

Record Number:

Author, Monographic: Sasseville, J. L./Vermot-Desroches, B.

Author Role:

Title, Monographic: Politique d'innovation et réussite technologique : un modèle d'organisation des raisonnements dans les choix stratégiques en matière de valorisation technologique 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 1987

Volume Identification:

Extent of Work: xvii, 105

Packaging Method: pages incluant un annexe

Series Editor:

Series Editor Role:

Series Title: INRS-Eau, Rapport de recherche

Series Volume ID: 219

Location/URL:

ISBN: 2-89146-217-3

Notes: Rapport annuel 1986-1987

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

Call Number: R000219

Keywords: rapport/ ok/ dl

POLITIQUE D'INNOVATION ET RÉUSSITE TECHNOLOGIQUE;
UN MODÈLE D'ORGANISATION DES RAISONNEMENTS DANS LES CHOIX
STRATÉGIQUES EN MATIÈRE DE VALORISATION TECHNOLOGIQUE
DE LA BIOMASSE

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

INRS-EAU
Rapport scientifique No 219

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

Mars 1987

Jean-Louis Sasseville, prof. INRS
Bernard Vermot-Desroches, prof. UQTR

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

**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 Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB) est une corporation établie par le gouvernement du Québec pour promouvoir la recherche et le développement dans le domaine de valorisation de la biomasse. L'analyse des activités prévues au plan triennal du Centre permet d'identifier quatre grands types d'initiatives rattachées à la valorisation technologique de la biomasse:

- le financement d'activités de recherche et développement;
- l'investissement dans la mise au point et la mise à l'échelle de procédés;
- l'initiation, le développement et/ou la gestion d'ententes de recherche coopérative;
- les contributions d'accompagnement au processus de valorisation technologique de la biomasse, notamment: l'analyse des besoins de recherches, l'identification des priorités, l'analyse des capacités techniques québécoises, l'analyse des opportunités, la diffusion de l'information et des connaissances et l'établissement de conditions propres à la collaboration et aux transferts technologiques.

Le choix des diverses initiatives de valorisation est réalisé suivant une perspective de rentabilisation économique et sociale à long terme des investissements. Les divers avantages offerts par les biomasses disponibles, les capacités entrepreneuriales existantes et les divers arrangements institutionnels canadiens et québécois seront certes à considérer dans ces choix. De même, pour assurer le succès des initiatives, les obstacles de nature technologique, économique et institutionnelle ainsi que les sous-capacités entrepreneuriales devront être analysés et pris en compte à l'une ou l'autre des étapes du processus décisionnel. Enfin, divers critères de maximisation de la valeur ajoutée, ainsi que

plusieurs facteurs externes propres au fonctionnement du système économique et aux comportements de choix des investissements et des institutions s'imposeront pour maximiser l'efficacité (le succès technologique et commercial) et l'efficience (la minimisation des coûts et des délais) des initiatives de valorisation.

Plusieurs paramètres venant orienter les décisions du Centre ont déjà été définis. Ainsi, la société québécoise devient le premier bénéficiaire des initiatives de valorisation, ce qui pose un ensemble de conditions à l'adoption de procédés et qui entraîne des mesures d'accompagnement particulières au processus socio-technique de valorisation. De plus, la dispersion des ressources en biomasse, la répartition régionale des capacités entrepreneuriales, les avantages comparatifs régionaux, ainsi que l'organisation institutionnelle imposent l'adoption de la perspective régionale dans le choix des actions. Par ailleurs, le Centre privilégie, dans un premier temps et selon les besoins, la recherche et le développement des procédés biologiques comme technologie de valorisation. Enfin, le Centre a précisé son intérêt pour les matières premières (les biomasses végétales, primaires et résiduaire, d'origine forestière et agricole et les biomasses tourbeuses) et pour les types de produits créés par les divers procédés (produits chimiques: enzymes, acides aminés, acides organiques, sucres et agents immunologiques et de diagnostic; produits alimentaires: protéines, levures, algues, champignons; biomasses-ressources: amélioration, diversification et utilisation des biomasses primaires et résiduaire).

Au domaine des critères de choix, le Centre a déjà identifié un certain nombre de constituants critiques de ses décisions. Par exemple, au niveau de l'amélioration de la mise à l'échelle de procédés, l'opportunité économique (rentabilité, acquisition de savoir-faire et vente de savoir-faire), l'opportunité structurelle (développement de la capacité de production, développement et exploitation des capacités entrepreneuriales) et l'opportunité sociale (optimisation de l'utilisation de la biomasse et création

d'emploi) viendront imposer des conditions d'investissement au Centre. La démarche décisionnelle du Centre sur les dossiers de mise à l'échelle est déjà fort avancée. Elle comporte deux phases principales. La phase I, dite phase de pré-investissement est composée de quatre étapes: (1) la constitution et l'évaluation d'un dossier d'opportunité; (2) l'étude de pré-faisabilité; (3) l'étude de faisabilité; (4) l'évaluation et la décision d'investissement. La phase II, dite phase d'investissement, comprend les étapes suivantes: (1) la réalisation du dossier technique; (2) l'exécution des travaux de mise à l'échelle; (3) la mise en route du procédé.

Du côté du financement ou du soutien à la recherche, la pertinence des travaux proposés au Centre sera jugée en fonction de leur compatibilité avec ses propres activités, de leur contribution à l'augmentation de l'efficacité ou à la transformation des procédés biologiques existants ou encore, selon leur participation à la conception et à l'amélioration des équipements; de plus, à ce chapitre, la participation financière d'un intervenant devient un critère d'acceptabilité important.

Finalement, au domaine des dispositions institutionnelles traduisibles en termes de critères de choix, l'autofinancement du Centre, ne serait-ce que de façon partielle, pourra devenir une contrainte à l'élaboration d'ententes ou de protocole de gestion conjointe d'initiatives technologiques. En effet, le décret¹ de constitution du CQVB exige que le Centre adopte une politique de financement de ses activités qui, à partir de la troisième année, établira à au moins 15% de la subvention gouvernementale la part des revenus extérieurs. De plus, à ce chapitre, le décret prévoit l'annulation des lettres patentes du Centre le 31 mars 1991; une telle clause deviendra omniprésente dans les choix du Centre au moment ou la planification de ses activités atteindra l'horizon de 1991, qu'il s'agisse de considérer une structure nouvelle ou une reconduction de mandat, ou encore, d'envisager la fermeture du Centre à cause de difficultés imprévues.

¹ Décret no 864-85.

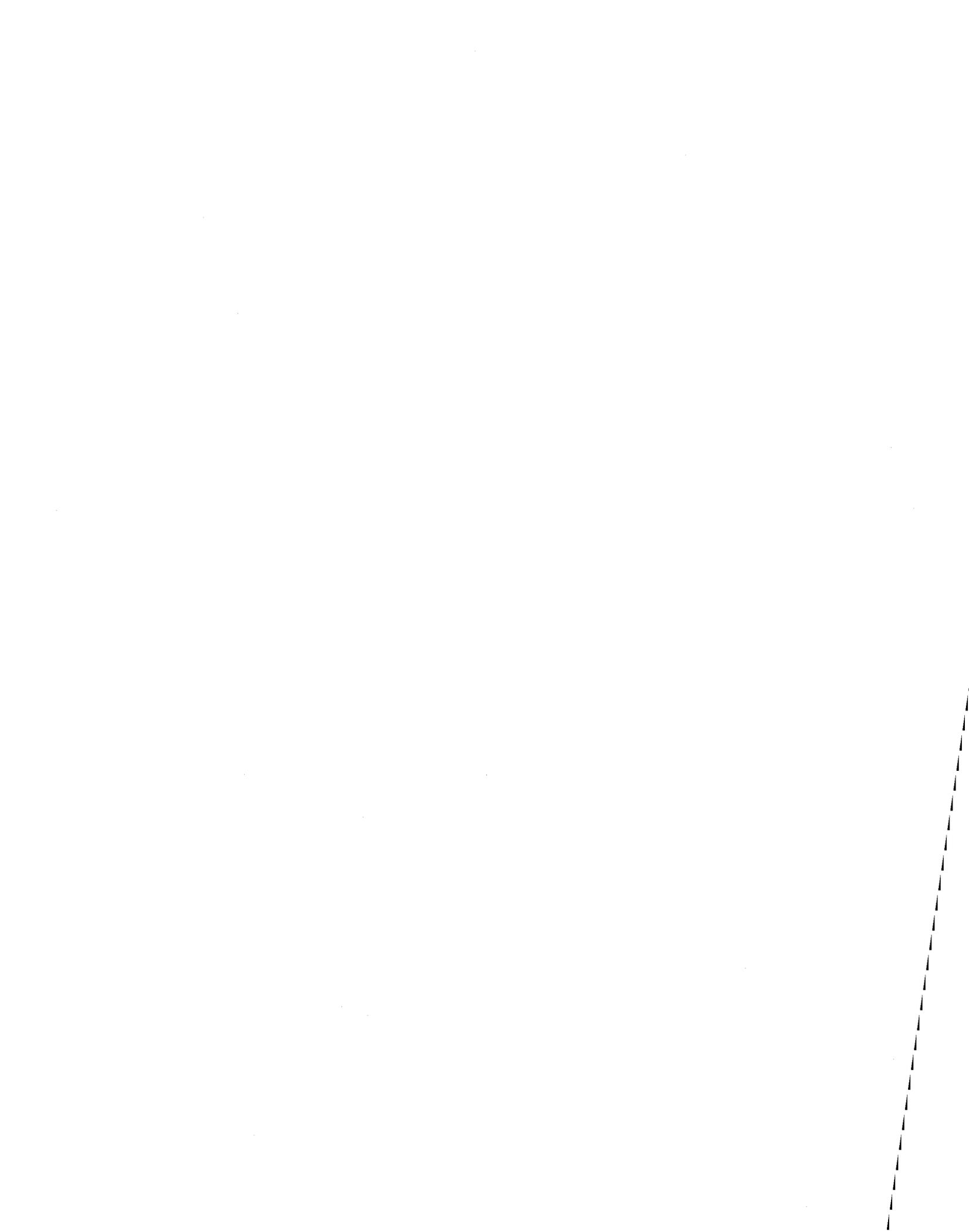
Voilà le cadre dans lequel s'inscrit l'étude entreprise en mai 1986 par une équipe de chercheurs d'INRS-EAU et de l'Université du Québec à Trois-Rivières sur les freins et stimulants en matière d'initiative technologique. Cette étude avait deux objectifs principaux: tout d'abord elle visait à produire un ensemble d'information, de connaissances et de raisonnements sur les facteurs de réussite et sur certains éléments du processus socio-technique de valorisation qui seront utiles au 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 visait 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), recommandations 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.

La première phase de cette étude a donné lieu à quatre analyses générales. On y retrouve une analyse de facteurs économiques considérés dans les choix, une analyse des comportements de choix de certains des intervenants en regard des freins et stimulants du processus de valorisation technologique, une analyse des facteurs institutionnels en regard du processus d'innovation et, enfin, une analyse des difficultés inhérentes au processus de R & D mettant en évidence l'interaction entre l'incertitude commerciale et l'incertitude technologique et faisant ressortir les facteurs technologiques et réglementaires limitant l'efficacité du processus.

La seconde phase de l'étude portait sur les dimensions stratégiques de l'action institutionnelle en matière de valorisation technologique de la biomasse. Elle visait à l'élaboration d'un cadre conceptuel permettant l'intégration des raisonnements et des informations propres au processus de valorisation et pouvant faciliter les choix auxquels est confronté le CQVB. C'est de cette partie de l'étude

dont il sera question dans le présent rapport. Cette analyse stratégique se base sur les politiques et les acquis du CQVB ainsi que sur une bonne compréhension de comportements de choix des intervenants et des obstacles et conditions de succès des initiatives technologiques qui ont été analysés dans les quatre autres études.

Par sa contribution à la création d'un environnement conceptuel de travail et d'une base de connaissance propices pour maximiser les chances de succès des initiatives du Centre, connaissances permettant de révéler les obstacles à surmonter et les divers facteurs de facilitation, cette analyse est directement orientée vers la recherche de l'efficacité organisationnelle.



