables affectant positivement ou négativement la réalisation des activités de R-D. Notre analyse ne tiendra pas compte de ces phénomènes survenant lors de la réalisation. Nous nous en tiendrons à l'étape constitutive au cours de laquelle l'investisseur actualise les freins et les stimulants en termes de coûts aux projets d'investissement et de chance de succès de l'initiative.

Il nous est apparu important de pouvoir recenser et puis de caractériser les arrangements institutionnels sur la base, premièrement, des principaux types d'acteurs impliqués¹ et, deuxièmement, selon

¹ Une caractérisation exhaustive par acteur aurait aboutit sur une typologie de 12 grandes catégories d'acteurs fondée sur la dichotomie entre acteur-entrepreneur et acteur-investisseur:

1. Investisseur privé (seul ou en coopération)
2. Investisseur public (subventionnaire)
3. Investisseur mixte (privé-public)
4. Entrepreneur privé (firmes du secteur privé)
5. Entrepreneur public (comprenant les organismes du secteur para-public et les universités)
6. Entrepreneur mixte (privé-public)
7. Acteur réglementaire
8. Acteur consultatif ou informatif
9. Acteur consultatif ou informatif privé
10. Investisseur-entrepreneur public
11. Investisseur-entrepreneur privé
12. Investisseur-entrepreneur mixte (privé-public)

Une telle analyse indispensable à la maximisation des chances de réussite des initiatives technologiques et au déploiement du mouvement socio-technique vers l'innovation était clairement en dehors du cadre de notre étude.

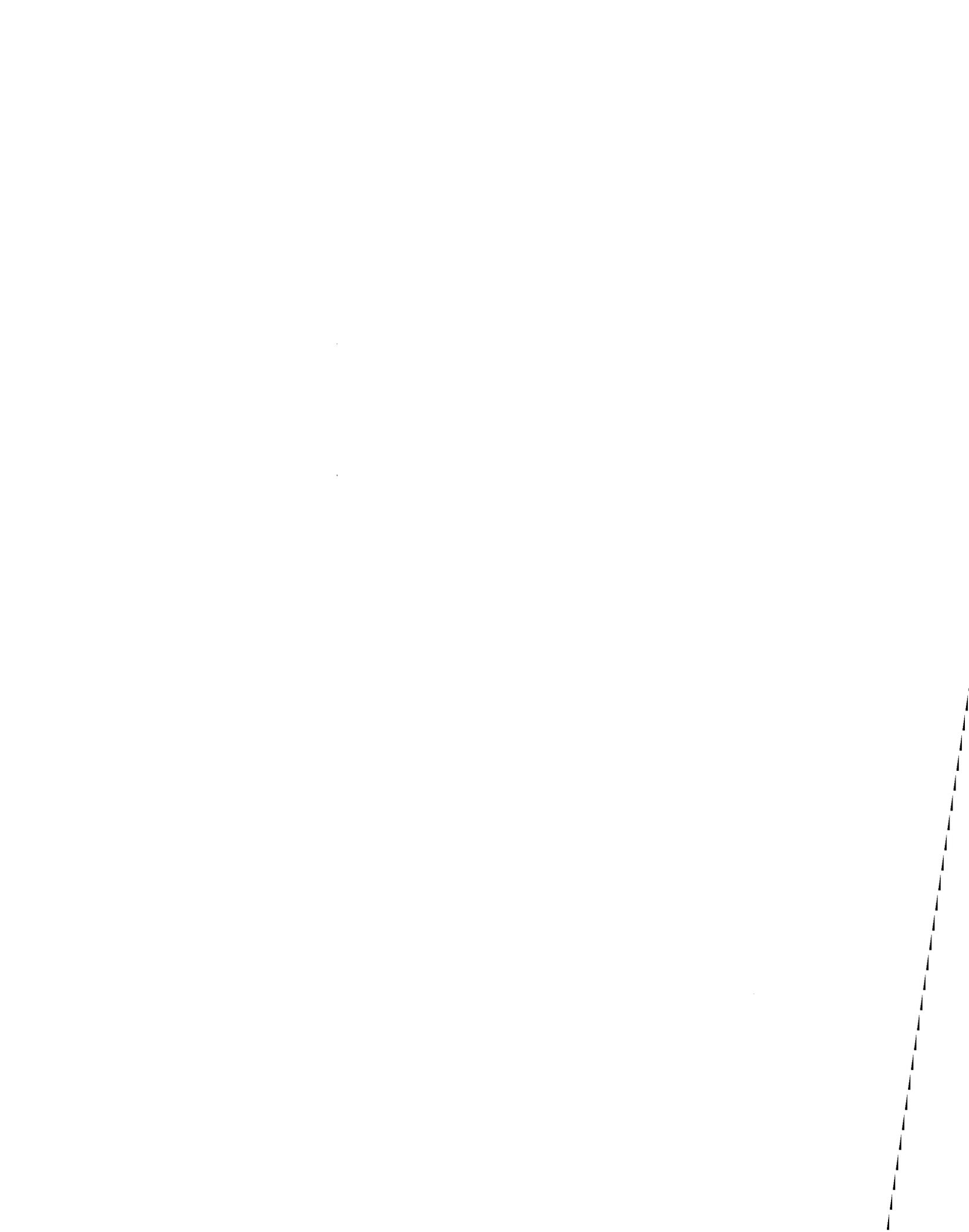
les éléments les plus importants qui définissent ou influencent le processus de mise au point et de mise à l'échelle de nouveaux produits et procédés. De plus, il est important de situer les arrangements institutionnels en regard du processus de production de l'entreprise et aux modalités de réalisation. On peut ainsi dégager les éléments de caractérisation suivants:

- les stades de développement d'un produit (recherche, développement de produit et de procédés, mise à l'échelle, implantation industrielle, commercialisation de produits, etc.) et les principales activités liées à l'innovation technologique de l'entreprise (engagement de main-d'oeuvre technique et spécialisée, etc.)
- le financement des activités de R-D (formes de capital de risque, etc.).

En caractérisant les arrangements institutionnels d'après ces critères, il nous est apparu opportun de révéler les stimulants contenus au sein de ces diverses formes d'arrangements à l'aide de la littérature existante sur le sujet. A ce chapitre, nous n'avons pas insisté sur les freins qu'imposent certaines mesures institutionnelles aux entreprises parce qu'il importe à l'acteur-investisseur et à l'acteur-entrepreneur de connaître les créneaux à exploiter (les stimulants), alors que les freins constituent plutôt des obstacles qu'il vaut mieux contourner ou par rapport auxquels il est préférable d'adapter ses modalités de fonctionnement.

D'autre part, la revue de littérature et la cueillette de données auprès des multiples organismes publics et para-publics concernés seront intéressées à une forme toute particulière d'arrangements institutionnels qui régissent les rapports "gouvernement-université-industrie". On a ainsi traité des principales formes de liens existant entre ces trois types d'institutions (ou organisations) et, dans la mesure où la revue de littérature le permettait, on a évoqué les types de collaboration les plus performants, avenues que le CQVB pourrait éventuellement exploiter.

Le rapport comporte 3 chapitres. Le premier s'attarde à la revue de littérature sur les types d'arrangements institutionnels, notamment les formes de rapports gouvernement-université-industrie, leur performance et leur impact sur les entreprises et organismes impliqués en R-D et sur les divers types d'acteurs. Le deuxième chapitre caractérise les arrangements institutionnels en fonction des diverses activités propres au processus d'innovation technologique dans l'entreprise. Le dernier chapitre consiste en une discussion des résultats de l'analyse qui met en lumière les forces et les faiblesses des arrangements institutionnels présentement en place. Enfin, l'annexe fait un recensement sommaire des différents types d'arrangements institutionnels propres à certains acteurs-clés.



CHAPITRE 1. REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR LES FREINS ET LES STIMULANTS INSTITUTIONNELS

L'analyse des freins et des stimulants que recèle l'environnement institutionnel des initiatives technologiques touche trois domaines d'études principaux: la définition et l'analyse du cadre institutionnel, les méthodes d'analyse des arrangements institutionnels (1) et l'identification des freins et des stimulants, le tout appliqué aux politiques de développement scientifique et technologique. Plus exactement, en considération des objectifs de la présente analyse, la revue de littérature présentera le domaine institutionnel et les approches utilisées pour son analyse, recensera les formes d'arrangements institutionnels et les principales formes de liens gouvernement-université-industrie et fera le tour d'horizon des éléments de frein et de stimulation rattachés aux arrangements institutionnels.

1.1 LA NOTION D'ARRANGEMENT INSTITUTIONNEL

Le concept d'arrangement institutionnel, dans son sens général, se rattache aux fondements mêmes et à l'évolution historique de la science politique. L'étude des institutions a constitué l'objet de débats épistémologiques depuis des décennies. D'après Landry (1984), l'analyse institutionnelle s'est articulée au fil des ans autour de la relation entre les valeurs des individus et les caractéristiques des biens à produire. Autrefois prédominante, la perspective constitutionnaliste voulait les institutions comme déterminantes des goûts et valeurs populaires. Plus récemment, depuis une trentaine d'années, nombre de travaux ont montré la prédominance

(1) *Tout au cours de l'étude, l'expression "arrangement institutionnel" recouvrira les organisations universitaires et, par extension, les rapports qu'elles entretiennent avec le gouvernement et l'industrie.*

prédominance du rôle des valeurs individuelles dans la relation entre les caractéristiques des individus et des institutions. Cette perspective behavioriste cède la place aujourd'hui au paradigme néo-behavioriste qui propose une relation de détermination mutuelle entre les caractéristiques des individus et la configuration des arrangements institutionnels. Depuis lors, on prend en considération un troisième phénomène: la production des "biens dits publics". Ce type de biens, on le sait, est généralement pris en charge par l'Etat; l'innovation technologique, qui est au centre de nos intérêts, en constitue un bon exemple.

Dans le cadre de notre étude, il n'est pas de notre ressort d'analyser l'effet global des arrangements institutionnels du domaine de l'innovation scientifique et technologique sur les entreprises de recherche et de développement. Il convient toutefois de s'arrêter brièvement sur la raison d'être des arrangements institutionnels en cette matière. Selon Landry (1986), la nécessité pour le gouvernement d'intervenir dans le domaine de la science et de la technologie provient de 3 faiblesses du marché:

1. Il existe une incertitude associée à l'innovation qui rend risquée toute allocation de ressources, particulièrement aux stades initiaux du processus de R-D. De plus, les risques sont très difficiles à évaluer et à calculer et on ne peut recourir à des assurances comme dans d'autres types de risque.
2. La présence d'externalités négatives ou positives non appropriées ou appropriables par le producteur (telles la pollution ou les découvertes).
3. Les coûts d'acquisition et d'analyse de l'information, que ce soit pour la technologie, les questions économiques ou autres.

Pour combler ces lacunes, les gouvernements ont décidé de mettre en place des arrangements institutionnels destinés à stimuler les initiatives technologiques (la recherche et le développement).

1.2 L'ÉVALUATION DE L'IMPACT DES ARRANGEMENTS INSTITUTIONNELS: LES FREINS ET LES STIMULANTS À LA R-D TECHNOLOGIQUES

Sur la base de la littérature sur les arrangements institutionnels et les données existantes sur ces derniers, notre analyse suivra les étapes suivantes(1):

1. l'impact relatif des arrangements institutionnels par rapport aux autres phénomènes influençant les activités de R-D de l'entreprise;
2. l'effet des mesures gouvernementales en général;
3. l'impact des programmes d'aide;
4. le rôle joué par les incitations fiscales;
5. l'impact de la réglementation;
6. les freins et les stimulants au développement des laboratoires d'Etat;
7. les autres freins et stimulants reliés aux arrangements institutionnels.

Pour chacun de ces points, nous mettrons en lumière les mécanismes de frein ou de stimulation aux activités entrepreneuriales de R-D que l'on a retrouvés dans les mesures gouvernementales.

1.2.1 Impact relatif des arrangements institutionnels

Parmi les écrits portant sur l'innovation technologique des entreprises faisant de la R-D, quelques-uns soulèvent une question de base quant à l'impact relatif des arrangements institutionnels sur la R-D: parmi les obstacles à l'innovation technologique, quelle est l'importance des freins institutionnels par rapport aux barrières de type technique, économique et autres? Selon une étude menée par Chakrabarti et Souder (1984), il semblerait que la plupart des

(1) Le groupement des arrangements institutionnels selon les catégories "programme d'aide", "incitations fiscales" et "aide aux laboratoires d'Etat" est tiré de Landey (1985).

facteurs critiques du succès de l'innovation ne sont pas manipulables par les gouvernements; ils consistent surtout en des problèmes techniques ou organisationnels. De même, Rubenstein et al. (1974) affirment que sur une trentaine de facteurs reliés à la technologie, la gestion, la production, le marketing, le financement et le contexte gouvernemental de l'entreprise, les variables reliées à l'action gouvernementale, c'est-à-dire la réglementation touchant la santé et la sécurité publiques, l'incertitude à propos des politiques fédérales de réglementations actuelles ou à venir, la protection inadéquate des brevets et les difficultés qu'occasionnent les lois anti-trust dans la commercialisation, se classent respectivement au 14^e, 26^e, 28^e et 29^e rangs quant à leurs effets sur la R.D.

Par ailleurs, Rubenstein et al. (1977) se sont intéressés à l'impact des arrangements institutionnels sur l'innovation technologique en regard des autres types d'incitatifs. Pour ce faire, ils ont analysé les réactions des gestionnaires d'une soixantaine d'entreprises réparties en France, en Grande-Bretagne, en République fédérale d'Allemagne et au Japon. Pour chacun des pays étudiés, les auteurs ont constaté que les éléments du contexte économique, comme la nature des marchés par exemple, influent beaucoup plus sur la décision d'innover que les politiques gouvernementales. Ainsi, est-il apparu aux auteurs de l'étude que l'action gouvernementale en matière de questions économiques exerce davantage d'impact sur la R-D des entreprises que les programmes d'aide.