REMERCIEMENTS

Les auteurs et éditeurs remercient M. Jean-Maurice Plourde pour ses commentaires pertinents qui nous ont donné l'occasion de rapprocher certains propos théoriques des réalités de la gestion quotidienne. Ils remercient aussi Mme Hélène Arteau pour son excellent travail de mise en page et pour la coordination parfois complexe de la production des écrits qui a fait intervenir 7 auteurs à différents moments de l'étude.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	i
REMERCIEMENTS	vii
TABLE DES MATIERES	ix
LISTE DES TABLEAUX	xi
LISTE DES FIGURES	xiii
RÉSUMÉ	xv
INTRODUCTION	1
1. RÉTROSPECTIVE DE L'ÉTUDE	3
1.1 L'environnement économique	3
1.2 L'environnement institutionnel	6
1.3 Les freins et stimulants à l'initiative de la valorisation technologique de la biomasse	8
1.4 Les freins et stimulants opérationnels à l'initia- tive de valorisation technologique de la biomasse ..	11
2. SITUATION DU CQVB EN MATIÈRE DE CHOIX STRATÉGIQUE	15
2.1 Choix stratégiques au moyen du lancement des activi- tés: 1 ^{er} plan triennal	15
2.1.1 Les arguments d'orientation des choix	15
2.1.2 Le choix des cibles	21

2.1.3	Le choix des moyens d'action	22
2.2	Modèle de choix stratégique à maturité: 3 ^{ième} plan triennal	24
3.	LES PROBLÈMES DE CHOIX STRATÉGIQUES	27
4.	LE MODÈLE D'INTERVENTION	31
4.1	Le CQVB comme producteur d'action	33
4.2	Le domaine d'intervention	34
4.3	L'environnement du CQVB	37
5.	APPLICATION DU MODÈLE D'INTERVENTION	39
5.1	L'organisation des variables de décision	41
5.2	Mode d'utilisation du modèle et questions d'intérêt .	47
5.2.1	La question des mandats	48
5.2.2	La question des utilités institutionnelles ...	51
5.3	Effet structurant du modèle d'intervention sur l'organisation du travail	52
5.4	Modèle d'intervention et organisation du travail	61
6.	DISCUSSION: RÉUSSITE INSTITUTIONNELLE ET NOTION D'UTILITÉ	65
6.1	Réussite de l'action institutionnelle	66
6.2	La notion d'utilité et l'efficacité institutionnelle	69
7.	CONCLUSION	73
	RÉFÉRENCES	75
	ANNEXE BIBLIOGRAPHIQUE	

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1:	Arguments supportant les choix retrouvés dans le plan triennal du CQVB	16
TABLEAU 2:	Les constituants (variables significatives) du modèle d'intervention suivant les trois composantes principales	42
TABLEAU 3:	Les facteurs critiques pour le processus d'innovation (Rubenstein <u>et al.</u> , 1974; Landry, 1986) ...	44
TABLEAU 4:	Typologie des facteurs institutionnels facilitant le processus d'innovation (Allen <u>et al.</u> , 1978; Landry, 1986)	46
TABLEAU 5:	Définition des problèmes de maximisation du rendement socio-économique de la valorisation de la biomasse par des moyens technologiques en regard des mandats ou fonctions du CQVB, suivant le modèle d'intervention	50
TABLEAU 6:	Illustration de l'effet des utilités sur les choix stratégiques	71

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: Problématique de l'intervention institutionnelle du CQVB suivant un modèle de maximisation des utilités des acteurs	32
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----



RÉSUMÉ

La création du Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB) s'inscrit, à la suite du virage technologique, dans le cadre des interventions de l'Etat visant à doter le Québec d'une infrastructure technologique et industrielle moderne. Sa mission spécifique est de promouvoir la recherche et le développement en matière de valorisation de la biomasse suivant la perspective d'en maximiser les retombées socio-économiques.

Les choix des problèmes à résoudre et des solutions à apporter dans le secteur de la biomasse relèvent en grande partie du Centre, tout au moins en ce qui concerne le processus d'innovation technologique. Il est confronté ainsi, suivant la logique de l'intervention de l'Etat, à des problèmes de maximisation des retombées qui peuvent revêtir des formes fort différentes selon qu'ils se rapportent à la dynamique du processus d'innovation, à la cohésion des initiatives technologiques ou encore, aux défaillances structurelles et fonctionnelles du domaine d'intervention.

Ce cinquième rapport vient clore une étude sur l'initiative technologique de valorisation des biomasses. Il traite d'abord des problèmes généraux de choix du CQVB à l'aide des résultats obtenus dans les autres parties de l'étude. Plus particulièrement, ces problèmes sont abordés suivant ces différentes perspectives: (1) l'environnement économique de l'initiative de valorisation technologique, (2) son environnement institutionnel, (3) les freins et stimulants liés à ces environnements et orientant les comportements économiques des individus et (4) les freins et stimulants opérationnels liés au processus de recherche et développement et à la réduction de l'incertitude technologique.

Ensuite, il propose un modèle d'intervention axé sur la recherche de l'efficacité pouvant s'adapter à la mission du CQVB en tant qu'instrument de réalisation d'une politique publique. Le modèle réunit les trois principaux constituants de la problématique institutionnelle de l'intervention: l'acteur, son domaine d'intervention et son environnement. Il présente le CQVB comme un producteur d'action doté d'un ensemble de méthodes de travail conduisant à l'organisation des raisonnements, des connaissances et de l'information nécessaire 1) à la prise de décision, 2) à l'élaboration de stratégies d'intervention ainsi qu'à 3) la réalisation et 4) qu'au contrôle de ses activités.

Le modèle situe le Centre en regard de son domaine d'intervention, ce dernier étant constitué d'acteurs (de firmes, de groupe de recherche, etc...) chacun ayant un mode de participation spécifique au processus d'innovation et de valorisation technologique de la biomasse, chacun interagissant avec des facteurs (tels les obstacles institutionnels, managériaux et technologiques, les incitatifs et les facteurs d'entraînement) qui interviennent dans leur environnement et qui conditionnent leurs comportements. Enfin, le modèle intègre les divers constituants de l'environnement du Centre regroupant l'ensemble des facteurs avec lequel il devrait composer pour concevoir et réaliser ses interventions, pour en maximiser l'efficacité à moindres coûts.

L'application du modèle d'intervention s'avère fortement structurante de l'organisation du travail pour le CQVB. En effet, on constate que l'utilisation du modèle comme assise à l'intervention engendre des préoccupations et des activités dans les secteurs (1) des analyses cognitives du domaine d'intervention et (2) de l'environnement du Centre, (3) de la planification, (4) des systèmes d'information (saisie de l'information, bases d'information et structure d'accueil), (5) de l'encadrement stratégique et tactique de l'intervention et de son contrôle, et, enfin, (6) du choix, de l'ingénierie et de l'insertion des actions.

L'analyse de l'argumentation qui sert à étayer les choix du CQVB laisse apparaître une logique d'action de l'amont vers l'aval (des ressources et de l'innovation vers la faisabilité commerciale) et une action technicisante qui ne couvre qu'une partie du spectre des activités que le modèle met à découvert; l'approche économique de l'aval vers l'amont, le déploiement des activités et l'élargissement de la culture institutionnelle du CQVB sont quelques exemples de stratégies porteuses d'efficacité qui pourraient s'offrir au Centre, s'il adoptait le modèle d'intervention proposé.

Enfin, en guise de discussion, le rapport met en relief certaines retombées pratiques pour l'orientation des activités du CQVB comme réalisateur de la politique de valorisation technologique de la biomasse: on y approfondit la notion de réussite de l'action institutionnelle et des difficultés qu'elle pose et, dans ce cadre, on applique la notion des utilités institutionnelles à la recherche de l'efficacité.

Mots clés: Biomasse / Valorisation / Innovation technologique / Recherche et développement / Modèle / Politique publique / Choix / Efficacité / Institution / Analyse économique.

INTRODUCTION

Les premiers efforts de formulation d'une politique scientifique remontent au début des années 70 (Comité des politiques scientifiques du Québec, 1972); on considérait alors la notion de développement technologique comme sous-jacente aux concepts de formation de chercheurs, de financement, d'orientation et de coordination de la recherche scientifique. L'importance du lien entre la source et le développement économique devait cependant rapidement s'imposer. Ainsi, à la suite du diagnostic posé par le Conseil de la politique scientifique (1978), le ministère d'Etat au Développement Culturel (1979, 1980), malgré ses hésitations à articuler sa politique scientifique sur des considérations économiques, établissait le fondement d'une restructuration institutionnelle qui devait pouvoir se confronter avec succès aux problèmes de planification et de décision en matière de science et de technologie, secteur considéré de plus en plus stratégique pour le développement économique des pays industrialisés. Dès lors, les modèles d'analyse et les mécanismes de décision évoluèrent rapidement et, sous l'impulsion du Ministère d'Etat au Développement économique (1979, 1982), ils donnèrent naissance à une soixantaine d'interventions gouvernementales visant expressément des objectifs scientifiques et technologiques (Conseil de la science et de la technologie, 1986), interventions dont la mise en oeuvre aurait, selon le Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie (1985), canalisé un effort budgétaire de 555 millions \$ au cours des exercices financiers 82-83, 83-84 et 84-85.

Le Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB) constitue une de ces interventions gouvernementales et, à ce titre, par ses activités, il établit la politique québécoise dans le domaine de la valorisation technologique de la biomasse. La création de tels organismes de recherche appliquée (il n'en existe que deux en opération et trois à l'étape de projet) constitue une innovation institutionnelle majeure qui, faute de savoir-faire organisationnel, ne va pas sans compliquer la tâche du CQVB; non seulement doit-il

s'inscrire dans la continuité de la logique de l'action gouvernementale et oeuvrer dans des domaines de pointe peu structurés au Québec, et ce à l'intérieur de problématiques technologiques émergentes (les biotechnologies par exemple), mais sa vocation de vecteur de transfert technologique, de moteur d'innovation et de "garant" de la réussite technologique définit un nouveau théâtre d'action, de nouveaux problèmes de choix ainsi qu'un nouveau contexte opérationnel.

Comment se pose et se résout le problème de la réussite de l'action institutionnelle du CQVB?

Cette question a été centrale à l'étude que vient clore ce cinquième rapport: elle y est abordée sous l'angle de l'organisation du travail, des raisonnements et des variables nécessaires aux choix des domaines d'intervention et des programmes d'activités s'y rapportant. On y analyse aussi l'instrumentation dont dispose le Centre et les processus avec lesquels il interagit faisant ressortir les facteurs à considérer pour maximiser les retombées de sa démarche.

Le premier chapitre est un résumé des quatre premiers rapports de recherche; la synthèse des résultats y est faite dans la perspective de faire ressortir les éléments qui peuvent influencer la réussite institutionnelle. Le second chapitre introduit les concepts et les hypothèses qui sous-tendent la formulation du problème de choix alors que le troisième chapitre expose, sans recours abusif à la théorie, un modèle¹ général d'intervention qui intègre le cadre conceptuel actuel du CQVB, et qui explicite davantage les problèmes de choix. Le quatrième chapitre propose un système d'organisation du travail compatible avec le modèle.

Enfin, la discussion traite de la question de la réussite institutionnelle et d'un exemple d'application du modèle pour améliorer l'efficacité.

¹ Le lecteur comprendra que ce modèle se veut applicable à l'organisation et ainsi, qu'il ne constitue pas une application directe de la théorie des choix publics. En fait, le formalisme est plutôt inspiré des théories de l'action et est basé sur la dimension normative implicite à l'action du Centre comme organisation intervenant dans le processus d'innovation technologique.

1. RÉTROSPECTIVE DE L'ÉTUDE

Avant d'en arriver à proposer un modèle d'organisation du travail destiné à orienter les choix et les activités du CQVB pour maximiser son efficacité comme réalisateur de politique publique, l'étude s'est attardée à circonscrire plusieurs aspects clés de l'initiative technologique. Elle a abordé en effet les relations entre l'environnement économique et l'initiative technologique, la structure de l'environnement institutionnel et les relations de synergie entretenues avec l'initiative technologique, le comportement de divers intervenants dans le processus de recherche et développement en regard des incitatifs et enfin, les difficultés rattachés aux entreprises de recherche et développement et les problèmes de décision d'investissement rattachés à l'incertitude technologique. On retrouvera dans ce premier chapitre une rétrospective de l'étude réalisée suivant une perspective d'organisation des connaissances pouvant servir aux choix stratégiques du Centre.

1.1 L'ENVIRONNEMENT ÉCONOMIQUE

L'analyse économique traditionnelle (classique et néo-classique) est réceptive à l'analyse des potentiels exploitables de la biomasse disponible. L'un des postulats fondamentaux de l'analyse micro-économique du producteur fait du non-gaspillage un principe normatif fondamental: tout processus productif doit se réaliser selon les meilleurs procédés (fonction de production) et avec un minimum de ressources.

L'interprétation écologique de ce principe renforce le principe moral du rejet de la transformation nulle ou négative (processus productif à valeur ajoutée nulle ou négative) mais surtout restaure la valeur économique de tout un ensemble de produits ignorés ou rejetés spontanément par les modes de production traditionnels. Dès lors, la partie "déchets" constitutive de la biomasse doit être minimisée tandis que la partie "naturelle" doit être optimisée;

l'ensemble se plaçant en concurrence directe avec tout facteur de production pertinent et substituable.

Le marché de la biomasse est fortement pénalisé du côté de l'offre par des freins naturels tels que son accessibilité et ses coûts d'exploitation et, du côté de la demande, par l'inertie des comportements des agents liés à leur fonction de production traditionnelle. Ce même marché peut cependant jouir d'éléments valorisants liés tant aux comportements des entrepreneurs, qu'aux caractéristiques souvent avantageusement comparatives d'un grand nombre d'éléments de cette biomasse.

Dans cet esprit, l'objectif managérial du CQVB doit être de minimiser, dans la mesure du possible, l'importance et la portée des freins tout en stimulant les éléments valorisants dans les limites du respect du principe de non-gaspillage.

Ainsi, nonobstant les remarques faites sur les dangers d'une approche par l'offre, plusieurs constats s'imposent en tant que contraintes managériales aux entreprises du CQVB tandis que d'autres dégagent des éléments de ce que pourrait être une vocation opérationnelle du Centre:

- Une nouvelle technologie ou un nouveau produit relié à la biomasse s'impose comme un concurrent aux technologies et produits en place. Il conviendrait donc d'associer systématiquement à toute initiative de valorisation une stratégie de marketing afin de positionner avantageusement l'initiative sur des marchés parfois saturés ou peu réceptifs à priori.
- Une initiative technologique reliée à la biomasse fait souvent appel à des investissements en R/D parfois considérables. Dès lors intervient un facteur de risque qu'il convient d'évaluer le plus précisément dans un contexte d'analyse coût-bénéfice dissymétrique (coût évalué, bénéfice espéré).

- Les changements structurels fréquents et parfois assez profonds que connaissent nos économies peuvent être favorables à l'accueil et aux expériences technologiques nouvelles. Il conviendra cependant d'effectuer des choix munis d'une espérance de viabilité raisonnable et de promouvoir une politique d'encouragement qui soit conforme aux principes économiques énoncés plus haut. Cette politique devra aussi prendre en considération les différences évidentes que la taille de l'entreprise offre en matière de R/D. Une taille optimale d'entreprise peut théoriquement être associée à chaque initiative technologique et les études les plus récentes démontrent la relation forte qui existe entre l'espérance du profit et la taille de l'entreprise ou du type d'initiative.

- Enfin une distinction importante doit être faite selon que l'initiative technologique ait des implications à un échelon national ou à un échelon régional. A ce niveau, il convient de ne pas tomber dans le piège développementaliste qui ferait de chaque initiative la panacée d'un développement local ou régional. L'initiative technologique est en elle-même une entreprise à risque généralement élevé qui pourrait placer une population active en situation de dépendance hasardeuse. D'autre part, elle concernera souvent une production résidentielle, et non de base, qui serait destinée aux exportations génératrices de croissance et de développement. Finalement, de telles activités nécessitent le plus souvent la proximité d'un potentiel économique et de marché qui peut faciliter une accessibilité accrue aux biens et services situés en amont du processus innovateur.

Ce sont ces conditions qui permettent de respecter les principes fondamentaux de développement régional soutenant qu'une région doit avant tout encourager ses entreprises financièrement viables et dont les localisations sont opportunes en regard des avantages comparés de la localité ou de la région.

1.2 L'ENVIRONNEMENT INSTITUTIONNEL

Si l'environnement économique dépend de conditions le plus souvent naturelles, peu contrôlables mais observables, l'environnement institutionnel dépend quant à lui des volontés humaines et des choix économiques de sociétés. Les initiatives technologiques visant à utiliser comme intrants des éléments constitutifs de la biomasse sont relativement récentes et partant, n'ont pas encore eu véritablement le temps d'imposer une jurisprudence ou, dans un sens plus large, une tradition institutionnelle bien établie.

Une recension de la littérature la plus exhaustive possible démontre le caractère encore novateur de ce type de recherche. Très peu de références pertinentes se sont avérées disponibles et, dans tous les cas, il s'agissait davantage de monographies spécifiques que d'études plus globales devant mener à des raisonnements et à des conclusions stables. Dans tous les cas, l'information pertinente et significative directement reliée au pouvoir contraignant ou stimulant que les institutions peuvent avoir sur le processus d'innovation technologique relatif à la biomasse est extrêmement réduite.

Les principales conclusions que l'on peut tirer dans une optique managériale sont les suivantes :

- a) Le rôle des gouvernements qui, a priori, pourrait sembler important, est en fait considérablement restreint. Ce sont les paramètres économiques et surtout techniques qui prévalent davantage. Ceci laisse à penser que ce type d'innovation est tout à fait dépendant du secteur privé et que les gouvernements, pour différentes raisons telles que celle du facteur risque difficile à évaluer, hésitent à s'impliquer spécifiquement dans de telles activités. En effet, les mesures directement observables relèvent des prérogatives conventionnelles que les gouvernements ont à l'égard de toutes entreprises placées sous sa juridiction. Il s'agit notamment des programmes d'aide non financière, des incitations fiscales, des subventions directes et des brevets.

Il est intéressant de noter l'importance révélée des mesures fiscales comme facteur stimulant ou décourageant les initiatives technologiques et la faible considération que peuvent recevoir dans ce domaine les subventions directes.

D'une façon générale, tout ce qui concerne les réglementations financières, techniques ou commerciales constituent autant de freins à l'innovation technologique. Dans ce sens, une politique efficace de valorisation de la biomasse devrait prendre systématiquement en compte le degré de dépendance et le potentiel d'auto-suffisance de l'initiative technologique considérée.

- b) L'Université et ses différents centres de recherches affiliés constituent l'institution privilégiée en matière de valorisation des initiatives technologiques reliées à la biomasse. Les collaborations de type co-entreprises (université / entreprise du milieu) semblent s'avérer très fructueuses.

On peut retrouver là une composante actuellement dominante dans nos économies développées et relative au choix de gestion à court terme que les entreprises font dans une industrie en restructuration permanente. Il est de moins en moins question d'investir lourdement dans des processus de recherche et développement connaissant l'obsolescence de plus en plus rapide des biens et services qui, dans un passé proche, s'imposaient comme les plus novateurs.

Une association formelle avec les institutions universitaires permet aux entreprises innovatrices dans le domaine de la biomasse de bénéficier d'un support humain, technique et parfois financier de premier ordre, sans que cela puisse mettre en péril des secrets de fabrication, ni stimuler une concurrence non souhaitée.

L'association université-entreprise doit donc être tout à fait encouragée; c'est un agent stimulant et valorisant qui agit en processus de rétroaction et à effet cumulatif puisqu'à leur tour les institutions universitaires pourront bénéficier pour leurs fins d'enseignement et de recherche des retombées positives d'une telle association.

1.3 LES FREINS ET STIMULANTS À L'INITIATIVE DE LA VALORISATION TECHNOLOGIQUE DE LA BIOMASSE

Une bonne connaissance des freins et stimulants à l'initiative de la valorisation technologique de la biomasse constitue une condition opérationnelle absolument nécessaire pour être en mesure d'élaborer et de gérer une politique visant au développement d'une telle valorisation.

A partir d'un certain nombre de cas analysés directement sur le terrain, l'étude a cherché à retracer quels pouvaient être les principaux éléments correspondant aux critères de rentabilité à partir desquels il serait possible d'ériger une stratégie économique de valorisation.

Les freins et stimulants identifiés dans cette étude l'ont été selon une perspective de rentabilité des investissements qui seraient destinés à la valorisation technologique de la biomasse. Trois critères d'identification ont été retenus suite à une recension aussi exhaustive que possible de la littérature.

A) Le critère de disponibilité de la biomasse

La disponibilité économique de la biomasse est complète et c'est là vraisemblablement le stimulant "naturel" le plus fort. Cette complète disponibilité est liée à la nature même de cette biomasse qui en fait un input primaire au même titre que le pétrole ou les produits miniers; elle se manifeste par son coût d'opportunité nul

(usage vs non-usage) et possède la caractéristique fondamentale d'être renouvelable.

En revanche, la disponibilité effective de la biomasse est moins évidente dès que l'on aborde les problèmes de mise en valorisation tels que ceux liés au transport, à la collecte ou à la disposition des sous-produits. La biomasse, au même titre que le pétrole est un produit qui nécessite une grande valeur ajoutée avant de pouvoir se déclarer opérationnel et utile d'un point de vue économique. Ces éléments constitutifs de la valeur ajoutée s'imposent chacun comme autant de freins économiques, grugeant l'efficacité ou la rentabilité et qu'il conviendra d'éviter ou de minimiser.

B) Le critère de disponibilité de la technologie.

A ce chapitre, nous avons pu faire ressortir trois aspects importants. Il s'agit de la production de la biomasse, de sa transformation et de son utilisation une fois cette transformation complétée.

La production de la biomasse (qui se ramène le plus souvent à une simple collecte) ne présente aucun frein majeur si ce n'est parfois sa disponibilité physique effective.

C'est la transformation de cette biomasse qui constitue l'élément capital. Les freins sont alors nombreux et peuvent s'imposer avec vigueur. Il s'agit surtout des coûts reliés aux investissements, des risques financiers impliqués et de la quantité très grande de R.D. qu'il convient d'accumuler avant que les expériences ou les prototypes s'avèrent réalisables ou opérationnels. Il s'agit également de la quantité parfois considérable de biomasse qu'il faut traiter pour obtenir une unité de produit transformé.

L'utilisation finale des produits ne présente pas de spécificité importante par rapport aux produits conventionnels. Seule la stratégie de marketing et d'implantation de produit doit être très

rigoureuse puisque la plupart de ces produits ne sont pas issus d'une demande effective et ne correspondent pas toujours à un contexte socio-culturel bien établi dans l'industrie Nord-américaine.

Au niveau de ce critère, il sera donc vital que les décisions en matière de choix d'innovations et d'investissements en conséquence soient bien préparées et planifiées dans leurs réalisations.

C) Le critère de la faisabilité économique et de l'adéquation des besoins.

Nos enquêtes menées directement sur le terrain ainsi que les quelques études portant sur ce point révèlent toute l'importance que l'on doit accorder à ce critère dès que l'on s'engage dans une initiative de valorisation technologique. On observe que ce sont les crédits d'impôts à l'investissement qui constituent le stimulant le plus efficace et non pas les subventions directes à l'investissement.

Il conviendra également d'être particulièrement vigilant vis-à-vis des produits finaux visés par l'initiative technologique et de leur adéquation par rapport aux vrais besoins du marché. Dans ce sens, un organisme comme que le CQVB doit se placer à l'amont de toute démarche initiatrice et, dans la mesure du possible, agir en "évaluateur" de besoins. Plus qu'un stimulant, une telle action servirait en quelque sorte de "caution morale" à l'initiative proprement dite.

Dans une optique de planification et de décision, la recension et la spécification précise de ces freins et stimulants est donc primordiale. Certains d'entre-eux peuvent s'identifier à des éléments directement contrôlables par le CQVB ou toute autre institution intéressée au développement des initiatives technologiques destinées à la valorisation de la biomasse. Il peut s'agir autant du soutien logistique que d'un encouragement financier.

Mais la plupart du temps ces freins et stimulants ne se présenteront qu'en qualité d'éléments semi-contrôlables ne pouvant faire l'objet que d'un contrôle relatif, indirect, voire informel, comme par exemple par l'intermédiaire de pressions et de "lobbying".