De plus, certaines études (Conseil de la science et de la technologie, 1984a; Landry, 1984) font ressortir des obstacles liés à l'ensemble de l'administration gouvernementale, tels sa lenteur, sa complexité et son inflexibilité, de même que le manque d'information sur les programmes et autres services offerts aux entreprises. D'autres travaux, comme ceux de Rubenstein et al. (1974), Little et al. (1973) et Rothwell (1980) citent l'incertitude reliée à l'instabilité des politiques gouvernementales en matière de réglementation.

De son côté, la littérature sur les facteurs de succès à l'innovation met en évidence des éléments positifs pour l'innovation tels que la disponibilité d'information sur les services offerts aux entreprises par l'état ou les incitatifs financiers de la part du gouvernement pour développer la R-D au sein de l'entreprise (Nason, 1977).

1.2.2 Évaluation de l'impact des programmes d'aide

Les programmes d'aide consistent principalement en des subventions offertes aux entreprises sous forme directe et non sous forme d'exonération d'impôts, par exemple. A cela s'ajoutent d'autres types d'intervention, comme les programmes de soutien à l'emploi scientifique et technique, ainsi que les subventions visant à permettre la réalisation d'accords, la création d'associations industrielles ou l'acquisition d'information sur les programmes gouvernementaux.

Dans le domaine des subventions, le relevé de littérature effectué par Landry (1985) tend à montrer que les subventions ont un impact plutôt faible sur la R-D technologique. Ainsi, une étude menée en 1965 par Shrieves (1978) auprès d'un échantillon de 411 entreprises américaines fait état d'un rapport inversement proportionnel entre le volume des activités de R-D et le pourcentage de la contribution de l'Etat au coût des études. Par contre, une étude plus récente portant sur un échantillon tiré de 11 industries américaines au cours de la période 1958-1975 démontre que les subventions à la R-D affectent positivement l'effort de R-D dans le secteur industriel de la fabrication, mais engendrent un effet inverse dans le cas de l'industrie des biens durables (Nadiri, 1979).

En ce qui a trait au personnel affecté à la R-D dans les entreprises, Globerman (1973) affirme que les subventions contribuent à le faire augmenter, dans les cas où l'intensité technologique est élevée, alors que pour les autres industries (e.g. aliments, meubles, etc.) l'effet est nul.

Toujours au Canada, une étude menée par Howe et McFetridge (1976) sur un échantillon d'entreprises dans les secteurs des produits chimiques, de la machinerie et du matériel électrique conclut que, pour la période 1967-1971, les subventions affectent positivement la R-D uniquement dans l'industrie de matériel électrique sous contrôle canadien.

L'étude de Caves et al. (1980) arrive à la conclusion que les entreprises manufacturières, en 1984, investissent d'autant moins que des subventions leur sont octroyées. Ainsi, plus concrètement, s'il faut en croire les travaux d'Hanel (1985), le programme fédéral PARI (programme d'aide à la recherche industrielle) affecterait négativement la productivité des entreprises québécoises.

A partir d'une comparaison entre divers pays industrialisés, dont le Canada, Palda et Pazderka (1982) montrent que, pour l'ensemble des pays étudiés, les subventions produisent un effet plutôt négatif pour les industries de la machinerie, des métaux non-ferreux et des produits chimiques à l'exception de l'industrie de la machinerie électrique où un effet statistiquement positif est observable.

Pour ce qui est des programmes du gouvernement du Québec, le recensement de Landry (1985) fait état de la rareté des études sur le sujet. Une d'entre elle fut menée par le Conseil de la Science et de la technologie du Québec (1984a) et tend à montrer que le programme québécois de soutien à l'emploi positif est source d'effets bénéfiques en matière de R-D au sein des entreprises.

Outre le survol mené par Landry (1985), la revue de littérature d'autres auteurs ayant travaillé sur les freins et les stimulants à l'innovation permet de révéler certains obstacles se rapportant aux programmes gouvernementaux proprement dits. Bien que ces études traitent surtout de la réglementation et des incitatifs fiscaux, on peut citer celle de Nason (1977) qui pose comme facteur de succès la spécificité des programmes gouvernementaux. De manière générale, Mansfield et al. (1983) croient que ce type de programmes devraient faire place à des contrats de R-D entre le gouvernement et les entreprises.

Enfin, l'étude de Proulx (1985) sur les budgets de Québec et d'Ottawa pour la période 1985-1986, en arrive à la conclusion que les subventions, bien que moins efficaces que les crédits d'impôt, affectent positivement les entreprises, et ce davantage que les contrats gouvernementaux.

1.2.3 L'impact des incitations fiscales sur la R-D des entreprises

Les études portant sur l'évaluation des incitations fiscales en matière de R-D se font plutôt rares en comparaison de celles qui abordent les programmes d'aide. McFetridge et Warda (1983) comparent les incitations fiscales canadiennes à celles de 20 autres pays; ils concluent que la fiscalité canadienne est efficace par rapport aux autres pays étudiés parce que plus généreuse à l'endroit des entreprises. Une autre étude, dont les résultats sont rapportés par Collier (1984), arrive à la conclusion qu'en 1983 les crédits d'impôt à la R-D ont entraîné une augmentation de 1,2% des dépenses pour cette activité. Cet auteur soulève par contre deux difficultés relatives aux incitations fiscales à la R-D: (1) il existe une certaine inefficacité et inéquité dans le fait que le retrait des crédits d'impôts dépend du taux d'imposition de la firme; (2) les crédits à la R-D incitent les firmes à classifier comme activités de R-D des activités jusqu'alors externes à cette catégorie.

L'étude de Proulx (1985) sur les effets des budgets provincial et fédéral pour 1985-1986 traite, entre autres choses, des incitations fiscales à la R-D. Selon cet auteur, les incitations fiscales ont un impact réel sur l'effort privé de R-D. On peut retenir de son étude et de son survol de la littérature sur la question de l'impact des incitations fiscales, les conclusions suivantes:

- les crédits d'impôt auraient pour effet d'entraîner une augmentation des dépenses en capital physique dans la R-D mais feraient décroître les dépenses en main-d'oeuvre scientifique et technique;

- au début des années 1980, les crédits d'impôts semblaient plus efficaces que l'augmentation de l'amortissement fiscal; de 1983 à 1985, c'est le contraire qui est vrai;
- les modifications apportées à la Loi de l'impôt favorisant les gains en capitaux ont eu un effet positif sur la R-D;
- il en serait de même pour les déductions pour pertes de capitaux;
- le budget du Québec pour 1985-1986 a négligé d'encourager un déterminant important de l'innovation: l'achat de machinerie;
- la clarification de la taxation locale des entreprises excluant de l'évaluation pour fins de taxation les machines et autres appareils servant à la production industrielle est une mesure positive pour la R-D;
- les stimulants fiscaux apparaissent comme plus efficaces que les subventions et les contrats gouvernementaux de R-D;
- l'abolition du crédit d'impôt à la recherche scientifique est un frein à l'innovation technologique;
- le maintien du crédit d'impôt à la R-D est au contraire susceptible d'aider la R-D.

Parmi les autres travaux ayant traité de la fiscalité en tant que stimulant ou barrière à l'innovation, on peut retenir un certain nombre de choses supplémentaires. Ainsi, Mansfield et al. (1983) soutiennent que l'insuffisance et les coupures dans les crédits d'impôt sont un frein à l'innovation. Au domaine des incitatifs à l'innovation, on signale: le type de fiscalité reconnaissant le caractère de risque à l'innovation, la nécessité de favoriser le gain en capital en l'exonérant de tout impôt, la mise en place de mesures fiscales destinées à encourager l'investissement dans des entreprises de petites tailles. Nason (1977) et l'Industrial Research Institute (1980) proposent également d'accroître les avantages fiscaux en matière de gain de capital et d'épargne ainsi que l'amortissement accéléré pour l'équipement et la machinerie.

1.2.4 Incidence de la réglementation sur la R-D

Jusqu'à maintenant, les arrangements institutionnels passés en revue constituent, davantage des stimulants que des freins au changement technologique. En effet, les programmes d'aide et les incitations fiscales, de par leur définition, trouvent leur raison d'être dans l'encouragement à l'augmentation de l'activité technologique et scientifique de l'entreprise, ceci en dépit des limitations que contiennent certaines interventions.

La réglementation, au contraire, est en général conçue pour limiter les activités de l'entreprise et, comme on le verra, constitue une source de freins à l'innovation à peine contrebalancée par quelques rares incitatifs. En fait, on peut définir sommairement la réglementation comme l'ensemble des arrangements institutionnels établissant des contrôles à l'activité des individus ou des corporations en interdisant ou limitant les activités (par exemple l'interdiction d'utiliser certains composés chimiques), ou en obligeant de faire certaines choses (telles que l'installation de dispositifs anti-pollution ou la publication des ingrédients utilisés dans la fabrication de produits alimentaires).

D'après le relevé de littérature mené par Landry (1985), il semble que les études portant sur la réglementation, tout en étant rares, insistent sur les coûts publics et privés et la surabondance de la réglementation pour les entreprises.

Une étude du Conseil économique du Canada (1981) mentionne que les projets industriels dans les secteurs de pointe doivent supporter de forts coûts en matière de réglementation en raison de l'incertitude et des risques élevés nécessitant une multitude d'études (sur les impacts environnementaux notamment) et de consultations qui retardent les décisions et l'exécution de projets et, par ricochet, la production et la vente.

Landry (1985) montre, de plus, que l'absence de réglementation ou de lois peut permettre aux producteurs de maximiser leurs profits

en reportant les coûts à autrui. Par exemple, l'absence de réglementation sur la mousse isolante d'urée formaldéhyde a permis à des entreprises de maximiser leurs bénéfices en transposant les risques du produit du côté des consommateurs.

Par ailleurs, l'étude de Barbe (1983) suggère que la réglementation engendre des coûts en information, coûts qui, selon Landry (1985), ne peuvent que hausser le coût total de l'innovation: on imagine facilement l'étendue et la diversité des connaissances et informations juridico-administratives et institutionnelles afférentes au domaine de l'innovation qu'il est nécessaire de maîtriser, même si celles-ci ne correspondent qu'à une fraction de l'univers des lois, règlements et mesures législatives municipales, provinciales et fédérales touchant l'action des individus vivant au Québec.

La revue de littérature semble indiquer que la réglementation constitue la principale source d'obstacles à l'innovation technologique parmi les freins à l'innovation touchant les arrangements institutionnels. Ainsi, l'étude de Rothwell (1980) révèle-t-elle une série de problèmes potentiels ou réels liés à la réglementation et aux organismes chargés d'en faire l'application. Les principaux facteurs s'énumèrent comme suit:

- l'incertitude à propos des politiques de réglementation;
- la portée floue de la réglementation;
- l'existence de plusieurs interprétations possibles des niveaux et des normes de pollution à respecter;
- les limites dans la compétence des organismes réglementaires;
- le manque d'experts de l'extérieur pour compléter le travail des fonctionnaires du gouvernement en matière de réglementation;
- les délais de la part des gouvernements dans la promulgation des lois et règlements;
- l'incapacité ou refus du gouvernement de modifier ou d'adopter la réglementation en fonction de circonstances ou de particularités régionales spécifiques;
- les lacunes du genre de l'application non-uniforme du principe du pollueur-payeur;

- les carences dans les procédures d'appel en matière de réglementation.

De plus, Rothwell (1980) a identifié certains effets néfastes de la réglementation au niveau des entreprises et de l'économie en général. Par exemple, les coûts privés élevés imposés par la réglementation fait augmenter le prix des produits et a pour effet d'alimenter l'inflation. Selon cet auteur, la réglementation crée une barrière à l'entrée de nouvelles firmes sur le marché. En outre, la réglementation désavantagerait les plus petites entreprises, de même que celles ayant accès à un plus petit marché en matière d'innovation.

Une autre barrière à l'essor de la R-D consisterait, d'après Little et al. (1973) et Rothwell (1981) en l'existence de normes et échéances irréalistes en matière de tests de produits dangereux et de mise en place de dispositifs techniques de contrôle de la pollution. Rothwell déplore en outre l'insuffisance des échanges d'information entre les organismes de réglementation et l'industrie.

En ce qui a trait au développement technologique, un des secteurs réglementaires des plus problématiques pour les entreprises est celui des relations de travail. En effet, si l'on en croit la Chambre de commerce du Québec (1985) et le Congrès du travail du Canada (1982) un certain nombre de dispositions du Code du travail du Québec en matière de licenciement d'employés suite à l'introduction de nouvelles technologies soulève l'ire des employeurs et des syndicats. D'un point de vue plus global, la loi anti-briseurs de grève du Gouvernement du Québec nuit à la confiance nécessaire au développement technologique des grosses entreprises au Québec car l'approvisionnement en pièces de fabrication provenant d'un seul fournisseur risque à tout moment de cesser brusquement si ce dernier est victime d'une grève. A cause de cette loi, en effet les dites pièces de fabrication ne sont plus disponibles; pour certaines usines, telles GM, qui fonctionnent avec des méthodes de gestion prescrivant l'absence de réserve de stocks, l'interruption soudaine de leur ligne de production peut s'avérer catastrophique.

D'autres secteurs de la réglementation soulèvent également des problèmes aux initiatives privées de R-D. Tout d'abord, il y a la question des brevets qui est à peu près intraitée dans la littérature, sauf par Little et al. (1973) et Rubenstein et al. (1974) qui invoquent des limites quant à l'adéquation de la protection ou l'existence de brevets inutiles ou non-valides. Soulignon encore que l'obligation de rendre publics les résultats des recherches sur les produits dangereux porte atteinte à la confidentialité (Rothwell, 1980).

Les lois anti-trust constituent également une source de problèmes pour l'industrie. Ainsi, Rubenstein et al. (1974) déplorent l'ignorance des besoins d'économie d'échelle de l'industrie que manifeste le gouvernement lorsqu'il réglemente aveuglément les fusions d'entreprises. De même, les lois anti-trust découragent les entreprises jouant le rôle de chef de file à être productives et innovatrices, parce qu'en augmentant ainsi leur part du marché elles violeraient les lois anti-trust.