Un élément semi-contrôlable ne fait pas partie de l'environnement directement gérable de l'Institution; il peut faire seulement l'objet de pressions formelles ou informelles sur des décideurs ou des personnes concernées. En conséquence toute recommandation associée à ces éléments impliquerait nécessairement une action dont la forme générale pourrait s'énoncer ainsi: **exercer, dans la mesure du possible et de son pouvoir, l'influence requise pour tenter de modifier certains éléments défavorisant la valorisation de la biomasse ainsi que d'encourager tout élément stimulateur.**

1.4 LES FREINS ET STIMULANTS OPÉRATIONNELS À L'INITIATIVE DE VALORISATION TECHNOLOGIQUE DE LA BIOMASSE

Le quatrième partie de l'étude fait référence aux aspects techniques, freins et stimulants, que l'on doit prendre en compte dans tout processus de valorisation de la biomasse.

L'innovation en matière de technologie est l'aboutissement d'un long processus heuristique qui permet de réduire l'incertitude sur les faisabilités commerciale et technique de nouveaux produits. Plus la réduction de l'incertitude est grande, plus le succès de l'entreprise innovatrice devient probable. Il convient alors d'adopter une démarche progressive conforme à celle que l'on retient généralement quand il s'agit de choisir et de gérer un projet.

Dans un premier temps un dossier d'opportunité doit être en mesure de démontrer le "créneau" socio-économique de la technologie ou du produit visé. On y raisonne en termes d'intérêt (scientifique, socio-économique, technologique, commercial, etc.).

En second lieu, il s'agit, à partir d'un dossier de préfaisabilité, d'évaluer par simulation quelles pourraient être, pour chacune des étapes du projet, les embûches majeures, voire éliminatoires. Opportunité et préfaisabilité constituent en quelque sorte le tamisage initial ou la pré-sélection nécessaire qui s'impose au décideur placé devant plusieurs options ou projets qui a priori doivent conduire à un même résultat. Enfin, le dossier de faisabilité permettra de préparer le projet retenu de sorte que ses chances de succès technologique et commercial soient maximisées.

Lorsqu'il s'agit de la valorisation industrielle de la biomasse, la démarche doit prendre en considération tous les paramètres relatifs aux difficultés technologiques. Dans ce sens, cette partie de l'étude montre comment les difficultés technologiques sont issues tant des facteurs internes au procédé de fabrication (développement de l'unité de démonstration, rendement du procédé, caractéristiques du produit, etc.) que des facteurs externes ou contextuels (attentes du consommateur, normes de protection de l'environnement, etc.)

Au niveau des facteurs internes, l'expérience d'une grande firme britannique dans la production de protéines d'organismes unicellulaires illustre bien la diversité des embûches techniques susceptibles de se présenter lors du développement d'un procédé. Il arrive même que la solution à un problème technique dans un domaine donné déclenche l'apparition d'une véritable cascade d'obstacles inattendus, parfois plus difficiles à surmonter que le problème original et pouvant faire appel à de l'expertise dans des domaines tout-à-fait différents. Il est alors essentiel que la structure organisationnelle favorise un échange constant d'information entre les différents champs d'expertise impliqués dans le projet: il sera ainsi possible de mieux cerner l'ampleur des problèmes techniques potentiels et de leur apporter des éléments de solution plus rapidement. Cette souplesse organisationnelle à réagir aux problèmes est importante lors de l'émergence de verrous technologiques (problèmes difficilement solubles) qui nécessitent une remise en

question d'éléments fondamentaux dans le procédé (type de substrat, stratégie de production, etc.) pour assurer le succès du projet.

Il en va de même pour les facteurs externes qui peuvent s'avérer des "verrous" socio-économiques cruciaux pour le développement de la technologie. Ainsi, par exemple, l'introduction d'organismes modifiés génétiquement dans l'environnement constitue un phénomène porteur de contraintes contextuelles importantes. En effet, le champ d'application des biotechnologies n'est plus limité au développement de produits pharmaceutiques ou médicaux: le génie génétique est maintenant appliqué au design d'organismes augmentant la productivité dans plusieurs secteurs économiques importants (foresterie, agriculture, etc.) qui, une fois libérés dans l'environnement sont susceptibles de modifier l'équilibre naturel des écosystèmes affectés. Dès lors, il est important d'être en mesure d'évaluer quantitativement et qualitativement l'impact des produits et des sous-produits sur les diverses fonctions de la dynamique de l'écosystème. On doit aussi s'attendre à ce que toute nouvelle technologie ou nouveau produit fasse l'objet d'une évaluation environnementale qui envisage l'ensemble de son cycle d'existence. Ceci exigera des modifications importantes dans la structure des choix auxquelles il est déjà nécessaire de s'attarder.

2 SITUATION DU CQVB EN MATIÈRE DE CHOIX STRATÉGIQUE

La situation du CQVB en matière de choix stratégique peut être adéquatement circonscrite par l'analyse du positionnement du Centre en regard du lancement de ses activités, donc à partir de son premier plan triennal, ainsi que par l'analyse de son modèle de choix stratégique, tel qu'il existe à l'époque de sa maturité, modèle présenté dans le troisième plan triennal du Centre.

2.1 CHOIX STRATÉGIQUES AU MOYEN DU LANCEMENT DES ACTIVITÉS: 1^{er} PLAN TRIENNAL

On peut établir la situation d'origine du CQVB en matière de choix stratégiques à l'aide des trois types de variables suivantes: (1) les arguments d'orientation de choix portant sur le domaine d'intervention, arguments témoignant des éléments et problèmes significatifs pour l'action du CQVB, (2) le choix des cibles d'intervention qui révèlent la solution des problèmes significatifs prioritaires et (3) le choix des moyens d'action qui correspond aux interventions jugées les plus critiques et les plus efficaces pour résoudre les problèmes significatifs.

2.1.1 Les arguments d'orientation des choix

Le premier plan triennal du Centre expose une bonne part des arguments ayant servi à orienter les choix du CQVB: les arguments, qui sont synthétisés au Tableau 1, sont surtout centrés sur les disponibilités en biomasses non valorisées au Québec, sur l'apport des biotechnologies à la valorisation des biomasses et sur certaines difficultés à caractère technologique, institutionnel et économique. Au stade de développement des travaux du CQVB, on ne peut évidemment s'attendre à une analyse poussée des diverses potentialités de valorisation de la biomasse pouvant être porteuse de rendement socio-économique. On peut cependant constater que l'argumentation présentée n'est pas toujours orientée vers l'identification des problèmes de valorisation dont la solution engendrerait

Tableau 1. Arguments supportant les choix retrouvés dans le plan triennal du CQVB

Sujets	Arguments sur le domaine d'intervention
1. Valorisation technologique	<ol style="list-style-type: none">1. doit être basée sur des connaissances scientifiques prouvées;2. doit conduire au développement de connaissances scientifiques fiables;3. doit tenir compte de la multidisciplinarité des connaissances;4. doit franchir des barrières politiques, économiques et sociales à la valorisation;5. la démonstration de la valeur économique de la technologie est faite par la mise à l'échelle;6. un type particulier de technologie (par ex. les biotechnologies) privilégie des matières premières données et des produits de valorisation donnés; ce faisant elle établit le cadre des activités de valorisation.
2. Biomasse forestière	<ol style="list-style-type: none">1. récolte annuelle maximale de 46.9 Mm³ de tronc Québec, pour une récolte effective de 33.1 Mm³ créant un excédent de 13.8 Mm³;2. la disponibilité pratique en biomasse excédentaire de 9 M tonne est dispersée sur le territoire;3. la forêt au sud du Québec contient 3 M tonnes de biomasse excédentaire pratique;4. l'utilisation pour des fins énergétiques ou de dégradation en produits simples est non efficace;5. la filière chimique est fort diversifiée: huiles essentielles, protéines, vitamines, minéraux;6. il existe une haute disponibilité de cellulose mais l'utilisation est infime (difficultés de séparer la cellulose de la lignine et de l'hemicellulose); le rendement des méthodes de dissolution actuelles est de 30%; plusieurs utilisations industrielles et commerciales sont connues pour ces trois produits.
3. Biomasse agricole	<ol style="list-style-type: none">1. plusieurs produits chimiques résultent de l'exploitation agricole: l'amidon et le saccharose sont des produits aux nombreuses applications;2. le volume des résidus animaux sont de l'ordre de 37 M tonnes/an, dont 14 M tonnes inutilisées, sources de pollution: la valorisation est aussi intéressante;

Tableau 1. Arguments supportant les choix retrouvés dans le plan triennal du CQVB (suite)

Sujets	Arguments sur le domaine d'intervention
3. Biomasse agricole (suite)	<ol style="list-style-type: none">3. 40 livres de résidus végétaux pour chaque dollar de produit fini (1975): peut servir à l'extraction d'amidon, de saccharose, d'arômes, de colorants, de protéines...4. plusieurs technologies (fermentations aérobiques et anaérobiques) sont en discussion dans les milieux technologiques;5. il existe des possibilités d'utilisation des fumiers dans alimentation, mais il y a des problèmes de pathogénéicité et des difficultés culturelles d'adoption de telles pratiques;6. il existe des possibilités d'utilisation des fumiers comme substrat pour la production de POM;
4. Biomasse marine	<ol style="list-style-type: none">1. le Québec compte plusieurs lacs et rivières;2. les algues rouges, brunes et vertes (macro) sont moissonnées en Asie, et ont de nombreuses applications dans industrie chimique et alimentaire;3. les algues (micro et macro) peuvent être cultivées, certaines, comme la <i>Porphyra</i>, se vendant 50\$/livre sur marché américain;4. les utilisations potentielles des grandes algues sont la production de méthane, d'alcools, d'acides gras, d'esters, d'huiles, de charbon; l'utilisation énergétique est peu réaliste;5. la production de protéines est très prometteuse, par exemple la <i>Spirulina</i> contient 100 fois plus de protéines que le blé;6. les utilisations potentielles des micro-algues sont l'alimentation, le fourrage, l'extraction de produits de chimie fine (enzyme), les bio-fertilisants, le traitement des eaux usées;7. les déchets de transformation (pouvant atteindre 80% de la production) sont importants et peuvent être valorisés en farine, protéines, enzymes, insuline, protamine, hormones, cystine, cuir, chytine, huiles et graisses;
5. Biomasse tourbeuse	<ol style="list-style-type: none">1. il s'agit d'une ressource non renouvelable;2. 13 000 km² en surface équivalent à 2,5 milliards de tonnes au Québec;3. la production de tourbe horticole (non fibreuse), en 1980 était de 239 000 tonnes, 90% étant exporté aux Etats-Unis;

Tableau 1. Arguments supportant les choix retrouvés dans le plan triennal du CQVB (suite)

Sujets	Arguments sur le domaine d'intervention
5. Biomasse tourbeuse (suite)	4. la tourbe fibreuse est 300 fois plus importante que la tourbe non fibreuse et connaît des applications comme absorbant et décontaminant, comme support aux sols; comme carburant (coke et gaz), comme isolant thermique et acoustique, comme composé du béton, comme bouleteur de minerai de fer; comme substrat et comme source de molécules complexes ayant des utilisations industrielles.
6. Déchets urbains	<ol style="list-style-type: none">1. 75% de la masse des déchets urbains est combustible, 7% est actuellement utilisée pour produire de l'énergie;2. une faible proportion des déchets est récupérée;3. la récupération et le recyclage sont justifiables par la diminution de la pollution, l'économie de matières premières, les alternatives de gestion en termes de réduction des coûts de la disposition;4. plusieurs caractéristiques des déchets et de leur production rendent difficile le positionnement du Centre à leur sujet;
7. Production de biomasse	<ol style="list-style-type: none">1. il existe un intérêt dans les nouvelles technologies pour améliorer la production et les propriétés des produits végétaux: production de biomasse de plus grande valeur (meilleures propriétés pour transformation et commercialisation), augmentation du volume des productions des biomasses de grande valeur économique;2. il existe un intérêt pour les procédés de sélection ou d'amélioration génétiques, de symbiose, de gestion des sols et des cycles biologiques...3. la problématique est incomplète à ce stade.
8. Procédés biologiques	<ol style="list-style-type: none">1. ce sont des procédés avantageux parce qu'ils ne nécessitent qu'une faible consommation d'énergie, diminuent les problèmes de pollution, favorisent la décentralisation des activités, introduisent de nouveaux créneaux de valorisation;2. les résultats scientifiques donnent à la biotechnologie une logique scientifique et industrielle moins empiriques que les productions traditionnelles;

Tableau 1. Arguments supportant les choix retrouvés dans le plan triennal du CQVB (suite)

Sujets	Arguments sur le domaine d'intervention
8. Procédés biologiques (suite)	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="753 426 1574 709">3. la compétitivité croissante des procédés biotechnologiques avec les procédés chimiques et thermo-mécaniques traditionnels: le coût de la matière première augmente moins rapidement, les faibles coûts d'exploitation, le développement de technique de fabrication en continu (fixation d'enzymes par exemple), le développement d'organismes plus efficaces, la production de moins de résidus des transformations;<li data-bbox="753 716 1574 867">4. il existe plusieurs types de productions qui sont basées sur un principe identique, comme les fermentations par exemple, l'universalité se traduisant par une transférabilité et une diffusion plus facile;<li data-bbox="753 873 1574 930">5. une haute valeur ajoutée implique une utilisation rapide de la biotechnologie;<li data-bbox="753 936 1574 1213">6. les domaines stratégiques d'application sont: (1) fabrication de matières premières, (2) amélioration de l'efficacité des procédés traditionnels, (3) nouveaux produits à partir de matière première, (4) épuration des eaux..., mais surtout, à moyen terme, dans la synthèse de médicaments, de produits chimiques de haute valeur ajoutée, dans la synthèse de produits destinés à l'alimentation humaine et animale,...<li data-bbox="753 1220 1574 1440">7. la résolution de problèmes technologiques critiques (dégradation de la cellulose, détoxification des milieux de fermentation, séparation des produits de la fermentation) peut augmenter considérablement l'intérêt des biotechnologies; l'optimisation des procédés et leur automatisation s'avèrent un domaine stratégique;<li data-bbox="753 1446 1574 1535">8. les difficultés de protection des procédés et les incertitudes sur la structure industrielle sont des obstacles à l'investissement;<li data-bbox="753 1541 1574 1724">9. la résistance des milieux (entreprises, institutions financières, ministères) est forte mais il existe un intérêt pour un nouveau type de firme où plusieurs partenaires (y compris des universités) mettent en commun leurs ressources et savoir-faire;<li data-bbox="753 1730 1574 1787">10. il y a une insuffisance des rapports universités-industries;<li data-bbox="753 1793 1574 1820">11. il y a aussi une insuffisance de spécialistes;<li data-bbox="753 1827 1574 1942">12. l'arbitrage politique dans les choix de filières de valorisation est d'une importance stratégique dans la dynamisation du processus de valorisation.

des retombées socio-économiques. Plusieurs des arguments les mieux assis à l'époque de ce premier plan étaient typiquement issus de la logique de l'exploitation des potentiels qu'offre la technologie pour mettre en valeur des ressources sous-exploitées, et peu d'entre eux s'adressent aux problèmes d'infrastructure industrielle et du pouvoir du marché dans l'orientation stratégique des choix; de plus, on ne semble pas reconnaître l'importance de l'environnement péri-technologique sur la mobilisation intégrée des ajouts impliqués dans l'innovation, du moins cette notion s'estompe-t-elle devant la croyance que le succès technologique est possible, qu'il est garant de la réussite commerciale et que cette réussite commerciale est maximisatrice de retombées économiques. En d'autres mots, l'argumentation sous-tend une logique de l'amont vers l'aval: "Quelles sont les ressources disponibles? Quels sont les technologies ou produits de valorisation à développer? Quelles sont les possibilités de commercialisation" plutôt qu'une logique de l'aval vers l'amont: "Quels sont les marchés mondiaux et nationaux? Quels sont les structures actuelles et les systèmes futurs de production orientés vers la satisfaction de la demande? Quels sont les avantages comparés du Québec et comment peuvent-ils s'inscrire dans cette dynamique? Quels sont les technologies et les produits de valorisation qui seront maximisateurs de production dans les grands centres et en région? Comment satisfaire les besoins en capacité technique et en ressources de base pour créer une structure de production intégrée? et enfin, quelles activités institutionnelles, quelles recherches et quelles études de mise au point doit-on favoriser pour se rapprocher de ce système de production?

Nous n'avons ici qu'à rappeler l'erreur logique dans les choix technologiques qui consiste à dégrader des molécules riches en des molécules simples d'utilité générale pour montrer les risques d'échec technologique encourus par une approche issue d'une mauvaise compréhension du fonctionnement du marché, approche qu'entretient la logique de l'amont vers l'aval véhiculée par les tenants du développement technologique par l'offre¹.

¹ Il faut noter qu'en pratique, l'approche du CQVB est orientée sur le développement technologique et établit les choix en regard de la faisabilité économique de l'innovation ou de la mise à l'échelle, et qu'à ce titre, il ne se pose pas comme un défenseur du développement par l'offre.

2.1.2 Le choix des cibles

Au domaine des choix des cibles que l'on peut recenser dans le premier plan triennal du Centre, on note l'intention de revoir annuellement les choix, de les orienter en fonction de résultats rentables à long terme en tenant compte des opportunités de valorisation et des possibilités des biotechnologies et, enfin, de limiter le nombre de projets de grand gabarit pour éviter le traquenard du saupoudrage des investissements.

Au niveau des produits, les priorités d'action sont établies suivant l'ordre suivant: (1) les filières chimiques (enzymes, acides aminés, acides organiques, sucres, agents immunologiques et de diagnostic), (2) les filières alimentaires (protéines, levures, assaisonnement, conditionnement, algues, champignons) et (3) l'amélioration et la diversification des ressources par clonage et par symbiose, ainsi que l'exploitation des résidus végétaux pour la production de champignons, d'algues, d'huiles et d'arômes. Les filières énergie et dépollution sont intégrées aux trois filières précédentes; elles ne sont cependant pas considérées comme une finalité de l'intervention, mais plutôt comme un critère d'orientation des choix et d'optimisation des procédés.

Au niveau des procédés, le Centre privilégie nettement les technologies biologiques (fermentation et bioconversion) et les technologies de maîtrise des procédés biologiques (fermenteurs, systèmes d'immobilisation, biofiltres, capteurs, systèmes d'automatisation, ...).

Enfin, pour ce qui est des biomasses cibles, les premiers choix du Centre privilégient la biomasse agricole et forestière et la biomasse tourbeuse au détriment des fumiers, des déchets organiques urbains et industriels et des biomasses marines moins bien adaptées à la maximisation de la valeur ajoutée.

Suivant ce positionnement stratégique, il appert que, pour baliser les choix, le Centre a choisi de privilégier les procédés et d'en faire le facteur structurant majeur de ses programmes d'activité. Ce positionnement stratégique, peut être accidentel et inévitable à ce stade, compte tenu des ressources et des forces d'entraînement, est cohérent avec les raisonnements des promoteurs de technologies. Malgré qu'il puisse s'avérer réaliste et prometteur de s'aligner sur le développement de procédés pour la valorisation de la biomasse, ce positionnement soulève cependant quelques questions fondamentales sur l'interprétation de la mission du Centre: doit-on baliser les choix au niveau des biomasses et des produits en même temps qu'au niveau des procédés? Doit-on plutôt, pour être efficace, faire le choix des procédés comme principe d'intervention et préciser les domaines d'application en regard du marché et des avantages socio-économiques du Québec qui pourraient être mis à profit, en fonction de la demandes des agents de développent technologique et économique? On encore, doit-on chercher à maximiser les retombées socio-économiques de la valorisation de la biomasse par des moyens industriels et technologiques sans avoir choisi au préalable un procédé, mais suivant une orientation de marché et d'infrastructure industrielle?

Ce type de question fait ressortir l'incompatibilité des raisonnements pouvant être issus de l'interprétation de la mission du Centre, chacun conduisant à une stratégie particulière d'analyse cognitive, de choix de cibles et de modes d'action. Peut-être est-il impossible de baliser simultanément les choix, suivant les trois niveaux du processus de valorisation et d'en maximiser l'efficacité en terme de rendement socio-économique.

2.1.3 Le choix des moyens d'action

Au niveau des moyens d'action du CQVB, on note:

- (1) la démonstration de la rentabilité économique d'une technologie par le co-investissement dans la mise à l'échelle de procédés

choisis suivant des critères d'opportunité économique (rentabilité, acquisition et vente de savoir-faire), technologique (développement des capacités de R.D. et de production) et sociale (utilisation optimale de la biomasse et création d'emplois);

- (2) le développement, par l'investissement, de la recherche dans quelques avenues, suivant des critères de pertinence aux choix du Centre quant aux produits et procédés, l'augmentation de l'efficacité des procédés, la maîtrise des procédés biologiques et la participation financière des bénéficiaires des résultats;
- (3) la maximisation de la diffusion des résultats dans la communauté scientifique et industrielle par la dissémination des travaux et résultats qu'il commandite, le support aux séminaires et à la publication de bulletins d'information;
- (4) la maximisation de l'utilisation industrielle des résultats par le support à l'investissement de plusieurs partenaires et à la recherche coopérative;
- (5) l'organisation du secteur de la valorisation technologique de la biomasse par le support et le leadership en matière de concertation des agents institutionnels et industriels permettant la création d'entreprises-conjointes, la constitution de capitaux mixtes et le regroupement de spécialistes.

La ventilation des domaines et moyens d'action demeure générale et ne permet pas de juger du degré de spécificité du CQVB par rapport à d'autres organismes fédéraux et provinciaux intervenant dans les biotechnologies ainsi que dans les divers domaines couverts par le secteur de la biomasse. On constate aussi que l'on insiste assez peu sur l'analyse cognitive du domaine d'intervention et du contexte (conjuncture, marchés, co-intervenants, etc.) dans lequel opère

le CQVB. Enfin, les moyens d'action ne sont pas spécifiés en termes de résultats sur la mobilisation du processus d'innovation technologique et de valorisation technologique, ce qui semble témoigner des difficultés de définir les champs prioritaires et les moyens les plus efficaces pour organiser le champ de la valorisation technologique de la biomasse.

2.2 MODÈLE DE CHOIX STRATÉGIQUE À MATURITÉ: 3^{ième} PLAN TRIENNAL

Deux ans de maturation ont suffi pour que le CQVB établisse sans équivoque l'orientation de son développement. Le troisième plan triennal pose en effet les deux axes majeurs à partir desquels s'organisera l'action du Centre: (1) le support au développement de la recherche et (2) l'intensification du lien université-industrie.

Les activités de support au développement de la recherche se développeront dans la perspective de l'industrialisation des résultats de la recherche. Trois domaines d'intervention ont été précisés: (1) la mise à l'échelle de procédés en vue d'assurer leur transfert industriel, (2) la mise au point de procédés permettant le développement de la technologie et (3) la recherche orientée vers la solution des verrous technologiques.

Les activités se rapportant à l'intensification du lien université-industrie se destinent généralement à optimaliser l'utilisation des ressources humaines, techniques et financières. Elles se traduisent par (1) la mise en place de mécanismes de transfert supportant particulièrement la recherche coopérative, (2) par l'analyse prospective technico-économique permettant d'identifier les créneaux potentiels et (3) par la mise en place de mécanismes de diffusion de l'information scientifique et technique favorisant la concertation.

D'une manière générale, les difficultés relevées dans la section précédente concernant l'approche du CQVB exposée dans le premier

plan triennal n'existent plus dans le troisième plan triennal. Ainsi, par exemple, les difficultés associées au risque d'investir dans des secteurs suivant une approche de l'amont (le technological push) vers l'aval (le market pull) ont été aplanies par un raisonnement plus nuancé sur les relations réciproques "pouvoir du marché = pression technologique": d'une part, le Centre mise sur les capacités techniques existantes mais, d'autre part, en associant un partenaire industriel au risque d'investissement, il s'assure que les forces du marché sont opérantes sur l'orientation des choix. De plus, les moyens d'action sont maintenant explicités en termes de résultats dans la mobilisation du processus d'innovation technologique et de valorisation technologique de la biomasse. Enfin, l'analyse cognitive du domaine d'intervention est maintenant devenue une activité de prospective technologique plus structurée faisant partie de la démarche de choix stratégique du Centre.