Les différences de réglementation entre pays constituent une autre source de problèmes. Selon Rothwell (1980), il appert que l'innovation technologique soit retardée en raison du temps que mettent les pays à s'entendre en matière de commerce et transfert technologiques. De plus, note cet auteur, des lois moins sévères dans les nations étrangères engendrent des fuites de technologies et la migration d'entreprises.

Comme on peut le constater, la réglementation semble être source presque exclusivement de coûts. Cependant, à l'inverse, il se trouve quelques auteurs, tels Rothwell (1980), qui se demandent si la réglementation affectant l'innovation technologique ne contient pas davantage d'incitations positives que négatives. Par exemple, Chenea (1977) a mis en évidence que la compagnie General Motors consacrait 1,3 milliards de dollars et affectait 25 300 personnes au seul chapitre des exigences de la réglementation américaine. De plus, dans le cadre d'une stratégie de marché défensive, près de

50% du budget de R-D de GM est injecté dans des recherches destinées à mettre au point des produits obéissant aux exigences de la réglementation. Un autre exemple est le cas de Goodyear Tire and Rubber Company qui a dû engloutir quelque 30 millions de dollars pour arriver à satisfaire la réglementation. Par ailleurs, selon Feller et Sink (1984), la réglementation des bénéfiques stimulerait la recherche de nouvelles technologies, hypothèse partagée par Greenfield (1974) pour ce qui est du secteur de contrôle de la pollution. Enfin, la réglementation créerait une demande de nouveaux produits, fournissant aussi aux entreprises de nouvelles opportunités de marchés.

1.2.5 Les obstacles institutionnels à la coopération industrie-laboratoires d'Etats.

Les laboratoires d'Etat constituent une fraction non-négligeable des arrangements institutionnels mis en place par les gouvernements pour activer le développement de la R-D. Au Québec, on retrouve comme laboratoires d'Etat des organismes provinciaux de recherche tels que le Centre de recherche industriel du Québec (CRIQ) ainsi que des organismes de recherche universitaire tels l'Institut national de la recherche scientifique (INRS). On peut encore citer des organismes tels le Conseil national de recherche du Canada (CNRC).

Dans l'examen des obstacles institutionnels à la coopération entre les laboratoires d'état gouvernementaux ou universitaires et les entreprises, il convient d'abord de se rapporter à l'étude de Cordell et Gilmour (1980), menée pour le Conseil des Sciences du Canada et commentée par Landry (1985). Il en ressort que les principales embûches aux échanges entre les entreprises du secteur industriel et les laboratoires de l'Etat consistent en un cadre chronologique différent et en un manque d'urgence ou d'efficacité de la part des établissements publics par rapport aux organismes privés. On y relève également leur manque de compréhension des besoins du secteur privé, l'insuffisance d'applications pratiques

des résultats de recherche, de même que le manque de diffusion des résultats de la R-D. Il faut souligner enfin le problème de la faible proportion d'entreprises pouvant tirer profit du savoir-faire technique des laboratoires gouvernementaux universitaires.

Toujours au niveau des freins à l'efficacité et à la pertinence des travaux des laboratoires d'Etat, il y a lieu de s'arrêter sur le compte-rendu du Battelle Memorial Institute (1973) qui a noté une série de facteurs contribuant à l'insuccès de la recherche coopérative. Certains se retrouvent dans l'étude citée au paragraphe précédent, d'autres viennent compléter le tableau. Ce sont:

- le fait que les scientifiques et les ingénieurs des laboratoires d'Etat sont des fonctionnaires ne travaillant pas sous pression et donc à l'écart des hauts et des bas de l'activité commerciale;
- le travail des scientifiques et des ingénieurs de l'Etat visant l'excellence est trop parfait, trop bien documenté et donc trop lent;
- l'attitude de l'industrie à l'égard des établissements publics de R-D est souvent négatif;
- les laboratoires d'Etat n'orientent pas leurs travaux en fonction des besoins du marché;
- les chercheurs appréhendent mal le monde des affaires;
- il est difficile de savoir comment établir des contacts avec les laboratoires d'Etat;
- ces derniers manquent de compétences et de connaissances;
- les laboratoires gouvernementaux sont difficiles d'accès, en raison des distances et de moyens de communication inefficaces.

1.2.6 Les autres freins et stimulants d'ordre institutionnel

Il existe une multitude d'autres freins et stimulants institutionnels au développement de la R-D dans le domaine de la valorisation industrielle de la biomasse comme pour l'ensemble des champs d'activité scientifique et technologique. Certains sont relatifs au contexte socio-économique du Québec, d'autres, plus informels,

sont reliés aux caractéristiques de la structure et de la pratique des organismes publics. Commençons par ceux relevant du second type.

Ainsi, d'après Landry (1985), il ressort de l'étude de Rubenstein et al. (1977), basée sur des enquêtes dans plusieurs pays industrialisés, qu'il y a unanimité de la part des gestionnaires interrogés sur le fait que les procédures administratives sont lentes, complexes et inflexibles et découragent le recours aux services gouvernementaux. De plus, dans certains pays, il semble que les entrepreneurs connaissent mal les programmes d'aide des gouvernements. Une étude menée par le Conseil de la science et de la technologie (1984b) met également en évidence ces mêmes problèmes de déficits informationnels.

Réciproquement, il y a de bonnes raisons de croire que les gouvernements ne soient pas parfaitement informés sur les effets positifs et négatifs des programmes publics. Par exemple, il est courant d'entendre dire de la part de gens des milieux industriels que des subventions à la R-D sont investies pour soutenir la production industrielle plutôt que le processus d'innovation. Cependant, notre relevé de littérature n'a rien identifié à propos de considérations de ce genre.

En guise de conclusion sur l'évaluation de l'impact des arrangements institutionnels, arrêtons-nous sur un récent article portant sur l'innovation biotechnologique au Québec. Les auteurs (Cambrosio et al., 1985) brossent un tableau des forces et faiblesses des politiques du Gouvernement québécois dans ce domaine: ils concluent que, face à un secteur industriel de pointe aussi peu développé, il importe tout d'abord d'axer l'intervention gouvernementale vers la création de projets industriels qui aideront à la mise en place d'une structure réelle en bioindustrie. C'est en ces termes que les auteurs développent la question:

L'intervention gouvernementale dans le domaine des biotechnologies, au-delà de l'intérêt plus proprement scientifique de celles-ci, n'acquiert donc tout son sens que dans le cadre d'une politique industrielle. Or, si le gouvernement du Québec, dans le document consacré aux biotechnologies, a maintes fois souligné que la raison d'être de son intervention était économique et qu'elle visait à susciter la bio-industrialisation, on peut difficilement par contre affirmer que l'action gouvernementale, aussi bien pour ce qui est des mécanismes décisionnels dont elle s'est servie qu'en ce qui concerne les contenus spécifiques qu'elle s'est donnés soient toujours articulés sur les stratégies de développement industriel. (Cambrosio et al., 1985: 88-89).

Notons que cette situation a été confirmée par les résultats d'une entrevue menée auprès de M. Kevin Ogilvy de l'Office of biotechnology de l'Université McGill dont il sera davantage question dans la section sur les rapports gouvernement-université-industrie. Mentionnons ici seulement que le remède à la faiblesse de la structure bioindustrielle québécoise consistait en une hausse considérable des investissements, notamment sous forme de capital de risque.

1.3 LES RAPPORTS GOUVERNEMENT-UNIVERSITÉ-INDUSTRIE

Bien que l'établissement de liens entre les milieux industriel, universitaire et gouvernemental constitue une pratique courante qui mobilise passablement de ressources publiques et privées, la littérature sur le sujet, aussi abondante soit-elle, informe peu sur les forces et les faiblesses de ces rapports. Les données les plus probantes à ce chapitre sont, encore aujourd'hui, celles qui sont susceptibles de provenir du vécu des acteurs eux-mêmes impliqués dans les milieux concernés. De plus, parmi les types de liens pouvant exister entre les acteurs gouvernementaux, universitaires et industriels, ce sont les rapports entre les partenaires universitaire et industriel qui apparaissent les plus significatifs, tant

au niveau de leur traitement dans la littérature que de leur prédominance sur les liens gouvernement-université et gouvernement-industrie (si on exclue les programmes publics d'aide à l'industrie), sans oublier l'intérêt particulier du CQVB pour les liens université-industrie.

Notre exploration des liens gouvernement-université-industrie tentera de répondre à deux questions: premièrement, quelles sont les principales formes de liens université-industrie? et, en second lieu, quels sont les freins et les stimulants aux formes les plus courantes des liens université-industrie? Le sommaire de la littérature sur la question et le compte-rendu d'entrevues auprès de quelques intervenants du milieu universitaire contribueront à porter un éclairage sur chacune de ces deux interrogations.

1.3.1 Sommaire des typologies des formes de rapports gouvernement-université-industrie.

Afin de faire convenablement le point sur les différentes typologies des rapports gouvernement-université-industrie, il convient d'énumérer les résultats des principaux travaux effectués en ce sens. Bien entendu, un certain nombre de ces rapports sont répétés chez plus d'un auteur, à l'aide cependant d'un vocabulaire différent d'où, parfois, la difficulté inhérente à l'effort de recensement de l'information.

Une des contributions les plus marquantes provient des travaux du Groupe Forum Entreprises- Universités, notamment du document de Maxwell et Currie (1984). Ils ont tenté de faire ressortir, à partir de l'expérience canadienne, les grandes formes de rapports université-industrie. Nous les reprenons ici, tel que définies par Pelland (1986):

1. L'institut mixte en milieu universitaire:

Cette forme consiste en la mise en place d'un centre de recherche spécialisé, localisé généralement sur un campus universitaire. Ce centre peut bénéficier d'un statut partiellement ou totalement autonome ou appartenir à l'université. L'institut mixte en milieu universitaire a pour fonction de fournir les installations et autres ressources telles que les services de formation et de consultation utiles à l'industrie.

2. La coentreprise:

Cette forme de coopération, connue également sous l'appellation de recherche coopérative (en anglais: cooperative research ou joint-venture) prend la forme d'une entente contractuelle entre une université et une entreprise dans le cadre de laquelle est planifié et développé conjointement un important programme de recherche à long terme. D'après Maxwell et Currie (1984), il s'agit là de la forme de collaboration la plus étroite entre les milieux académique et industriel. Ceux-ci précisent que la mise en oeuvre du programme à longue haleine typique de ce type de coopération est destinée notamment à la réalisation de découvertes scientifiques ou au développement d'un produit. Un exemple probant de coentreprise se retrouve sans doute dans l'expérience de collaboration qui prévaut depuis 1971 entre l'Institut national de la recherche scientifique (INRS-Télécommunications) et Recherches Bell Northern dans le domaine de la R-D des systèmes de télécommunications.

3. Le contrat de recherche:

Ce type de lien université-industrie prend la forme d'une entente via laquelle une entreprise finance la recherche universitaire dans un domaine précis.

4. Le parc de recherche:

Il s'agit d'un centre qui a pour vocation de promouvoir la recherche en stimulant la collaboration université-industrie et en accordant l'assistance technique aux entreprises environnantes.

5. L'entreprise en milieu universitaire:

L'entreprise en milieu universitaire consiste en une firme commerciale exploitée à partir des efforts de R-D menés par l'université.

6. L'enseignement coopératif:

Il s'agit d'un enseignement avec alternance entre les sessions universitaires et les sessions en milieu de travail.

7. Formation continue:

Cette forme de collaboration réfère aux différents services éducatifs mis à la disposition du public. La série "Télé-Université" produite par l'Université Laval et l'Université du Québec en constitue un bon exemple.

Outre les travaux de Maxwell et Currie (1984), le Groupe Forum Entreprises-Universités s'est illustré en la personne de Cyr (1985) et de son groupe de travail qui ont fait le point sur la R-D et la collaboration universités-entreprises. Bien que leur ouvrage se veut davantage normatif que descriptif, on y énumère brièvement quelques formes d'interactions entre les milieux universitaire et industriel. Ce sont:

- les recherche à forfait
- la création d'instituts
- les permis et brevets

- la consultation
- les publications scientifiques et techniques
- les séminaires

Toujours dans le domaine de la définition des modes de coopération, on peut signaler un document de l'Office of Technology Assessment du Congrès des États-Unis (1984) et relevé par Pelland (1986) qui propose une typologie comprenant les éléments suivants:

1. Les parcs de recherche et de science (Research and Science Parks):

De tels parcs consistent en des ensembles d'entreprises et organismes qui sont actifs dans la recherche. Ils sont financés, généralement, soit par des mesures fiscales fédérales ou locales ou par les universités mêmes. Cette forme de collaboration se rapproche du "parc de recherche" proposé par Maxwell et Currie (1984).

2. Le centre de recherche et de technologie (Research and Technical Centers):

Ce genre de structure de collaboration université-industrie a pour fonction l'exécution de recherches scientifiques en milieu universitaire via l'échange de ressources entre les partenaires ainsi que la publication et la diffusion d'information.

3. La collaboration université-industrie (University-industry collaboration):

Sous ce grand chapeau, les responsables de l'Office of Technology Assessment ont regroupé tout d'abord les "Cooperative Research Ventures" qui correspondent à la recherche coopérative de Maxwell et Currie (1984). Sont également inclus les

consortiums de recherche (Research Consortia) qui consistent en des associations entre une ou plusieurs universités et entreprises dans le but d'encourager et de développer des programmes de recherche et développement technologiques à long terme et d'en maximiser les diverses retombées pour les partenaires impliqués.

4. L'assistance et la formation auprès des entreprises (Entrepreneurship training and assistance):

Ces efforts comprennent les stages de formation, les cours, l'aide technique et les "incubateurs d'entreprises" organisés par les universités.

5. L'investissement direct et indirect:

Ce type de lien université-industrie consiste en l'investissement d'entreprises et de projets de recherche dans le secteur des nouvelles technologies plus particulièrement.