L'amélioration la plus marquante en matière de choix demeure cependant l'analyse des principales technologies applicables à chacune des cinq biomasses qui prend en considération la capacité technique, le potentiel du marché, ainsi que l'intérêt de la capacité industriels. Cette évaluation a produit des critères et une classification présentés sous la forme de deux types de tableaux. Le premier type de tableau présente, pour chaque type de technologie et selon trois critères (faible, moyen et fort) l'évaluation du potentiel technologique (ressource en R-D, état d'avancement de la recherche, impact compétitif) et du potentiel industriel (potentiel du marché, capacité industrielle, intérêt industriel). Le second type de tableau situe la stratégie d'intervention du CQVB selon un regroupement établi en fonction du potentiel de la technologie, ce dernier étant le résultat de l'intégration des capacités techniques et industrielles lui étant rattachées.

Ce modèle de choix, quoique basé sur une évaluation non rigoureuse (huit experts revisant une classification préliminaire des technologies) donne cependant de sérieuses indications quant à l'orientation des activités du Centre. Ainsi, par exemple, dans le secteur

de la biomasse forestière, on considérera qu'il est opportun de réaliser des recherches dans les secteurs du compostage et des protéines alimentaires, alors que l'on privilégiera les secteurs des biofertilisants, des biopesticides, des procédés thermomécaniques, de l'utilisation d'enzymes isolés et de l'extraction pour réaliser des investissements conduisant à la mise à l'échelle de procédés. Pour chaque biomasse (forestière, aquatique, agricole, tourbeuse et urbaine), le modèle établit le secteur d'intervention (compostage, gazéification, pyrolyse, extraction, etc.) et le type d'intervention (recherche, mise au point, mise à l'échelle) que pourrait privilégier le Centre.

Malgré l'intérêt réel d'utiliser un tel modèle pour orienter les choix, surtout lorsqu'il s'agit de tamiser les projets suivant des règles générales, on peut cependant déplorer un certain machinisme dans son application qui s'accorde mal avec la complexité des problèmes de choix, et ce d'autant plus que la méthode d'évaluation retenue n'est pas objective et demeure sommaire, du moins est-ce l'impression que l'on retient à la lecture du troisième plan.

De plus, on pourrait s'attendre à retrouver une thématique d'encadrement d'inspiration économique et sociale qui va au delà de la technicité pure et simple du modèle. Par exemple, on ne tient pas compte véritablement des créneaux pouvant conférer au Québec des avantages technologiques majeurs par rapport aux autres provinces ou états; on se sent ici dans le courant principal du développement technologique et, à cause du fait que le Québec est sous-nanti en ressource, ceci donne la malheureuse impression d'être à la remorque de ce qui se fait ailleurs. Enfin, on aurait pu aussi voir poindre de façon plus incisive dans les considérations décisionnelles le souci du transfert technologique de pays plus avancés vers le Québec et du Québec vers les pays en voie de développement.

3. LES PROBLÈMES DE CHOIX STRATÉGIQUES

Le CQVB peut être considéré comme un dispositif institutionnel destiné 1) à corriger des défaillances de marché en matière de recherche et développement dans le cadre d'une thématique multisectorielle (la biomasse) et 2) à maximiser équitablement les retombées sociales et économiques qui pourront résulter de la réorganisation¹ en un secteur distinct des diverses initiatives socio-économiques s'y rattachant.

Le Centre peut ainsi être perçu comme un acteur (organisationnel et institutionnel) occupant un rôle bien défini, doté de capital et de ressources et disposant de moyens d'action qu'il organise au mieux pour maximiser ses utilités, c'est-à-dire pour réaliser ses mandats (explicites et implicites) et pour maintenir un territoire institutionnel nécessaire à la réussite de ses réalisations. Il intervient comme acteur en conjonction avec nombre d'autres acteurs évoluant dans des environnements socio-culturels qui leurs sont propres, chacun doté de ses moyens de réalisation et de savoir-faire, chacun agissant dans le sens de maximiser ses propres utilités.

De par ses rôles et en tant qu'acteur institutionnel parmi une diversité d'acteurs avec lesquels il interagit, le CQVB n'est pas habilité à contrôler les comportements; il cherche plutôt à créer des conditions propices au développement d'une certaine cohésion dans les initiatives de valorisation technologique, à la maximisation des retombées et à la répartition équitable de celles-ci entre les agents de développement et les citoyens.

¹ Parce que l'on ne peut présumer qu'une telle restructuration résultera de l'action du Centre, on peut traduire cet objectif en celui d'optimiser la répartition des bénéfices escomptables de la mobilisation des agents économiques et institutionnels dans le domaine de la biomasse.

Ses problèmes de choix l'amènent ainsi, par principe d'intervention, à s'intéresser aux problèmes de choix des autres acteurs déjà impliqués ou potentiellement mobilisables dans le champ de la valorisation de la biomasse. En s'appuyant sur ce dernier principe, les problèmes de choix du CQVB ne peuvent exclure les comportements des acteurs avec lesquels il interagit pour influencer sur l'orientation de leurs activités ou pour soutenir certaines de leurs activités qui sont déjà orientées dans le sens de maximiser leurs utilités propres.

Ce raisonnement nous amène à poser que les problèmes de choix doivent tenir compte non seulement de variables "passives", c'est-à-dire des caractéristiques techniques et socio-économiques des initiatives technologiques qui engendrent des comportements économiques, mais aussi de variables "actives", c'est-à-dire les comportements économiques¹ des acteurs qui opèrent dans le champ des initiatives technologiques.

Quels sont les variables qui doivent entrer dans les considérations conduisant aux choix stratégiques du CQVB, c'est-à-dire aux choix des orientations et des façons d'intervenir?

Le premier ensemble de variables qui établit le cadre des interventions du CQVB est issu du domaine des politiques publiques. L'action du CQVB s'inscrit en effet dans la continuité de ce que certains appellent les "raisons d'être de l'intervention gouvernementale" en matière de science et de technologie ou de ce que d'autres verront comme les impératifs de droit, d'équité et d'efficacité de l'action publique. Le CQVB est donc amené à relever des problématiques de choix publics qui touchent tout autant à l'amélioration de l'environnement économique et social des initiatives technologiques et au modelage des arrangements institutionnels, qu'au développement de la structure industrialo-technologique

¹ L'expression "comportement économique" est utilisée ici pour décrire le comportement à l'origine du choix rationnel d'un acteur qui tente de maximiser ses utilités.

régionale et à l'intégration des dimensions culturelles québécoises dans le processus d'innovation. Ainsi, à l'instar de l'Etat, l'intervention sectorielle du CQVB se justifierait par la nécessité de répartir les bénéfices sociaux résultant des initiatives technologiques, de compenser les déficiences du marché des connaissances et de l'information, et de distribuer les risques intrinsèques au processus d'innovation.

Le second ensemble de variables qui intervient dans ses choix sont les paramètres internes définissant les moyens d'action (le capital, les ressources humaines, les ressources techniques et les dispositions organisationnelles d'appropriation, de coopération, d'incitation, d'analyse, de transfert, etc...). Certains de ces instruments internes sont déjà établis ou partiellement établis (budget opérationnel, procédures décisionnelles, centres associés, ...) alors que d'autres sont encore à concevoir ou à opérationnaliser.

Enfin, le troisième ensemble de variables intervenant dans les choix sont les paramètres socio-économiques, techniques et organisationnels définissant le domaine dans lequel surviennent les interventions du CQVB. Il y a bien sûr (1) les biomasses naturelles et industrielles (les productions et les résidus) (2) ainsi que les producteurs et les (3) consommateurs de biomasse avec leurs caractéristiques biogéographiques et socio-démographiques. On y retrouve aussi les (4) producteurs et les (5) consommateurs d'information et de connaissances concernant les caractéristiques et propriétés des biomasses, les techniques de production, de cueillette, de stockage, de transformation, de commercialisation, de distribution et d'utilisation, sans oublier évidemment les pools de connaissances scientifiques, techniques et managériales, pools ayant les caractéristiques d'un bien public quand il s'agit de l'information scientifique et technique en général ou encore, ayant les caractéristiques d'un bien privé (i.e., l'information appropriée) quand ils sont associés au système de brevets ou à l'expertise des intervenants dans les secteurs industriels, économiques

et institutionnels touchant la biomasse. De plus, il y a les concepteurs et les producteurs de moyens technologiques de production de nouveaux produits ainsi que les investisseurs et nombre d'intervenants financiers dans les processus d'innovation; enfin, il y a les arrangements institutionnels et nombre d'autres constituants de l'environnement de valorisation technologique des biomasses.

4. LE MODÈLE D'INTERVENTION

Le modèle choisi pour illustrer les problématiques de l'intervention est représenté à la figure 1. Ce modèle de choix stratégique visant la maximisation des utilités repose sur les théories sociales de l'action¹ (individuelle et organisationnelle). Nous ne débatterons pas ici du bien fondé du modèle proposé, discussion qui nécessiterait un propos fort élaboré et qui d'ailleurs n'ébranlerait en rien son caractère utilitaire dans l'analyse actuelle. Le lecteur intéressé à cette question pourra se référer aux travaux de Burt (1982) sur le développement et l'utilisation d'une théorie structurelle de l'action pour expliquer les comportements d'acteurs en situation de maximisation de leurs utilités.

Ce modèle comporte 3 composantes principales: (1) le CQVB comme "organisation-institution", (2) le domaine d'intervention du CQVB comprenant les acteurs et les activités touchant la valorisation de la biomasse et (3) l'environnement institutionnel, socio-économique et culturel du CQVB. Décrivons brièvement le contenu et la dynamique des composantes du modèle.

¹ L'utilisation des théories de l'action pour construire un modèle de représentation de la problématique des choix stratégiques peut être améliorée par une bonne compréhension de travaux, pour n'en mentionner que quelques uns, de Parson (1937) et d'Ackoff et Emery (1972) sur l'action volontaire, d'Olson (1965) sur l'action collective, de Crozier et Friedberg (1977) sur l'acteur en contrainte organisationnelle, de Simon (1957) sur la rationalité des choix, d'Argyris (1983) sur l'apprentissage organisationnel issu de l'action, de Buchanan et Tullock (1962) sur le marché politique, ou encore, des travaux qui auraient une influence plus déterminante sur la présente analyse tels la modélisation, du système de genèse de l'action volontaire (Sasseville et Julien, 1981; Sasseville 1984), l'analyse des dynamiques informationnelles en regard de l'action administrative (Sasseville, 1984; Sasseville et Crowley, 1985), et l'analyse des facteurs limitant l'efficacité administrative (Sasseville et Marceau, 1984).

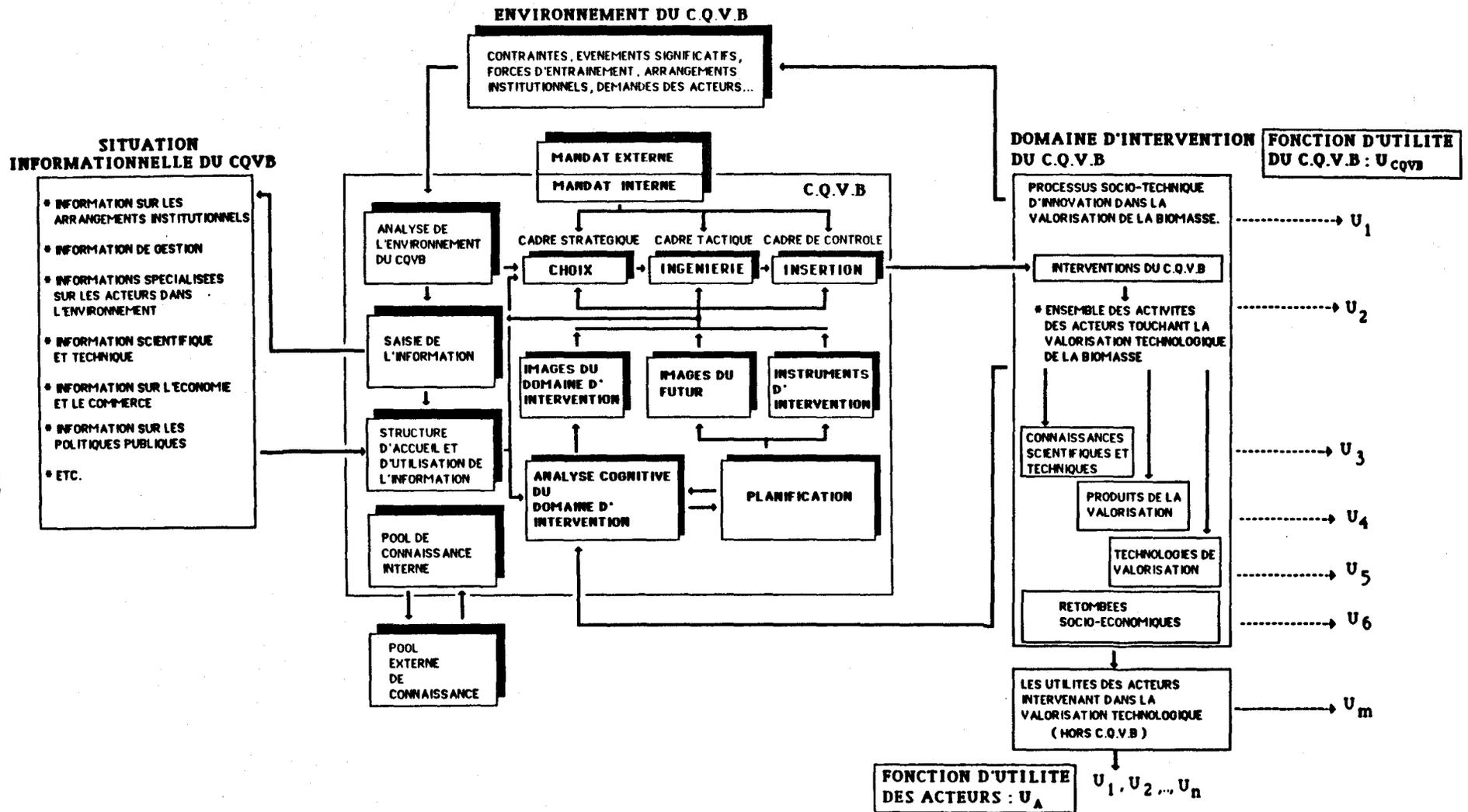


FIGURE 1. PROBLEMATIQUE DE L'INTERVENTION INSTITUTIONNELLE DU C.Q.V.B. SUIVANT UN MODELE DE MAXIMISATION DES UTILITES DES ACTEURS

4.1 LE CQVB COMME PRODUCTEUR D'ACTION

Le CQVB, comme institution issue d'une politique publique, est représenté dans ce modèle comme explicitement mandaté pour initier et soutenir le processus socio-technique d'innovation en matière de valorisation technologique de la biomasse. On y laisse entendre qu'après avoir donné une signification plus opérationnelle (mandat explicite) à son rôle institutionnel, le CQVB a établi et mis en marche un ensemble de dispositifs tels: l'analyse du domaine d'intervention; la planification, l'accueil et la diffusion de l'information; la production d'une situation informationnelle; l'identification, la production ou la maîtrise de pools de connaissances internes/externes; l'identification, la conception, la formalisation ou la dotation d'instruments d'intervention, ainsi que de nombreux autres dispositifs d'administration propres à toute organisation. Le fonctionnement cohérent de ces divers dispositifs sert à établir les choix stratégiques, à ingénieriser les choix opérationnels et à réaliser l'insertion des interventions dans le domaine d'intervention, suivant un cadre de choix stratégique et tactique et un cadre de contrôle qui maximiseraient sa fonction d'utilité [$U_{CQVB} = (U_1, U_2, U_3, U_m)$].

Les utilités du CQVB sont établies par la signification qu'il donne à ses mandats (explicites et implicites) en tant qu'institution issue d'une politique publique, et en tant qu'organisation opérant dans le cadre d'un environnement institutionnel, socio-culturel et technique, et oeuvrant à l'intérieur d'un domaine d'intervention possédant ses caractéristiques propres. Bien qu'orientées vers la maximisation des utilités telles qu'il les perçoit, ses interventions seraient aussi conçues et réalisées selon les résultats des analyses cognitives du domaine d'intervention, les images du futur qu'il veut contribuer à construire, ses capacités financières et techniques ainsi que sa situation informationnelle.

La situation informationnelle de l'acteur organisationnel est de toute première importance dans le choix et la réalisation des ses

activités. Comme on le verra, les analyses cognitives de son environnement et de son domaine d'action, tout comme la direction de l'organisation, produisent des ensembles d'informations par rapport auxquels les acteurs individuels ajusteraient leurs comportements: ces ensembles d'information constituent la situation informationnelle de l'organisation. La situation informationnelle évolue au fil des analyses nouvelles ou de la perte de mémoire de l'organisation résultant du départ d'un individu ou de l'abandon d'une procédure.

Il peut être utile de souligner que l'acteur organisationnel établit lui-même une partie importante de sa situation informationnelle et sa façon de la prendre en considération dans ses choix et ses activités. L'autre partie de la situation informationnelle est celle qui n'est pas maîtrisée par l'organisation ou les individus; elle consiste en l'information acquise par les acteurs au fil de leurs expériences personnelles. On peut ainsi distinguer la situation informationnelle explicite à l'organisation, c'est-à-dire celle qui est volontairement recherchée pour maximiser son efficacité et que l'on souhaite maîtriser jusqu'à un certain point, de la situation informationnelle implicite au phénomène institutionnel et organisationnel et sur laquelle on n'exerce pas de maîtrise.

4.2 LE DOMAINE D'INTERVENTION

Le domaine d'intervention est constitué par l'ensemble des acteurs qui interviennent dans le processus d'innovation technologique dans le secteur de la valorisation de la biomasse et par les constituants de l'environnement de chaque acteur. On considère ici que le processus d'innovation est le plus adéquat pour structurer le domaine d'intervention en regard de la mission du Centre: cette représentation permet en effet de caractériser les acteurs en fonction de leur mode de participation (recherche, investissement, ingénierie, commercialisation, gestion) aux diverses phases de la valorisation technologique de la biomasse et de mettre en évidence les facteurs (freins, stimulants, facteurs de succès, facteurs

d'échec, facteurs d'entraînement) qui, dans leur environnement propre, moduleraient leur contribution au processus d'innovation, contribution qu'ils établissent dans la perspective de leurs utilités propres.

Le processus d'intervention est défini ici comme l'ensemble des activités de recherche et de développement, de promotion, d'investissement, de mise à l'échelle et de commercialisation qui conduisent à la production d'un bien économique. Suivant une perception économique, ce processus comporte:

Une étape pré-constitutive du projet d'investissement:

- la recherche fondamentale sur des phénomènes afférents au cycle de vie de la biomasse;
- la recherche technologique de base touchant un aspect ou l'autre des problèmes de valorisation de la biomasse;
- la recherche technologique de type stratégique s'adressant à la solution des problèmes critiques (des verrous technologiques);
- la création de concepts technologiques;
- l'analyse des opportunités.

Une étape constitutive du projet d'investissement:

- le choix des opportunités;
- la réalisation de recherche à l'aide de modèles de laboratoire ou d'unités de développement;
- l'analyse de la faisabilité technologique;
- l'analyse de la faisabilité commerciale ou économique (utilité socio-économique);

- la promotion;
- l'élaboration d'un plan d'investissement;
- la constitution des investissements.

Une étape de réalisation du projet d'investissement:

- la réalisation du projet d'investissement par des travaux de mise à l'échelle (niveau pilotage industriel);
- la réalisation des recherches d'ajustement suivant les paramètres commerciaux et technologiques;
- la préparation du projet de commercialisation (incluant l'investissement nécessaire aux diverses étapes de la commercialisation).

Une étape de réalisation du projet de commercialisation:

- le développement d'unités de démonstration;
- le développement de l'accessibilité commerciale;
- le développement de l'intérêt commercial;
- la viabilisation économique de l'innovation par la diffusion (substitution de procédés ou de produits, insertion de nouvelles applications).

Le CQVB appréhende son domaine d'action par le biais d'une analyse cognitive des constituants auxquels il peut donner une signification dans les choix qu'il réalise, dans l'ingénierie de ses activités et dans les efforts qu'il emploie pour les réaliser. Cette analyse cognitive se réalise à l'aide de connaissances et d'un

cadre d'interprétation; elle engendre un ensemble d'informations significatives qui devient ainsi une partie de sa situation informationnelle.

4.3 L'ENVIRONNEMENT DU CQVB

On considère, généralement le domaine d'intervention comme faisant partie intégrante de l'environnement d'une organisation; nous ne retenons pas ici ce mode de représentation qui nous apparaît davantage comme un encombrement sémantique, qu'un moyen utile de distinguer l'attitude qu'entretient l'acteur en regard de son domaine d'action, de celle qu'il manifeste en regard des facteurs qui modulent ou encadrent son action. Ainsi, on définira l'environnement de l'acteur comme étant constitué par l'ensemble des facteurs avec lesquels il doit composer pour concevoir et réaliser ses actions, ces facteurs pouvant dans certains cas faire partie aussi de son domaine d'action, mais par rapport auxquels son attitude sera différente selon qu'il les considère comme agissant sur les acteurs faisant partie de son domaine d'action ou encore, sur lui-même (comme acteur).

Parmi ces facteurs, on retrouve: les politiques gouvernementales qui affectent la valorisation technologique de la biomasse, les arrangements institutionnels qui contraignent ses activités (règles d'administration, processus budgétaire, etc...); on retrouve aussi les résultats des recherches technologiques, les analyses de la conjoncture, les actions des autres acteurs impliqués dans la recherche ou dans le processus d'innovation technologique et enfin, les demandes d'intervention originant des acteurs opérant dans le domaine. Tout comme pour son domaine d'action, l'acteur organisationnel appréhende son environnement par des analyses ou par une structure d'accueil des démarches d'intervention qui, suivant une méthodologie interne de travail, produit un ensemble d'information qui constitue une autre partie de sa situation informationnelle.



5. APPLICATION DU MODÈLE D'INTERVENTION

On peut penser que la politique scientifique et technologique dans le secteur de la valorisation socio-économique de la biomasse doit se préoccuper de la dynamique et de la cohésion des acteurs engagés dans le processus socio-technique d'innovation et des défaillances structurelles et fonctionnelles qui limitent la performance (en termes d'efficacité et d'efficience) de ce dernier. Trois questions thématiques se posent ainsi, les deux premières touchant les acteurs impliqués, la troisième étant préoccupée par les défaillances structurelles et fonctionnelles des processus (systèmes) d'intervention:

- 1) Quels sont les problèmes de dynamique dans le processus d'innovation technologique, quels sont les éléments de dynamisation les plus efficaces et comment les introduire ou les révéler aux intervenants dans le processus socio-technique de valorisation de la biomasse?
- 2) Comment se pose le problème de cohésion des initiatives technologiques, quels sont les noeuds ou points qui peuvent être considérés comme critiques pour susciter de la cohérence sans limiter la dynamique des initiatives technologiques et leurs retombées socio-économique, et comment intervenir à leur égard?
- 3) Quelles sont les défaillances structurelles et fonctionnelles du processus d'innovation technologique dans le domaine d'application de la politique, et comment corriger ces défaillances pour maximiser ses retombées sociales et économiques?

Voilà, théoriquement du moins, les questions autour desquelles pourraient s'articuler les problèmes de choix et s'organiser les raisonnements sur le processus de valorisation technologique de la biomasse pour maximiser les retombées de la politique publique. Tel serait la façon de reconnaître le principe que ce sont les

acteurs impliqués dans le processus d'innovation, par la maximisation de leurs utilités (intérêts) propres et par leurs initiatives, qui ont la faculté d'être les premiers responsables des réussites technologiques et commerciales porteuses de retombées sociales et économiques. Ainsi, pour que la politique technologique puisse prétendre à l'efficacité, il suffirait (1) de canaliser leurs orientations vers le secteur de la biomasse, d'une façon modulée cependant, pour éviter la création de déséquilibres entre les capacités techniques et les capacités d'absorption d'innovation par les marchés, (2) de créer une certaine cohérence dans les initiatives pour favoriser le déploiement stratégique et équitable des ressources affectées aux diverses initiatives technologiques et faciliter le développement d'avantages technologiques nationaux et régionaux comparés et (3) d'aplanir les difficultés commerciales technologiques et gestionnelles qui limitent l'efficacité et la productivité des initiatives technologiques.

Bien que le CQVB soit un des principaux artisans de la politique scientifique et technologique en matière de valorisation de la biomasse, il n'est qu'une institution parmi plus de quarante qui interviennent dans le processus d'innovation technologique (Boucher et Sasseville, 1987). De plus, le Centre ne dispose que de moyens techniques et financiers limités: il est de plus contraint par un horizon de temps nettement insuffisant pour envisager aborder sa mission au sens strict d'une politique qui nécessiterait un diagnostic sur les problèmes de dynamisation, de cohérence et de défaillances structuro-fonctionnelles du processus d'innovation.