De son côté, le CQVB (1986a) propose une typologie des liens université-industrie quelque peu différente de celles présentées jusqu'ici. Cette typologie comprend les catégories et sous-catégories suivantes (CQVB, 1986a, : p.9):

1. La contribution industrielle à l'université:

- les dons à la fondation universitaire;
- les contributions en capital pour la construction, la rénovation et l'achat d'équipement;
- les bourses industrielles de perfectionnement.

2. La prestation de service:

- par l'industrie (au niveau du développement de prototypes, de tests et analyses, de la fabrication, de stages de formation, etc.);
- par l'université (via la formation sur mesure, des contrats de recherche, de la consultation, etc).

3. La recherche coopérative:

Cette forme de lien université-industrie est subdivisée en quatre formes distinguées par la nature du rôle coopératif des partenaires universitaire et industriel.

- Le projet de recherche coopératif:

Il s'agit d'une coopération directe entre les chercheurs d'une entreprise et ceux de l'université dans le cadre d'un projet d'intérêt mutuel. Cette collaboration peut permettre notamment des transferts de personnel.

- Le programme de recherche coopératif:

Dans ce cas-ci, l'entreprise supporte une portion du programme de recherche. L'université, le gouvernement et des organismes privés injectent quant à eux le reste des fonds nécessaires à la bonne marche du projet. Les résultats de recherche présentent un intérêt spécifique d'abord et avant tout pour l'entreprise.

- Le consortium de recherche:

Ce type de structure regroupe plusieurs entreprises joignant leurs efforts pour mener à bien un programme de recherche fondamentale ou appliquée. Ce type de lien

université-industrie est analogue aux consortiums de recherche de l'Office of Technology Assessment (1984).

- L'université(s)-industrie(s): partenaires de recherche:

Ce type d'association prend la forme d'un contrat de recherche entre les parties universitaire et industriel, et ce, au sein d'un cadre institutionnel davantage formel.

En ce qui regarde les rapports gouvernement-université, McAulay et Dufour (1984) et Landry (1985) signalent une série de liens impliquant le gouvernement fédéral. En bref il s'agit: (1) des subventions aux projets de recherche avec application industrielle par des organismes tels que le Conseil national de recherche du Canada, (2) des bourses de recherche industrielle, (3) des subventions aux instituts de recherche industrielle, (4) des subventions aux Centres de technologie de pointe, (5) des subventions à 10 centres universitaires de micro-électronique, (6) des subventions aux associations de recherche industrielle, (7) des subventions pour la réalisation de 2 Centres d'innovation industrielle (dont un à l'École Polytechnique de Montréal), (8) des contrats octroyés par le Ministère des Approvisionnements et Services.

Au niveau du gouvernement du Québec, Landry (1985) cite plusieurs arrangements institutionnels: (1) les programmes d'"action concertée" et d'"action spontanée" du Fonds FCAR, (2) le programme UNI-PME de transfert de diplômés vers l'industrie, (3) le programme de soutien à l'emploi du Ministère de l'enseignement supérieur et de la science, le programme d'actions structurantes d'équipe de recherches oeuvrant dans les domaines liés au virage technologique, etc.

En somme, voilà quelques-unes des principales typologies des liens université-industrie contenues dans la littérature récente. Quelques autres auteurs mentionnent certaines autres formes particulières de collaboration: nous les évoquerons lorsque nécessaire dans

la section sur les freins et les stimulants des rapports gouvernement-université-industrie.

1.3.2 Revue de la littérature sur les freins et stimulants intrinsèques aux rapports université-industrie.

Les auteurs qui se sont intéressés au problème des stimulants et des freins à l'efficacité des liens université-industrie ont décrit l'effet des facteurs sur la collaboration en général, ou se sont arrêtés sur certains volets particuliers de la question, tels les types spécifiques d'interaction ou la gestion même des ententes.

Du côté des travaux davantage axés sur les forces et les faiblesses du phénomène de la collaboration université-industrie en général, il convient de s'arrêter surtout sur une étude menée pour le compte du Groupe Forum Entreprises-Universités et dirigée par Cyr (1985). Dans un premier temps, l'auteur dégage une série d'avantages à la collaboration, tant pour l'université que pour l'industrie. Bien qu'il ne s'agisse pas là de facteurs de succès exploitables par un acteur placé devant des choix d'investissement tel que le CQVB, mais plutôt des retombées ou des effets issus de l'action de collaborer, leur survol est susceptible d'apporter un éclairage neuf sur la question. Ainsi donc, du côté universitaire, Cyr (1985: 14-17) énumère les avantages suivants:

1. Les avantages pour la direction de l'université:

a) l'amélioration de l'enseignement:

- l'augmentation des défis de recherche se rapportant à des questions utiles et à la solution de problèmes;
- l'accroissement et la diversification des ressources: en collaborant avec l'industrie, l'université peut acquérir des ressources qui, autrement, seraient hors de sa portée.

b) l'amélioration de la réputation de l'université grâce notamment à la présence de ressources supplémentaires.

2. Les bénéfices pour les chercheurs:

- la stimulation intellectuelle grâce à la prise de conscience d'autres sujets de recherche et des problèmes concrets de l'industrie;
- la diversification des sources de fonds;
- les revenus d'appoint.

Pour ce qui est des **entreprises**, la collaboration avec le milieu universitaire est susceptible d'entraîner les avantages suivants:

1. l'apport de personnel très compétent et hautement motivé en matière de projets de R-D;
2. le développement de l'excellence en R-D: les projets communs entre l'université et l'industrie permettant aux entreprises de connaître les étudiants et de faire de meilleurs choix lors de l'embauche;
3. la mise au point et l'application de découvertes technologiques tels que le perfectionnement des méthodes de production, la réduction des coûts, l'amélioration de la qualité, les réductions des prix à la vente;
4. le développement d'un accès rentable aux compétences spéciales.

Les barrières à la collaboration université-industrie sont des éléments critiques pour orienter de façon judicieuse les choix d'investissements dans des projets de coopération avec le milieu universitaire. Les **barrières** ont été regroupées par Cyr (1985: 28-52) suivant les thèmes suivants:

1. Le niveau des investissements en R-D au Canada, en deçà de 1,5% du produit intérieur brut, est inférieur aux autres pays industrialisés. A cette question générale, se greffent une série d'obstacles particuliers à la collaboration université-industrie:
 - même si le gouvernement fédéral injecte passablement de fonds pour la R-D, et en réalise plus que d'autres gouvernements de nations industrialisées, les programmes sont peu efficaces car mal alignés sur les constituants du progrès économique et mal diffusés, notamment au niveau du réseau universitaire;
 - les entreprises canadiennes semblent indifférentes à l'idée d'engager des universitaires; la réciproque se vérifie également du côté des universitaires;
 - les entreprises versent trop du côté de la recherche appliquée, tandis que les universités optent plus pour la recherche fondamentale;
 - dans un milieu concurrentiel comme celui dans lequel les entreprises oeuvrent, le secret entourant les recherches est de mise;
 - la réticence actuelle à la mise en place de structures de coopération entre les universités et les entreprises provient entre autres d'expériences décevantes par le passé.

2. Au niveau de la gestion des projets, la collaboration se heurte au refus des universitaires de s'astreindre au contrôle rigide imposé par les entreprises.

3. Des facteurs concernant la motivation et l'image perçue par chacun des partenaires constituent également des barrières:
 - les entreprises croient que les universités cherchent à retirer des fonds pour les projets de R-D qu'ils veulent gérer de façon trop discrétionnaire;
 - la préférence accordée à la recherche intra-murale par l'université est interprétée par les entreprises comme du chauvinisme de la part de celle-ci;

- un doute prévaut chez les entreprises quant à la capacité et l'utilité des ressources provenant de l'université;
- la croyance voulant que les chercheurs soient toujours occupés ou non disponibles et soient en fait peu intéressés à dévouer de leur temps pour la collaboration avec des entreprises.

4. Le manque de culture de marketing par les universités:

- les chercheurs ne sont pas tentés de solliciter la participation à des projets en promettant des résultats prédéterminés;
- les entreprises ignorent souvent avec quelle université ou quel professeur discuter de projets éventuels.

5. Les contrats de collaboration de recherche liant des entrepreneurs et des universitaires sont perçus comme étant trop simples par ces derniers et trop complexes par les premiers.

6. Tant du côté du monde entrepreneurial qu'universitaire, on se heurte à des difficultés lorsque vient la nécessité de rassembler des chercheurs aux horizons disciplinaires différents.

7. Les distances physiques entre les entreprises et les universités sont sources d'obstacles variés, tels des coûts en temps et en déplacements.

A certains freins à la collaboration université-industrie, Cyr (1985: 35-52) propose des éléments de solution qui se veulent des moyens concrets susceptibles de raffermir les échanges. Les palliatifs, pour chacun des problèmes peuvent être synthétisés de la façon suivante:

1. Problème: Le fait que les entreprises privilégient les questions pratiques alors que les universitaires préfèrent la recherche fondamentale:

Solutions: - définir les projets de recherche nécessaires pour soutenir l'industrie canadienne;
- filtrer les projets selon leur nature, c'est-à-dire selon des critères situés entre les deux pôles de la recherche fondamentale et appliquée;
- confier à un tiers indépendant la responsabilité de la sélection des projets viables, sur la base de leur mérite comme activité pouvant faire l'objet d'une collaboration fructueuse.

2. Problème: Le secret des découvertes:

Solutions: - établir des dispositions dans le système de sanctions et de récompenses des universités faisant des résultats non-publiables l'un des critères d'attribution des récompenses au mérite en ce qui touche l'accession à la permanence, les promotions et la révision des traitements;
- dans le cadre d'un projet de collaboration, tenir compte du fait que la publication des travaux de recherche dans les revues scientifiques exige certains délais; de plus il faut stipuler l'effort de publication dans l'engagement contractuel.

3. Problème: Les divergences entre partenaires quant à la gestion des projets:

Solutions: - les universités doivent promouvoir les aptitudes à la gestion des projets en affectant, par exemple, un professeur d'administration aux projets de collaboration avec l'industrie;
- les ententes entre partenaires devraient être formulées clairement et s'inspirer du vécu.

4. Problème: Marketing insuffisant de la part des universités:

Solutions: - l'université nomme un responsable des liaisons en R-D afin de se faire connaître auprès des entreprises;
- créer, publier et diffuser un répertoire complet des domaines de compétence des chercheurs;
- libérer de certaines de leurs tâches des chercheurs afin qu'ils travaillent sur les lieux mêmes d'une entreprise;
- instaurer au sein de l'université un système de récompenses qui reconnaîtrait tout succès des expériences de collaboration.

Par ailleurs, l'étude de Forum (Cyr, 1985: 46) propose une série de mesures constructives qui soient de nature à abaisser nombre d'obstacles à l'efficacité des interactions entre les universités et l'industrie:

1. l'organisation de séries de conférences appelant la participation des départements universitaires et des acteurs de divers milieux industriels;
2. l'échange de personnel;
3. le perfectionnement professionnel du personnel;

4. la définition de modalités de participation des universités aux comités de R-D des entreprises;
5. le partage du coût d'achat des équipements entre l'université et l'entreprise lorsqu'un seul partenaire trouve injustifiés de tels investissements;
6. l'extension des contacts universitaires;
7. l'embauche d'un "chercheur de fonds" professionnel par l'université de façon à rendre possible la réalisation de projets, notamment au niveau de domaines particuliers à priori moins propices à l'investissement par des entreprises.

Outre l'appréciable contribution des travaux du groupe Forum au domaine des freins et des stimulants aux relations université-industrie, l'effort d'un certain nombre d'autres auteurs vaut la peine d'être signalé. Par exemple, White et Wallin (1974: 31-32) ont mis en relief quelques mesures susceptibles d'être utiles à l'essor de la coopération industrie-université.

1. la recherche active de professeurs par les industries environnantes des universités et l'établissement d'une série de créneaux d'échange (conférences, transferts de connaissances, etc.);
2. la révision des pratiques d'embauche et de congés sabbatiques du personnel des entreprises de façon à mieux améliorer les séjours des employés dans les universités;
3. la généralisation des programmes de services de consultants du côté de l'industrie comme du côté de l'université.

Pour le reste du relevé, les études que nous aborderons toucheront de façon plus précise les forces et des faiblesses de la collaboration université-industrie. Ainsi, dans un premier temps, Enros et Farley (1986), dans une étude menée pour le compte du Conseil des sciences du Canada, évoquent la discipline traditionnelle de l'université comme étant un facteur de succès de la collaboration. Par exemple, de mentionner Enros et Farley, la coopération avec l'Ecole Polytechnique de Montréal dans le cadre de projets touchant l'ingénierie est susceptible de s'avérer fructueuse car ce domaine constitue une assise éprouvée pour cette institution. Par ailleurs, ces auteurs citent 8 raisons justifiant la commercialisation de la recherche universitaire en Ontario, ce à partir de travaux de IDEA Corporation. Voici quelques-unes de ces raisons susceptibles d'être d'intérêt pour le Québec (Enros et Farley, 1986: 15):

1. la recherche universitaire est plus importante pour la transformation économique de l'Ontario que pour tout autre système concurrentiel;
2. par rapport à d'autres, l'économie de l'Ontario est davantage liée au sort de petites et moyennes entreprises manufacturières et de services qui pourraient bénéficier des ressources techniques de l'université;
3. l'industrie fera de plus en plus appel à des sous-traitants, y compris les universités, surtout pour la recherche fondamentale ou générique qui suppose des investissements importants et comporte beaucoup de risques.

Pour sa part, à la lumière de l'expérience danoise, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (1982) a distingué une série de facteurs susceptibles d'affecter positivement ou négativement la collaboration université-industrie:

1. la grandeur du pays et le degré d'importance de la décentralisation institutionnelle;
2. l'homogénéité et le degré de spécialisation (technique particulièrement) qui contribuent à l'orientation pragmatique des problèmes à résoudre;
3. la répartition des instituts de technologie et la quantité d'information qui y est produite;
4. le fait que les forts taux de chômage chez les diplômés universitaires aient forcé les universités et les étudiants à considérer davantage les industries comme lieu d'embauche;
5. les réductions de budgets des universités qui ont activé la recherche de fonds de sources externes, telles que l'industrie.

Dans une étude détaillée sur les interactions université-industrie, la National Science Foundation des Etats-Unis (1984) a relevé 15 domaines de préoccupation des relations université-industrie à partir d'une enquête auprès d'administrateurs et de scientifiques. Ces facteurs sont, dans l'ordre d'importance (National Science Foundation, 1984: 112):

1. la recherche fondamentale versus la recherche appliquée;
2. la liberté académique: conflits d'intérêt et engagements;
3. la question de l'achat d'actions par l'université dans les compagnies avec lesquelles elle collabore;
4. l'importance des personnages-clés (directeur de projet, directeur de département, etc.);

5. l'échelle salariale de l'industrie versus celle de l'université;
6. le rôle du gouvernement comme intermédiaire;
7. les politiques et stimulants fiscaux;
8. le fait les subventions accordées par l'industrie soient moins importantes que celles accordées par le gouvernement;
9. la capacité qu'ont les petites entreprises à concurrencer les grandes pour l'accès aux ressources de l'université;
10. la nature multi-disciplinaire des efforts de coopération;
11. les restrictions des universités publiques;
12. la revue par les pairs;
13. le mélange des fonds publics et privés dans la recherche universitaire;
14. la crédibilité de l'université;
15. le support industriel d'ensemble et la réglementation anti-trust.

En ce qui a trait à un domaine précis des relations université-industrie tel que l'implication d'étudiants aux activités de R-D d'entreprise, Hencke et al. (1986) croient qu'il peut s'avérer fructueux du côté universitaire comme du côté industriel, du moins si l'on en juge par le succès d'un programme de R-D mené par la Société Texaco avec la participation d'étudiants gradués. En effet, en plus d'enrichir chaque partie en ressources absentes jusqu'alors (expertise, idées nouvelles, etc.), cette expérience de

collaboration s'avéra la bougie d'allumage d'une série d'autres échanges entre des entreprises et l'université concernée (l'Université américaine Yale). Quant à savoir si le transfert de personnel (notamment d'étudiants) de l'université vers l'entreprise est toujours générateur de résultats positifs, il est impossible de se prononcer davantage sur la question puisque peu d'écrits en traitent. Toutefois, à la lumière d'autres travaux examinés, entre autres ceux du groupe Forum Entreprises-Université et du CQVB, les meilleures réussites sont issues d'interactions de plus d'envergure telles que la recherche coopérative. L'élaboration des ententes de collaboration entre universités et entreprises sont en elles-mêmes un déterminant de la qualité et de l'efficacité desdites interactions. C'est ce que soutient Pelland (1986) dans son guide d'élaborations d'ententes de coopération université-entreprise lorsqu'il traite de directives pouvant s'avérer des facteurs de succès ou des préventifs aux embûches. Il convient d'en citer les éléments suivants:

1. Les ententes contractuelles voient leur succès davantage assuré lorsqu'elles couvrent les éléments susceptibles de faire l'objet de litiges et qu'elles réfèrent à leur mode de solution, notamment:
 - l'identification complète des partenaires concernés;
 - l'identification, généralement sous forme d'"attendu", des motifs, des objectifs et des intentions des partenaires;
 - la définition des termes (scientifiques et techniques) utilisés;
 - l'identification de l'objet de l'entente;
 - l'identification des obligations des parties;
 - l'identification de la durée d'une entente.

2. La vérification réciproque de la capacité financière des partenaires.

3. L'obtention des pièces attestant du mandat de négociier et de signer l'entente afin de s'assurer de la capacité de réaliser l'entente et de sa validité.
4. La formulation claire des objectifs respectifs et communs.
5. L'insertion dans le contrat d'arrangements interdisant aux membres de l'université d'avoir des intérêts dans l'entreprise collaboratrice de façon à prévenir les conflits d'intérêt chez les chercheurs universitaires.
6. Le financement établi selon un certain niveau d'atteinte des objectifs.
7. L'élaboration d'un calendrier des versements.
8. La nomination conjointe d'un directeur de projet et la création d'un comité de direction regroupant des représentants des partenaires concernés en vue de faciliter les mécanismes de liaison entre les parties impliquées.
9. Le délai de publication pour permettre la prise d'un brevet.
10. La prise de brevet par l'université et l'octroi d'une licence exclusive à l'entreprise.
11. L'octroi d'une licence exclusive du savoir-faire mais ne couvrant pas l'université.
12. Les modalités précises au chapitre de l'indemnisation et de la protection.
13. La mise en place de mécanismes d'évaluation, tels la réalisation de courts comptes rendus bimestriels de l'avancement des travaux.

14. L'exclusivité de financement de l'université pour un projet particulier.

Toujours en matière d'élaboration d'ententes, Fowler (1982) distingue une quinzaine d'enjeux qui se recoupent en bonne partie avec ceux suggérés par Pelland (1986), à l'exception des éléments supplémentaires suivants:

- l'université ne devrait pas s'engager à garantir des résultats;
- l'université devrait avoir le contrôle total de la conduite des activités de recherche;
- la propriété et la confidentialité de l'information devrait revenir à l'industrie;
- le droit et liberté de publication devait être assuré aux chercheurs universitaires.

En somme, il se dégage de ce survol des freins et des stimulants aux diverses formes de collaboration université-industrie que plusieurs facteurs sont susceptibles de contribuer à l'établissement de rapports efficaces dans lesquels les parties peuvent maximiser leurs bénéfices. Par ailleurs, les travaux du groupe Forum Entreprises-Universités, montrent que la co-entreprise est le type d'interaction le plus intéressant, compte tenu du climat industriel québécois en matière de valorisation des biomasses et des priorités du CQVB (axées sur l'investissement en particulier). C'est d'ailleurs ce que soutient le Centre lui-même dans un récent rapport (CQVB, 1986a): l'expérience américaine positive de la recherche coopérative, les créneaux technologiques étroits, des échanges intenses, l'attention portée sur des sujets précis et non diffus sont autant d'ingrédients qui font se démarquer la recherche de type co-entreprise des autres formes de coopération université-industrie.

Terminons ce survol de la littérature en abordant la question spécifique des biotechnologies. Ainsi, citons quelques recommandations extraits d'un article récent qui fait l'analyse des effets pour l'université des rapports avec l'industrie en matière de biotechnologie aux Etats-Unis (Blumenthal et al. 1986);

1. les universités devraient effectuer un suivi attentif de leurs relations avec l'industrie, notamment en mettant au secret certaines découvertes, puisque le secret s'impose dans un domaine aussi récent et risqué que celui de la biotechnologie;
2. la découverte en biotechnologie étant susceptible d'entraîner beaucoup de retombées pour les entreprises, les universités, dans leurs relations avec celles-ci, doivent être prudentes et soucieuses de retirer le maximum de la collaboration et de ses retombées;
3. le gouvernement devrait continuer à subventionner la recherche universitaire dans le secteur des biotechnologies, car il s'agit d'un domaine où l'investissement comporte beaucoup de risques.

Enfin, arrêtons-nous sur les données recueillies lors d'une entrevue avec M. Kevin Ogilvy de l'Office of Biotechnology de l'Université McGill. Selon M. Ogilvy, les pires difficultés auxquelles la recherche dans le secteur des biotechnologies et des biomasses est assujettie n'ont pas trait aux divergences de vues entre l'entreprise sur la gestion, la brevetisation ou la confidentialité des résultats de recherche, mais bien à un phénomène généralisé au Canada et au Québec: il s'agit du fait que les activités et le souci touchant la R-D et les technologies de pointe, tant du côté populaire que chez les entrepreneurs et les acteurs institutionnels, sont sous-développés, cela se reflétant d'ailleurs dans le faible pourcentage des dépenses en R-D par rapport aux autres pays industrialisés. Bien sûr, il existe d'autres problèmes comme: la

réticence à investir à long terme plutôt que sur une courte période dans la R-D, le manque de compétences et l'inadéquation et la rareté des programmes gouvernementaux en biotechnologie. M. Ogilvy a également fait état du manque de capitaux (sous forme de capital de risque notamment) destinés à l'investissement de la recherche dans le domaine des biomasses. Par ailleurs, si les ressources financières se font rares, l'initiative industrielle fait elle-même défaut, notamment en raison de l'absence d'une tradition dans ces secteurs de recherche.

Grosso modo, on peut avancer que l'essor de la valorisation industrielle de la biomasse passe par la stimulation et le développement des investissements dans la recherche, dans la création de laboratoires plutôt que vers le soutien d'activités déjà existantes. Les chapitres suivants sur la présentation et la caractérisation des arrangements institutionnels révéleront la tendance en ce sens qui est présente chez les acteurs et dans ces arrangements.

CHAPITRE 2. CARACTÉRISATION DES ARRANGEMENTS INSTITUTIONNELS

Lorsqu'on regroupe l'information sur les arrangements institutionnels, il devient inévitable de faire des choix parmi les différentes classifications possibles; pour ce faire, il importe d'identifier les critères de caractérisation et, de là, les catégories les plus pertinentes et les plus percutantes pour les besoins des utilisateurs des résultats de cette démarche. Il fut ainsi convenu que les critères de caractérisation graviteront autour des prérogatives premières de l'axe d'intervention du CQVB. A la lumière des données à notre disposition, nous avons établi une série de thèmes-clés qui ont trait aux principales activités nécessaires au démarrage et à la réalisation des activités d'innovation, de la R-D à la création d'entreprises, en passant par les diverses formes de financement d'activités de R-D. Ces divers thèmes utilisés pour la caractérisation figurent au tableau 1.

La liste d'activités proposée s'inspire des travaux d'auteurs ayant procédé à la caractérisation des formes d'aide institutionnelle. Si les catégories de cette liste se veulent le plus possible mutuellement exclusives, de leur côté les arrangements institutionnels ne le sont pas et on doit s'attendre à rattacher nombre de programmes d'aide à plus d'un thème. Dans les cas où des mesures gouvernementales ont un caractère général ou indéfini, ils ne seront cités que dans le cadre des thématiques les plus larges: ainsi, par exemple, l'information sur les divers aspects de l'innovation technologique sera logée à l'enseigne du descripteur "Information générale". Afin de faciliter la présentation et la consultation des données, celles-ci ont été consignées dans le tableau 2 qui comprend: les variables de caractérisation, les programmes ou services correspondants et leurs organismes-titulaires. Il est à noter que lorsque le nom d'un organisme figure seul, c'est parce qu'il n'offre pas de programme précis, mais se caractérise par la seule activité citée.

En somme, les tableaux 1 et 2 répondent au besoin suivant: identifier quels services sont offerts aux entreprises par rapport aux diverses activités d'innovation. Pour exploiter les tableaux il suffit dans un premier temps, de repérer la ou les activités qui se rapprochent le plus du domaine d'innovation technologique d'intérêt (tableau 2). Ensuite, on se réfère au tableau 3 pour retrouver pour chaque activité la liste des services disponibles (les activités au tableau 3 sont présentées dans le même ordre que dans le tableau 2).

A l'annexe, le lecteur trouvera les renseignements sur les arrangements institutionnels répertoriés en fonction du type d'organisme impliqué dans leur implantation. Ainsi, pour la description des activités menées par des organismes tels les centres de recherche et les universités, on y a regroupé des renseignements complémentaires à ceux déjà contenus dans le tableau 2.

TABLEAU 1. Catégories utilisées pour la caractérisation des arrangements institutionnels (1)

1. R-D
 - 1.1 Recherche
 - 1.2 Développement (de produits et de procédés)
2. Mise à l'échelle de procédés
3. Mise en production
4. Formation technique de la main-d'oeuvre
5. Embauche et transfert de main-d'oeuvre
6. Evaluation et études de faisabilité technique
7. Aide technique
8. Sous-traitance
9. Information (général)
 - 9.1 Information technique sur la R-D
 - 9.2 Information sur les normes de produits à l'étranger
10. Financement d'entreprises (comprenant plusieurs types différents)
11. Evaluation et études de marché
12. Développement de marchés d'exportation
13. Création, emplacement et acquisition d'entreprises
14. Expansion
15. Associations industrielles
16. Accords de coopération industrielle (dont les transferts de technologies et les initiatives de recherche coopérative)
17. Développement économique et régional
18. Promotion de technologies
19. Protection de la propriété des résultats (brevets, etc.)

(1) *Adapté de Landry, 1986; Vallée, 1986; Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ), 1986;*

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels(1)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|---|--|--|---|
| 1. R-D (en général) | Ministère du revenu du Québec | | Crédit d'impôt à la R-D |
| | | | Allocation des coûts en capital sur amortissement |
| | Conseil national de la recherche du Canada | Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-M) | Financement de projets de R-D des petites entreprises |
| | | Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-P) | Financement de projets de R-D d'envergure à long terme |
| | Conseil de recherche en sciences naturelles et génie (CRSNG) | | Subventions et bourses d'études aux chercheurs et étudiants |
| | Ministère d'Etat à la science et à la technologie | Programme d'aide à la modernisation des équipements de R-D | Subventions |
| | Office canadien pour un renouveau industriel | Programme de financement des projets en R-D | Subventions |
| Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ) | | Réalisation de l'activité | |
| 1.1 Recherche | Fonds FCAR pour l'aide à la recherche | | Subventions de recherche |

(1) Tiré de: Centre de recherche industrielle du Québec, 1986; McAulay et Dufour, 1984; Enros et Fraley, 1986; Grandj-Bois, 1985; Banque Fédérale de développement, 1984; Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme, 1984; Bigsby, 1984; Vallée, 1986

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|--------------------------|--|--|--|
| 1.1 Recherche (suite) | Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Science du Québec | Programme d'actions structurantes pour le soutien d'équipes de recherche liées au virage technologique | Subventions de recherche |
| | Société de développement industriel du Québec | Programme de création de laboratoires de recherche | Prêts et acquisition d'actions |
| | Approvisionnement et services Canada | Service de l'approvisionnement scientifique et technique | Subventions à des propositions spontanées de recherche |
| | Energie, mines et ressources Canada | Programme de l'énergie renouvelable dans l'industrie forestière | |
| | Centre de recherche industrielle du Québec | Services de développement de produits et de procédés de fabrication | |
| | Centre de recherches en sciences appliquées de l'alimentation | | Réalisation de l'activité |
| | Centre de recherches forestières des Laurentides | | Réalisation de l'activité |

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|--|--|---|--|
| 1.1 Recherche (suite) | Centre de recherches sur les fermentations et la valorisation de la biomasse | | Réalisation de l'activité |
| | Centre international de génie génétique et de biotechnologique | | Réalisation de l'activité |
| | Ecole Polytechnique de Montréal | | Réalisation de l'activité |
| | Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers. | | Réalisation de l'activité |
| | Institut de recherches en biotechnologie | | Réalisation de l'activité |
| | Station de recherches agricoles de Sainte-Foy | | Réalisation de l'activité |
| | Universités Bishop, du Québec, Laval, McGill | | Réalisation de l'activité |
| 1.2 Développement de produits et de procédés | Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB) | | |

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|--|--|--|---|
| 1.2 Développement de produits et de procédés (suite) | Environnement Canada | Programme de création et de démonstration des techniques des ressources de l'énergie | |
| | Revenu Canada | | Crédit d'impôts pour le développement de procédés |
| | Byosin | | Réalisation de l'activité |
| | Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) | | Services de développement de produits et de procédés de fabrication |
| 2. Mise à l'échelle de procédés | Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) | | Réalisation de l'activité |
| | Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB) | | Réalisation et financement de l'activité |
| 3. Mise en production | Agence québécoise de valorisation industrielle (AQVIR) | | Financement |

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|--|--|--|--|
| 3. Mise en production (suite) | Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) | | |
| | Revenu Canada | | Amortissement accéléré et crédits à l'investissement |
| | Office canadien pour un renouveau industriel | | Subventions |
| 4. Formation technologique de la main-d'oeuvre | Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Science du Québec | Programme de soutien à l'emploi scientifique dans l'entreprise | Subventions |
| | Caisse d'accroissement des compétences professionnelles | | Aide financière |
| | Centres de technologie de pointe | | |
| | Commission de l'emploi et de l'immigration du Canada | Programme de formation de la main-d'oeuvre dans l'industrie | Aide financière |
| | Institut de recherche d'Hydro-Québec | | Formation de stagiaires et de chercheurs en génie chimique |
| 5. Embauche de main-d'oeuvre | Conseil national de la recherche du Canada (CNRC) | Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-L) | Subventions pour l'embauche d'étudiants |

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|--|--|---|--|
| 6. Evaluation et études de faisabilité technique | Agence québécoise de valorisation industrielle de la recherche (AQVIR) | | Aide financière |
| | Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) | | Aide technique |
| | Ministère de l'Expansion Industrielle Régionale | | Subventions |
| | Office canadien pour un renouveau industriel | | Subventions |
| | Revenu Canada | | Crédits d'impôts à la R-D pour études de faisabilité |
| | Centre de recherche en sylvichimie de l'Outaouais Inc. | | Réalisation de l'activité |
| 7. Aide technique | Centre d'innovation industriel de Montréal | | Réalisation de l'activité |
| | Conseil national de recherche du Canada (CNRC) | Comités associés | Aide bénévole à la solution de problèmes techniques |

TABLERAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|---------------------------|--|---|--|
| 7. Aide technique (suite) | Conseil national de recherche du Canada (CNRC) | Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-C) | Subventions |
| | Conseil national de recherche du Canada (CNRC) | Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-F) | Subventions |
| | Ministère de l'expansion industrielle régionale (MEIR) | Programme de développement industrielle régionale | Subventions |
| | Consultants privés | | Réalisation de l'activité |
| | Corporations professionnelles | | Réalisation de l'activité |
| 8. Sous-traitance | Centre de recherche industrielle du Québec | | Réalisation de l'activité |
| | Centre d'innovation industrielle de Montréal | | Réalisation de l'activité |
| 9. Information (général) | Conseil de la science et de la technologie du Québec | | |

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|----------------------------------|--|---|--|
| 9. Information (général) (suite) | Secrétariat au développement scientifique | | |
| | Institut canadien de l'information scientifique et technique | | |
| | Société canadienne de brevets et d'exploitation limitée | | Information sur les brevets |
| | Chambres de Commerce et d'Industrie et Jeunes Chambres de Commerce | | |
| | Consultants privés | | |
| | Corporations professionnelles | | |
| | Municipalités régionales de comtés | | |
| 9.1 Information technique | Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) | Services d'information et de transfert de technologie | |
| | Conseil national de la recherche du Canada (CNRC) | Service de renseignements techniques aux entreprises | |

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|---|--|---|--|
| 9.2 Information sur les normes de produits à l'étranger | Bureau de normalisation du Québec (BNQ) | | |
| | Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) | | |
| 10. Financement d'entreprises (général) | Société de placement dans l'entreprise québécoise (SPEQ) | | |
| | Société générale de financement (SGF) | | |
| | Banques | | |
| 10.1 Capital de risque | Bio-Méga | | |
| | Entreprises de capital de risque | | |
| 10.2 Prêts | Société de développement industriel (SDI) | Programme d'aide à la capitalisation des PME | |
| | | Programme de financement des PME | |
| | Ministère de l'expansion industrielle régionale (MEIR) | | |

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|--|---|---|--|
| 10.3 Prêts garantis | Ministère de l'industrie et du commerce (MIC) | Programme de bourses d'affaires aux jeunes entrepreneurs | |
| | Société de développement industriel (SDI) | Programme d'aide à la capitalisation des PME | |
| 10.4 Prêts à taux d'intérêt réduits | Ministère de l'industrie et du commerce (MIC) | Programme de bourses d'affaires aux jeunes entrepreneurs | |
| | Société de développement industriel (SDI) | Programme d'aide à l'investissement manufacturier | |
| | | Programme d'aide aux activités de recherche et innovation | |
| 10.5 Acquisition d'actions | Société de développement industriel (SDI) | Programme d'aide à l'investissement manufacturier | |
| 10.6 Remboursement des taux d'intérêt (en partie ou en totalité) | Société de développement industriel (SDI) | Programme d'aide à la capitalisation des PME | |
| | | Programme d'aide à l'investissement manufacturier | |
| | | Programme de financement des PME | |

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|--|--|---|--|
| 10.7 Remboursement de capital différé | Société de développement industriel (SDI) | Programme d'aide à la capitalisation des PME | |
| | | Programme de financement des PME | |
| 11. Evaluation et études de marchés | Agence québécoise de valorisation industrielle de la recherche (AQVIR) | | Subventions |
| | Société de développement industriel (SDI) | | Subventions |
| | Ministère de l'Expansion Industrielle Régionale (MEIR) | | |
| | Office canadien pour un renouveau industriel | | Subventions |
| 12. Développement de marchés d'exportation | Ministère du Commerce Extérieur et du Développement Technologique | Programme d'aide à l'exportation (APEX) | Subventions |
| | Ministère de l'expansion Industrielle Régionale (MEIR) | Programme de développement de marchés d'exportation | Subventions |

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

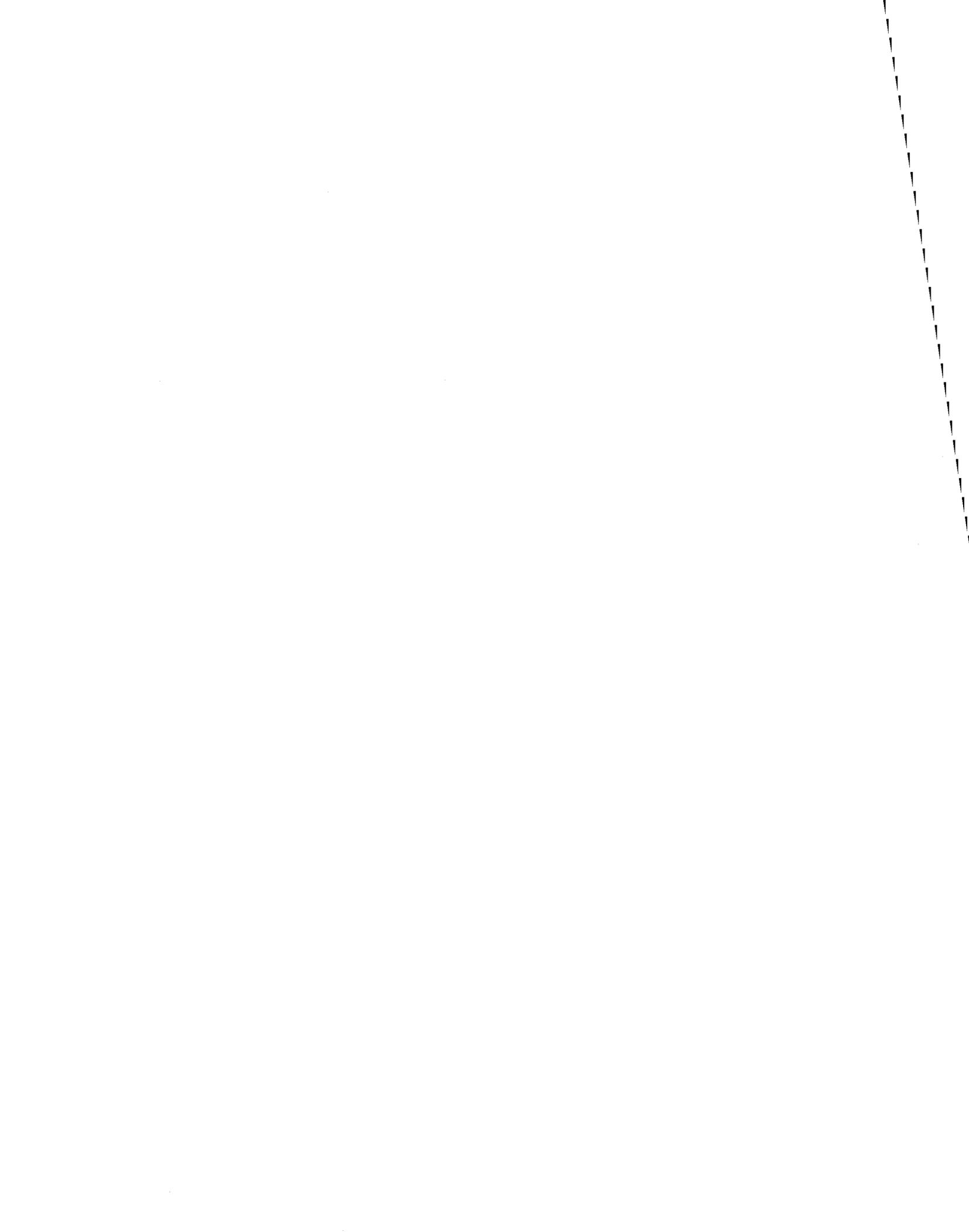
| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|--|---|--|--|
| 12. Développement de marchés d'exportation (suite) | Société pour l'expansion des exportations | | - Assurances-risques - Subvention |
| 13. Création, emplacement et acquisition d'entreprises | Ministère de l'industrie et du commerce (MIC) | Programme de bourses d'affaires aux jeunes entrepreneurs | Prêts |
| | | Service d'information sur l'infrastructure et les facteurs d'emplacement | |
| 14. Expansion | Centre d'aide aux PME | Programme de développement des PME | |
| | Centre de gestion de haute technologie | Programme de développement des PME | |
| | Centre de service en développement industrielle | | |
| 15. Associations industrielles | Ministère du Commerce Extérieur et du Développement Technologique du Québec | Programme d'aide à l'exportation | |
| | Ministère de l'Industrie et du Commerce (MIC) | Programme d'aide à la création d'associations industrielles sectorielles | Subventions |

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|---|--|---|--|
| 15. Associations industrielles (suite) | Ministère de l'Industrie et du Commerce (MIC) (suite) | Programme d'aide aux activités spécifiques des associations industrielles du Québec | Subventions |
| 16. Accords de coopération industrielle | Agence québécoise de valorisation industrielle de la recherche (AQVIR) | | Subventions |
| | Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB) | | Mise sur pied et gestion d'ententes de recherche coopérative |
| | Société de développement industrielle (SDI) | Programme d'aide à la recherche industrielle - Québec | Prêts |
| 17. Développement économique régional | Ministère de l'Expansion Industrielle Régionale (MEIR) | Programme de développement industriel et régional (PDIR) | Subventions |
| 18. Promotion de technologie | Ministère de l'Industrie et du Commerce (MIC) | Service de promotion industrielle | Information |
| | Groupe d'action pour l'avenir technologique et industriel de la région de Québec | | - Information - Actions publiques |

TABLEAU 2. Synthèse de la caractérisation des arrangements institutionnels (suite)

| Type d'activité | Organisme responsable | Nom du programme ou du service offert (s'il y a lieu) | Nature de l'intervention (si précisée) |
|--|---|---|---|
| 19. Protection de la propriété des résultats (brevets) | Invention Québec | | Aide technique et information sur les brevets |
| | Société canadienne de brevets et d'exploitation limitée | | Aide technique et information sur les brevets |



CHAPITRE 3. DISCUSSION: LA CARACTÉRISATION DES ARRANGEMENTS INSTITUTIONNELS RÉGISSANT LA VALORISATION DE LA BIOMASSE

La discussion autour des tendances présentes au sein des arrangements institutionnels caractérisés au chapitre précédent peut s'amorcer par la présentation de données renseignant sur l'importance relative des divers types de programmes ou services offerts. Ceci est susceptible de permettre de comparer l'importance des arrangements avec certaines de leurs caractéristiques qui en font des freins ou des stimulants à l'initiative de valorisation technologique de la biomasse.

A notre connaissance, Landry (1986) est un des rares auteurs à fournir des données récentes sur les sommes destinées aux programmes d'aide à l'innovation: la répartition des dépenses publiques pour les gouvernements du Québec et du Canada pour l'année 1983-1984 est exposée de façon synthétique au tableau 3. Il peut être intéressant de les mettre en relation avec les conclusions tirées de la revue de la littérature sur les freins et les stimulants des arrangements institutionnels. Quelques-unes de ces conclusions se résument ainsi:

- parmi les grandes formes d'arrangements institutionnels destinés à stimuler l'innovation technologique, les mesures fiscales (crédits d'impôt, etc.) semblent s'avérer plus efficaces que les diverses formes de subventions; les programmes de soutien à l'emploi font également, dans une moindre mesure, bonne figure;
- il appert hors de tout doute que dans des domaines de pointe tels que les biotechnologies et les biomasses, une des principales lacunes au Québec consiste en la faiblesse considérable de la structure industrielle, et qu'il importe avant tout de stimuler l'initiative et la création industrielles plutôt que de mettre l'accent sur les activités déjà existantes.

TABLEAU 3. Budgets des programmes d'aide (à l'entreprise) des gouvernements du Québec et du Canada pour 1983-1984 (adapté de Landry, 1986)

| Activité | Budget (\$) | % |
|---|---------------|-------|
| R-D | 20 597 070 | 1,6 |
| Amélioration technique (modernisation de la production, etc.) | 62 804 702 | 4,9 |
| Aide technique | 85 000 000 | 6,6 |
| Achat de machines et de matériel sophistiqués | 78 081 419 | 6,1 |
| Engagement de main-d'oeuvre scientifique et technique | 5 523 365 | 0,4 |
| Adaptation de la main-d'oeuvre aux changements technologiques | 158 592 600 | 12,4 |
| Information scientifique et technique | 4 400 000 | 0,3 |
| Développement de marchés d'exportation | 184 703 554 | 14,4 |
| Développement de marchés internes | 2 494 000 | 0,2 |
| Information sur les marchés | 445 000 | 0,03 |
| Financement de l'entreprise | 680 784 000 | 53,0 |
| Accords de coopération industrielle | 145 000 | 0,01 |
| Associations industrielles | 188 380 | 0,001 |
| TOTAL | 1 283 759 104 | 100 |

En considération de ces deux conclusions, on peut tenter de donner une plus ample signification aux données des tableaux qui précèdent. Ainsi, sur la question du besoin principal qu'est le développement du secteur industriel, le tableau 3 montre que les programmes provinciaux et fédéraux ont injecté plus de 680 millions de dollars au chapitre du financement d'entreprises, soit 53% du total des fonds consacrés aux principaux domaines rattachés à l'innovation. Il y a là un effort considérable pour encourager la croissance entrepreneuriale et industrielle. Par ailleurs, rien n'indique que les programmes de financement d'entreprises profitent particulièrement à un domaine d'avant-garde comme la valorisation de la biomasse. On pourrait même penser qu'il y a une tendance à l'investissement dans des secteurs où les risques sont moins élevés et la réputation davantage établie, tels que l'électronique, comme l'indiquent quelques titres de programmes d'ailleurs. Il n'en reste pas moins que le rôle d'acteurs institutionnels spécialisés dans l'investissement de capital de risque, comme la Société de développement industriel, ne doit pas être sous-estimé. La présence d'organismes de ce type et le rôle grandissant d'autres acteurs de ce genre, comme la Société de placement dans l'entreprise québécoise (SPEQ) et le Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB), apparaît essentielle: ces arrangements institutionnels pourraient apporter des bénéfices à un secteur comme celui de la valorisation de la biomasse.

Le deuxième commentaire a trait à la performance des types d'arrangements institutionnels; par exemple, les subventions à l'innovation n'ont que peu d'impact par rapport aux crédits d'impôts. Or, malgré le manque d'exhaustivité des données et l'absence de valeurs quantitatives au chapitre des formes d'aide présentées au tableau 2 sur la caractérisation des arrangements institutionnels, on y remarque que les subventions sont plus fréquentes par rapport aux crédits d'impôt. En d'autres mots, sur ce volet précis, on peut dégager facilement les limites à l'efficacité et au caractère stimulant des arrangements institutionnels destinés à accroître l'innovation technologique.

Enfin, on peut dire que le présent rapport aura servi à soulever quelques questions fondamentales sur l'utilité de bien comprendre le contexte institutionnel dans lequel le processus de valorisation de la biomasse opère. En soulignant la possibilité que les divers arrangements institutionnels ne produisent pas nécessairement les mêmes effets sur le processus, il devient apparent que l'action future du CQVB pourrait être affectée par ces arrangements. La façon dont le CQVB peut tirer profit de ces connaissances, notamment en tentant d'avoir une influence sur les incitations contenues dans les arrangements, sera discuté davantage dans le rapport synthèse de Sasseville et Vermot-Desroches (1987).

RÉFÉRENCES

Banque fédérale de développement (1984). Aide 1984. : Répertoire des programmes d'aide fédéraux, comprenant un supplément des programmes provinciaux/territoriaux.

BARBE, R. (1983). La réglementation. Montréal, Wilson et Lafleur/Sorej, Montréal.

Battelle Memorial Institute (1973). Science, Technological and Innovation. Prepared for the National Science Foundation.

BIGSBY, Stephen (1984). Vers une stratégie pour le développement des sociétés de haute technologie sur le territoire de la Communauté urbaine de Montréal. Communauté urbaine de Montréal, Montréal.

CAMBROSIO, A., C.H. DAVIS et P. KEATING (1985). "Le Québec face aux biotechnologies" in Politique, 8: 77-101.

CAVES, R.E., M.E. PORTER, A.M. SPENCE et J.T. SCOTT (1980) Competition in the Open Economy. A Model Applied to Canada. Harvard University Press, Cambridge.

Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ)(1986). L'aide à l'innovation industrielle. Document d'information, Québec et Montréal.

Chambre de commerce du Québec (1985) L'encadrement législatif du travail: privilégier l'axe PME/Compétitivité. Rapport de la commission d'étude sur les lois du travail de la Chambre de commerce du Québec. Présenté à la commission consultative sur le travail.

CHAKRABARTI, A.K. et W.E. SOUDER (1984). "Critical Factors in Technological Innovation and Their Policy Implications" in Technovation, 2 (4): 255-275.

CHENEA, P.F. (1977). "The Costs and Effects of Regulation" Research Management, 20 (2): 22-26.

COLLIER, DONALD M. (1984). "Research Based Venture Companies: The Link Between Market and Technology" Research Management, 27 (3): 16-20.

Congrès du travail du Canada (CTC) (1982) Le changement technologique: guide de négociation. Ottawa.

Conseil de la science et de la technologie du Québec (CSTQ)(1984a). Avis au Ministère de la science et de la technologie sur le programme de soutien à l'emploi scientifique du Ministère de la science et de la technologie.

Conseil de la science et de la technologie du Québec (CSTQ) (1984b). Mémoire du groupe de travail sur les politiques et programmes fédéraux en matière de développement technologique.

Conseil économique du Canada (1981). Pour une réforme de la réglementation. Ministère des Approvisionnement et Services, Ottawa.

CORDELL, A.J. et J. GILMOUR (1980) Rôle et fonctions des laboratoires de l'état en matière de diffusion des nouvelles technologies vers le secteur secondaire. Ottawa, Conseil des Sciences du Canada, étude de documentation no. 35, Ottawa.

Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB) (1986). Les actions du CQVB en matière de recherche, de développement et les liaisons universités-industries. Document de travail.

CYR, J.V.R. (1985). Investir plus sagement. Collaboration entreprises-universités en recherche et développement. Collection Forum.

ENROS, P. et M. FARLEY (1986). Les services universitaires de la valorisation industrielle de la recherche. Conseil des sciences du Canada, document d'étude, Ottawa.

FELLER, I. et J.D. SINK (1984) "Regulation and Technological Change in the American Meat Industry". Technovation, 2 (2): 69-87.

FOWLER, DONALD R. (1984). "University-Industry Research Relationships" Research Management, 27(1): 35-41.

GLOBERMAN, S. (1973) "Market Structure and R & D in Canadian Manufacturing Industries". The Quarterly Review of Economics and Business, Summer, pp. 59-67.

GLOBERMAN, S. (1975). Sources of R&D Funding and Industrial Growth in Canada. Gouvernement du Canada, Ministère de l'Expansion industrielle régionale, Programme des études sur les innovations techniques. Rapport de recherche.

GRANDBOIS, Gisèle (1985). Recherche et technologie de pointe, Communauté urbaine de Québec, Service de promotions industrielles.

GREENFIELD, S.M. (1974). "Incentives and Disincentives of EPA Regulations" Research Management, 17(2): 11-14.

HANEL, P. (1985) L'effet des dépenses en R-D sur la croissance de la productivité. Québec, Ministère de la science et de la technologie et Département d'économie, Université de Sherbrooke.

HENCKE, W.R., J.M. GREENE, D.E. ROSNER et P.L. NORDINE (1976). "Industry-University R & D. A Program for Student Involvement in Industrial R & D". Research Management, 19(3): 32-34.

HOWE, J.D. et D.C. MCFETRIDGE (1976) "The determinants of R-D Expenditures". Revue canadienne d'économie, 9: 57-71.

Industrial Research Institute (1980). "Industrial Research Institute Position Statement on Government Economic Policies to Simulate Innovation". Research Management, 23(1): 13-14.

LANDRY, R. (1984). "La nouvelle analyse institutionnelle". Politique, no 6, pp. 5-32.

LANDRY, R. (1985). Science politique et politiques technologiques. Université Laval, Département de science politique, texte préparé pour le colloque "Sciences sociales et transformations technologiques".

LANDRY, R. (1986). Les programmes d'aide à l'innovation technologique des gouvernements canadien et québécois: une évaluation exploratoire. In CROUSSE, B., J.L. QUERMONNE et L. ROUBAN (eds.). Science politique et Politique de la science. Economica, Paris.

LITTLE, A.D. & Industrial Research Institute (1973). Barriers to Innovation in Industry: Opportunities for Public Policy Changes. Main report. Prepared for the National Science Foundation, Washington.

MACAULAY et P. DUFOUR (1984). Un mariage d'intérêts. La mise en place de l'infrastructure de recherche industrielle en milieu universitaire. Conseil des sciences du Canada, Ottawa.

MANSFIELD, E., ROMEO, M. SCHWARTZ, D. TEECE, S. WAGNER, P. BRACH (1983). "New Findings in technology transfert, productivity and economic policy." Research management, 26(1): 11-20.

MAXWELL, J. et S. CURRIE (1983). Partnership For Growth. Corporate University Cooperation in Canada. Forum Universités-Entreprises, Montréal.

MCFERTRIDGE, D.G. et J.P. WARDA (1983) Canadian R-D Incentives: Their adequacy and impact. Canadian Tax Foundation, Canadian Tax Paper no. 70, Toronto.

Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme (1984). Guide des programmes d'aide offerts aux entreprises québécoises. Gouvernement du Québec.

NADIRI, M.I. (1979) Contributions and Determinants of R-D Expenditures in the U.S. Manufacturing Industries. National Bureau of Economic Research, Document de travail #360, Cambridge, Mass.

NASON, H.K. (1977) "Perception of Barriers to Innovation". Research Management, 20(1): 17-20.

National Science Foundation (1984). University-Industry Research Relationships. Selected Studies. National Science Board, Washington D.C.

Office of Technology Assessment (1984). Technology, Innovation and Regional Economic Development. Congress of the United States, Background Paper no. 2, Washington, D.C.

Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) (1982). Nouvelles formes de coopération et de communication entre l'industrie et les universités. Enquêtes nationales: France. Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, Paris.

Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) (1983). New Forms of Co-operation and Communication Between Industry and the University: Analytical Report. Directorate for Science, Technology and Industry, Paris.

PALDA, K.S. et B. PAZDERKA (1982) Les dépenses du Canada au titre de la recherche et du développement: une comparaison internationale. Conseil économique du Canada, Ottawa.

PELLAND, R. Guide d'élaboration d'ententes de collaboration entreprises-universités de type co-entreprise. Université du Québec, Institut national de la recherche scientifique, Collection projets d'intervention, Québec.

PROULX, P.-P. (1985). Un examen des effets du budget provincial 1985-86, et du budget fédéral du 23 mai 1985 sur la recherche et le développement au Québec. Université de Montréal, Montréal

ROTHWELL, R. (1980). Industrial Innovation and Government Regulation. Six Countries Programme Secretariat, Ae Delft, The Netherlands.

RUBENSTEIN A.M. et al. (1974). Field Studies on Technical Innovation Process. National Science Foundation, Washington D.C.

RUBENSTEIN A.M. et al. (1977). "Management Perceptions of Government Incentives to Technological Innovation in England, France, West Germany and Japan." Research Policy, 6: 324-357.

SHRIEVES, R.E. (1978) "Market Structure and Innovation: A new perspective". Journal of Industrial Economics, 16: 329-347.

VALLÉE, G. (1986). Les changements technologiques et le travail au Québec. Un état de la situation. Gouvernement du Québec, Direction des études gouvernementales.

WHITE, P.C. et C.C. WALLIN (1974). "The Role of Universities in Industrial Research: What Industry Needs from Academia" in Research Management, 17(5): 29-32.

ANNEXE LES ARRANGEMENTS INSTITUTIONNELS ENCADRANT LES ACTIVITÉS DE VALORISATION INDUSTRIELLE DE LA BIOMASSE

Cette annexe présente un ensemble de données empiriques touchant l'environnement institutionnel de valorisation de la biomasse. Les arrangements institutionnels touchant le domaine de la R-D en général et de la valorisation de la biomasse figurent au tableau A.1 où ils y sont regroupés par acteur selon la typologie suivante:

1. arrangements du Gouvernement du Québec (Ministères, sociétés d'Etat);
2. arrangements du Gouvernement du Canada;
3. arrangements propres aux universités, Centres de recherches et autres acteurs gouvernementaux exécutant eux-mêmes des activités de R-D;
4. arrangements d'origine municipale et privée.

Nous indiquerons pour chacun des arrangements, les interventions afférentes telles que les programmes ou services d'aide, la nature des activités réalisées, etc. En raison du nombre considérable d'arrangements en place et du taux élevé de création de nouveaux arrangements, la revue ne se veut pas exhaustive. Ainsi, elle porte essentiellement sur les stimulants à l'innovation, les freins contenus dans les lois et règlements, par exemple, ne sont pas abordés ici, le nombre de documents étant beaucoup trop considérable pour être étudié dans le cadre de cette étude.

Le tableau A.1 trouve son utilité principalement dans le fait qu'il permet de repérer facilement les services offerts par une grande variété d'organismes gouvernementaux ou para-gouvernementaux. Bien entendu, cette liste est sujette à modification à mesure que de nouveaux besoins apparaissent et que de nouvelles interventions sont conçues par les divers générateurs de stimulants à l'innovation.

TABLEAU A.1 Liste des arrangements institutionnels et de leurs interventions (1)

| Arrangements (acteurs) institutionnels | Intervention ou service offert |
|---|---|
| A. GOUVERNEMENT DU QUÉBEC | |
| Agence québécoise de valorisation industrielle (AQUIR) | Aide financière |
| Bio-méga | Société contrôlée par la Société générale de financement qui investit du capital de risque dans le secteur de la biotechnologie |
| Bureau de normalisation du Québec (BNQ) | Information sur les normes des produits |
| Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) | Services d'information et de transfert de technologie |
| Conseil de la Science et de la Technologie du Québec | Information |
| Fonds FCAR pour l'aide à la recherche | Subventions de recherche |
| Invention Québec | Aide technique et information sur les brevets |
| Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Science du Québec | Programme de soutien à l'emploi scientifique dans les entreprises |
| | Programme d'actions structurantes pour le soutien d'équipes de recherche liées au virage technologique |
| Ministère du Commerce Extérieur et du Développement Technologique du Québec | Programme d'aide à l'exportation |

(1) Les données présentées au tableau A.1 proviennent des sources suivantes: Centre de recherche industrielle du Québec, 1986; McAulay et Dufour, 1984; Enros et Farley, 1986; Grandbois, 1985; Banque Fédérale de développement, 1984; Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme, 1984; Bigsby, 1984; Vallée, 1986.

TABLEAU A.1 Liste des arrangements institutionnels et de leurs interventions (suite)

| Arrangements (acteurs) institutionnels | Intervention ou service offert |
|---|---|
| A. GOUVERNEMENT DU QUÉBEC | |
| Ministère de l'Industrie et du Commerce (MIC) | Programme de bourses d'affaires aux jeunes entrepreneurs |
| | Service d'information sur l'infrastructure et les facteurs d'emplacement |
| | Programme d'aide à la création d'associations industrielles sectorielles |
| | Programme d'aide aux activités spécifiques des associations industrielles du Québec |
| | Service de promotion industrielle |
| Ministère du Revenu du Québec | <ul style="list-style-type: none"> - Crédit d'impôt à la R-D - Allocation du coût en capital sur amortissement |
| Secrétariat au développement scientifique | <ul style="list-style-type: none"> - Information - Communications sur diverses questions - Coordination d'activités gouvernementales |
| Société de développement industriel du Québec (SDI) | Programme d'aide à la recherche industrielle - Québec |
| | Programme de création de laboratoires de recherche |
| | Programme d'aide à la capitalisation des PME |
| | Programme d'aide à l'investissement manufacturier |
| | Programme d'aide aux activités de recherche et innovation |

TABEAU A.1 Liste des arrangements institutionnels et de leurs interventions (suite)

| Arrangements (acteurs) institutionnels | Intervention ou service offert |
|---|---|
| A. GOUVERNEMENT DU QUÉBEC | |
| Société de placement dans l'entreprise québécoise (SPEQ) | Financement des entreprises |
| Société générale de financement (SGF) | Financement des entreprises |
| Société de récupération, d'exploitation et de développement forestiers du Québec (REXFOR) | Participation à l'implantation et au développement d'entreprises du secteur forestier |
| B. GOUVERNEMENT FÉDÉRAL | |
| Approvisionnement et Services Canada | Service de l'approvisionnement scientifique et technique (auprès des autres ministères fédéraux). |
| | Propositions spontanées de recherche |
| Caisse d'accroissement des compétences professionnelles (relève de la Commission de l'emploi et de l'immigration du Canada) | Aide financière à la formation |
| Centre d'aide aux PME | Programme de développement des PME |
| Centre de gestion de haute technologie | Programme de développement des PME |
| Centre de service en développement industriel (financé par le Ministère de l'Expansion Economique Régionale) | Aide au développement industriel |
| Centres d'innovation industrielle (dont le Centre d'innovation industrielle de Montréal) | - Sous-traitance - Aide technique |

TABLEAU A.1 Liste des arrangements institutionnels et de leurs interventions (suite)

| Arrangements (acteurs) institutionnels | Intervention ou service offert |
|--|---|
| B. GOUVERNEMENT FÉDÉRAL | |
| Centres des sciences (relève d'Approvisionnement et Services Canada) | Chargés de stimuler la politique d'impartition des demandes en science et technologie aux ministères fédéraux |
| Centres de technologie avancée | Programme d'aide aux universités |
| Centres de technologie de pointe (relevant du Ministère de l'Expansion Industrielle Régionale et du Conseil de recherche en sciences naturelles et génie | Aide au développement des compétences techniques |
| Localisé au Québec, nous semble pertinent: il s'agit du Centre de technologie de l'environnement de l'Université de Sherbrooke | |
| Commission de l'emploi et de l'immigration du Canada | Programme de formation de la main-d'oeuvre dans l'industrie (aide financière) |
| Conseil des sciences du Canada | <ul style="list-style-type: none"> - Etude sur diverses questions - Information |
| Conseil national de recherche du Canada (CNRC) | Service de renseignements techniques aux entreprises |
| | Programme pilote entre l'industrie et les laboratoires |
| | Comités associés (spécialistes bénévoles travaillant à la solution de problèmes liés à la recherche industrielle) |

TABLEAU A.1 Liste des arrangements institutionnels et de leurs interventions (suite)

| Arrangements (acteurs) institutionnels | Intervention ou service offert |
|---|---|
| B. GOUVERNEMENT FÉDÉRAL | |
| Conseil national de recherche du Canada (CNRC) (suite) | Programme d'aide à la recherche industrielle |
| | PARI-C: aide technique |
| | PARI-F: aide technique |
| | PARI-L: subventions pour l'embauche d'étudiants |
| | PARI-M: financement aux projets de R-D des petites entreprises |
| | PARI-P: financement aux projets de R-D d'envergure à long terme |
| Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (CRSNG) | Subventions et bourses d'études aux chercheurs et étudiants |
| | Programme de recherche avec applications industrielles (PRAI) |
| Energie, mines et ressources Canada | Programme de l'énergie renouvelable dans l'industrie forestière |
| Environnement Canada | Programme de création et de démonstration des techniques des ressources de l'énergie (au niveau de la mise au point des procédés) |

TABLEAU A.1 Liste des arrangements institutionnels et de leurs interventions (suite)

| Arrangements (acteurs) institutionnels | Intervention ou service offert |
|--|---|
| B. GOUVERNEMENT FÉDÉRAL | |
| Institut canadien de l'information scientifique et technique (relève du Conseil national de recherche du Canada) | Information aux chercheurs industriels |
| Ministère de l'Expansion Industrielle Régionale (MEIR) | Programme de développement industriel et régional (PDIR) (aide technique pour le développement de produits, de procédés et de la mise en production) |
| | Programme de développement de marchés d'exportation (aide financière) |
| Ministère d'Etat à la Science et à la Technologie | Offre 3 programmes d'aide financière aux entreprises; conjointement avec le Ministère du Commerce Extérieur et du Développement Technologique du Québec |
| | Programme d'aide à la modernisation des équipements de R-D |
| Office canadien pour un renouveau industriel | Etudes de faisabilité |
| | Programme de financement des projets en R-D |
| Revenu Canada | Crédits d'impôt à la R-D pour les études de faisabilité |
| | Crédits d'impôt pour le développement de produits |
| | Amortissement accéléré et crédits à l'investissement pour la mise en production |

TABLEAU A.1 Liste des arrangements institutionnels et de leurs interventions (suite)

| Arrangements (acteurs) institutionnels | Intervention ou service offert |
|---|---|
| B. GOUVERNEMENT FÉDÉRAL | |
| Société canadienne de brevets et d'exploitation limitée | Aide technique et information sur les brevets |
| Société pour l'expansion des exportations | Assurances contre les risques de l'exportation |
| | Formes diverses de financement pour l'exportation |
| C. CENTRES DE RECHERCHE, UNIVERSITÉS ET AUTRES ACTEURS INSTITUTIONNELS EXÉCUTANT EUX-MÊMES DES ACTIVITÉS DE R-D | |
| Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB) | <ul style="list-style-type: none"> - Financement de recherches - Réalisation de recherches (mise au point et mise à l'échelle de procédés) - Initiation et gestion d'ententes de recherche coopérative |
| Byosin | Organisme rassemblant des spécialistes du secteur public et des universités travaillant sur la mise au point de procédés de gazéification de la biomasse en vue d'obtenir des produits pétrochimiques |
| Centre de recherche en sylvichimie de l'Outaouais Inc. | Etudes de faisabilité et de préfaisabilité dans le domaine des biomasses végétales |
| Centre de recherche industrielle du Québec | Services de développement de produits et de procédés de fabrication |
| Centre de recherches en sciences appliquées de l'alimentation (relève du Ministère de l'Expansion Economique Régionale) | Réalisation de recherches dans le domaine de l'alimentation |

TABLEAU A.1 Liste des arrangements institutionnels et de leurs interventions (suite)

| Arrangements (acteurs) institutionnels | Intervention ou service offert |
|--|---|
| C. CENTRES DE RECHERCHE, UNIVERSITÉS ET AUTRES ACTEURS INSTITUTIONNELS EXÉCUTANT EUX-MÊMES DES ACTIVITÉS DE R-D | |
| Centre de recherches forestières des Laurentides (relève d'Environnement Canada) | Réalisation de recherches dans ce domaine |
| Centre de recherches sur les fermentations et la valorisation de la biomasse | Réalisation de recherches dans ces domaines |
| Centre international de génie génétique et de biotechnologie (organisme relevant du Conseil national de recherche du Canada); n'est pas encore en activité) | Réalisation de recherches dans les domaines du génie génétique et de la biotechnologie |
| Ecole Polytechnique de Montréal | Réalisation de travaux sur la biocinétique réactionnelle et le design de réacteurs biologiques |
| Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers (organisme parrainé par le Ministère de l'Expansion Industrielle Régionale et localisé à Pointe-Claire) | Réalisation de recherches dans le secteur des biotechnologies notamment |
| Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ) | Une de leurs équipes en R-D est responsable du projet de démonstration de production de gaz à partir de bois de la firme Byosin |
| | Formation de stagiaires et de chercheurs en génie chimique |
| Institut de recherches en biotechnologie (relève du Conseil national de recherche du Canada) | Réalisation de recherche en biotechnologie notamment au niveau du traitement des déchets de pâtes et papiers |

TABLEAU A.1 Liste des arrangements institutionnels et de leurs interventions (suite)

| Arrangements (acteurs) institutionnels | Intervention ou service offert |
|--|--|
| C. CENTRES DE RECHERCHE, UNIVERSITÉS ET AUTRES ACTEURS INSTITUTIONNELS EXÉCUTANT EUX-MÊMES DES ACTIVITÉS DE R-D | |
| Station de recherches agricoles de Sainte-Foy (relevant d'Agriculture Canada) | Réalisation de recherches sur les céréales et les plantes fourragères |
| <u>UNIVERSITÉS:</u> | |
| Université Bishop | Département de biologie |
| Université de Sherbrooke | Laboratoire Chornet-Overend sur la tourbe |
| | Département de biologie et de biochimie |
| Université du Québec: Institut national de la recherche scientifique | INRS-Energie |
| | INRS-Eau |
| | INRS-Océanographie |
| | INRS-Géoressources |
| Institut Armand-Frappier | Projet de recherche sur la production de cellulose et de xylanase |
| | Recherches sur les technologies de fermentation de protéines d'organismes unicellulaires |
| Université du Québec à Trois-Rivières | Centre de recherche sur les pâtes et papiers |

TABLEAU A.1 Liste des arrangements institutionnels et de leurs interventions (suite)

| Arrangements (acteurs) institutionnels | Intervention ou service offert |
|--|---|
| C. CENTRES DE RECHERCHE, UNIVERSITÉS ET AUTRES ACTEURS INSTITUTIONNELS EXÉCUTANT EUX-MÊMES DES ACTIVITÉS DE R-D | |
| <u>UNIVERSITÉS</u> | |
| Université Laval | Centre de recherche en biologie forestière |
| | Centre de recherche en nutrition |
| Université McGill | Office of Biotechnology |
| | Bureau de recherche industrielle de McGill |
| D. ARRANGEMENTS D'ORIGINE MUNICIPALE ET PRIVÉE | |
| Chambres de Commerce et d'Industrie et Jeunes Chambres de commerces | Information et études sur les sujets d'intérêt pour les entreprises |
| Banques | Financement |
| Consultants privés | Aide technique et information |
| Corporations professionnelles (dans le domaine des sciences et de la technologie) | Aide technique et information |
| Entreprises de capital de risque | Financement d'entreprises |

TABLEAU A.1 Liste des arrangements institutionnels et de leurs interventions (suite)

| Arrangements (acteurs) institutionnels | Intervention ou service offert |
|---|--------------------------------|
| D. ARRANGEMENTS D'ORIGINE MUNICIPALE ET PRIVÉE | |
| Groupe d'action pour l'avenir technologique et industriel de la région de Québec (structure réunissant le CRIQ, l'INRS, les Chambres de commerce, les Municipalités régionales de comtés et l'Université Laval) | Promotion technologique |
| Municipalités régionales de comtés | Information, études |