Voyons comment le modèle d'intervention peut être utilisé pour maximiser les retombées de l'action du CQVB en termes de cohérence, de dynamisation et de correction des défaillances, considérant ses limites intrinsèques et la multiplicité de ses co-intervenants dans le secteur.

5.1 L'ORGANISATION DES VARIABLES DE DÉCISION

Le modèle d'intervention proposé est un modèle d'organisation du travail et, par voie de conséquence, d'organisation des variables des décisions, c'est-à-dire qu'il doit permettre de situer structurellement, par rapport à l'acteur, les éléments qu'il doit considérer pour intervenir efficacement. Certaines variables deviennent des points de référence par rapport auxquels l'acteur ajuste ses actions; tel est le cas des variables d'utilité que l'acteur tente de maximiser par ses interventions, ou des images du futur que l'acteur se fait de son domaine d'intervention et qu'il veut contribuer à bâtir par ses actions. D'autres seraient des données de départ, des contraintes auxquelles l'acteur est assujéti comme, par exemple, les mandats explicites, le budget, les délais de réalisation, etc...

Quelles sont ces variables et comment peut-on, à l'aide du modèle d'intervention, les rendre intelligibles à l'acteur.

Rappelons que le modèle comporte trois composantes principales: le CQVB comme acteur en situation informationnelle, le processus d'innovation technologique dans le secteur de la biomasse comme domaine d'intervention, et l'environnement socio-institutionnel du CQVB comme domaine d'interaction.

Le Tableau 2 fait la synthèse des constituants (variables significatives) du modèle qu'il regroupe selon les trois composantes principales. Il s'agit là d'un premier niveau d'organisation des variables de décision, c'est-à-dire des éléments à considérer pour résoudre les problèmes¹ faisant l'objet de la mission du CQVB. Considérons deux exemples précis, un choisi dans le domaine d'intervention et l'autre dans l'environnement du CQVB, pour montrer le pouvoir d'organisation de variables de décision d'un tel mode de représentation.

Le premier exemple porte sur les acteurs impliqués dans le processus d'innovation. Boucher et Sasseville (1987) mentionnait dans une note en introduction qu'ils avaient identifié 12 grandes catégories d'acteurs directement impliqués:

¹ Ces problèmes sont précisés explicitement dans les mandats du CQVB et se rapportent implicitement aux questions thématiques élaborées dans l'introduction à ce chapitre.

TABLEAU 2: Les constituants (variables significatives) du modèle d'intervention suivant les trois composantes principales.

1. Le CQVB comme acteur en situation informationnelle

- . les mandats explicites
- . les mandats implicites
- . les utilités
- . les instruments d'intervention et la typologie des actions
- . les images du futur concernant le secteur de la valorisation
- . les pools de connaissances scientifiques et technologiques impliquées
- . les procédures et heuristiques de décision
- . les capacités d'intervention
- . les procédures de contrôle de ses interventions
- . les procédures d'évaluation des effets de ses interventions
- . la situation informationnelle elle-même

2. Le processus d'innovation comme domaine d'intervention

- . les biomasses
- . les acteurs impliqués dans le processus d'innovation
- . les utilités de ces acteurs
- . les capacités de ces acteurs
- . l'environnement de ces acteurs
- . les connaissances produites
- . les informations produites
- . les produits issus de la valorisation
- . les technologies issues du processus d'innovation
- . les retombées sociales et économiques
- . les impacts sociaux délétères

3. L'environnement du CQVB comme domaine d'interaction

- . les acteurs co-intervenants avec lui dans le processus de valorisation technologique de la biomasse
 - . les interventions de ces acteurs
 - . les arrangements institutionnels interagissants
 - . les demandeurs et les demandes des acteurs impliqués dans le processus
 - . les éléments de conjoncture économique, technologique et commerciale afférente à la valorisation de la biomasse
-

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 parapublic et les universités)
6. entrepreneur mixte (privé-public)
7. acteur réglementaire
8. acteur consultatif ou informatif
9. acteur consultatif et informatif privé
10. investisseur-entrepreneur public
11. investisseur-entrepreneur privé
12. investisseur-entrepreneur mixte (privé-public)

Chaque type d'acteur est évidemment en interaction avec des facteurs qui modulent son comportement en regard de l'initiative de valorisation; cet ensemble de facteurs définit l'environnement de l'acteur, du moins dans le cadre de notre analyse. Le Tableau 3 illustre bien la complexité de l'effet des facteurs sur le comportement des acteurs qui sont impliqués dans le processus d'innovation. Il montre que la décision d'investir résulte de l'intégration par les décideurs des facteurs comme la concurrence, l'approvisionnement ou l'apparition de nouveaux marchés; il montre aussi que plusieurs facteurs comme la protection offerte par les brevets, le degré de risque financier ou le niveau de profit escompté peuvent intervenir dans la décision de poursuivre un projet; il montre enfin que plusieurs facteurs affectent la qualité de la gestion du processus de recherche et développement et déterminent ainsi le niveau d'efficacité et le rendement de la R.D.

Si on tient compte que l'action du CQVB se fait par l'intermédiaire d'une intervention dans l'environnement de l'acteur, soit pour corriger l'effet des facteurs sur le comportement des acteurs impliqués, soit pour inciter ou orienter le comportement des acteurs, on constate à l'aide de ce premier exemple l'importance qu'il faut accorder à l'interaction entre l'acteur et son environnement.

TABLEAU 3: Les facteurs critiques pour le processus d'innovation (Rubenstein et al., 1974; Landry, 1986)

FACTEURS SUSCITANT LA DÉCISION D'INVESTIR	FACTEURS RELIÉS A LA DÉCISION DE POURSUIVRE UN PROJET	FACTEURS RELIÉS AU PROCESSUS DE GESTION
<ol style="list-style-type: none"> 1. réaction à la compétition 2. insatisfaction à l'égard des coûts de production 3. insatisfaction à l'égard des ventes 4. insatisfaction à l'égard de l'érosion des prix 5. maintien de la part de marché 6. maintien du taux de croissance 7. élargissement du marché 8. invasion d'un nouveau marché 9. réaction à des mesures gouvernementales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. degré de congruence au but 2. occurrence des démonstrations de faisabilité 3. source de l'innovation 4. horizon temporel 5. probabilité de l'échec de l'idée 6. qualité de l'information sur le marché 7. niveau de divisibilité technique 8. niveau de complexité et de sophistication des produits de l'innovation 9. effet de l'obsolescence 10. degré de protection des brevets 11. degré de perception des contraintes réglementaires 12. degré de risque financier 13. probabilité estimée de succès commercial 14. niveau de profits attendus 	<ol style="list-style-type: none"> 1. clarté des exigences reliées à la performance 2. niveau de planification du projet 3. montant des ressources requises 4. niveau des ressources disponibles 5. degré d'intérêt des cadres supérieurs 6. degré de risque personnel en cas d'échec 7. degré de récompense personnelle 8. interaction avec des sources externes d'information 9. fréquence des contacts avec les clients et les utilisateurs 10. participation d'agents extérieurs aux décisions 11. contribution de personnel de l'extérieur à la direction du projet 12. utilisation de consultants externes 13. degré d'utilisation d'avis scientifiques et techniques 14. présence d'un promoteur et défenseur tenace de l'innovation 15. présence d'un gestionnaire de l'innovation 16. présence d'un innovateur technique 17. présence d'une antenne (d'une vigie) technologique

Le deuxième exemple porte sur les actions de plus d'une quarantaine de co-intervenants dans le processus d'innovation (voir l'étude de Boucher et Sasseville, 1987). L'intérêt pour le CQVB de connaître les activités des co-intervenants est de lui permettre de planifier ses activités en cohérence avec leurs interventions, maximisant ainsi, à moindres coûts, l'effet d'entraînement de ses propres interventions. Le Tableau 4 présente une typologie des mécanismes institutionnels basée selon l'effet recherché sur le processus d'innovation tel qu'établie par Allen et al. (1978) et adaptée par Landry (1986). Cette typologie n'est pas exhaustive; elle montre que les effets recherchés par les co-intervenants peuvent être diversifiés et qu'il existe une variété de co-intervenant qui peuvent intervenir de façon plus ou moins indépendante.

Cette façon d'organiser les variables dans l'environnement du CQVB présente certains avantages: elle lui permet de mettre en évidence les co-intervenants qui partagent les mêmes utilités, de préciser les voies les plus efficaces pour déployer ses moyens d'action, de juger des disponibilités d'établir avec eux des arrangements spécifiques au secteur de la biomasse, etc. Toutefois il convient surtout de retenir de cet exemple qu'il existe une structure dans les variables de décision qu'il est très avantageux de mettre en évidence pour faciliter la compréhension des dynamiques en regard desquelles l'acteur intervient.

Il existe un second niveau d'organisation des variables qui intervient dans les décisions du CQVB. En effet, il est évident que seules certaines variables sont considérées lorsqu'il s'agit de choisir une action spécifique dans un domaine d'action donné (par exemple, la recherche technologique de base dans le domaine de l'hydrolyse). Ainsi, de générales qu'elles sont au niveau des problèmes de choix stratégique, les variables deviennent spécifiques au problème à résoudre, ce dernier devenant à son tour structurant du champ des variables de décision. Cependant, la façon de résoudre un problème spécifique n'est pas indépendante du cadre conceptuel et des principes d'intervention adoptés au niveau plus stratégique, et ainsi la solution d'un problème spécifique réfère au premier niveau d'organisation des variables. **En d'autres mots, la solution de problèmes concrets doit s'inspirer de la façon dont on résout le problème général de l'innovation technologique.**

TABLEAU 4: Typologie des facteurs institutionnels facilitant le processus d'innovation (Allen et al., 1978; Landry, 1986)

1. Mécanismes d'initiation du processus d'innovation

- . stimulation de l'innovation par la modification des forces du marché
- . réduction des coûts pour les entrepreneurs de l'innovation
- . réduction des probabilités d'échec commercial ou technique
- . augmentation des récompenses pour les innovations réussies
- . facilité de l'accès au marché (réduction du risque commercial)
- . restructuration d'un secteur industriel (investissement dans l'innovation)
- . dynamisation de l'organisation et du management des firmes

2. Mécanismes affectant les ressources

- . augmentation de la disponibilité, de l'utilisation et de la mobilité du personnel de gestion et des techniciens
- . assistance aux institutions créant et utilisant les connaissances techniques
- . accroissement du transfert des connaissances techniques entre les institutions

3. Mécanismes de contrôle des changements technologiques

- . amélioration des conséquences adverses sur l'environnement
 - . préparation des travailleurs aux changements technologiques
-

5.2 MODE D'UTILISATION DU MODÈLE ET QUESTIONS D'INTÉRÊT

On peut faire deux types d'utilisation du modèle d'intervention. Une première façon de s'en servir est de l'utiliser de façon objective (1) pour analyser l'acteur (le CQVB) en relation avec son environnement et son domaine d'intervention (le processus de valorisation technologique de la biomasse) de façon à établir comment un organisme de réalisation d'une politique technologique aborde la formulation et la solution de ses problèmes, ou encore (2) pour évaluer dans quelle mesure il parvient à atteindre les objectifs économiques, sociaux et institutionnels sous-jacents à la politique. L'une ou l'autre de ces utilisations plutôt académiques conduirait au développement d'une méthode particulière d'utilisation du modèle.

Une deuxième façon de se servir du modèle serait de l'intégrer au fonctionnement du Centre, en tenant compte bien entendu de ses acquis, tant au niveau de ses réalisations que de ses plans d'action. En d'autres mots, cette façon d'utiliser le modèle adopte le principe qu'au niveau de l'action institutionnelle, c'est l'organisation générale et spécifique du travail (choix des domaines d'expertise, définition et attribution des tâches et des méthodes de travail, identification et formulation des problèmes, élaboration des devis d'action) qui engendre l'organisation des raisonnements et des connaissances nécessaires à la réalisation efficace et efficiente des mandats du Centre.

Ce mode d'utilisation du modèle fait ressortir l'importance des mandats et de l'interprétation qui leur sont donnés en pratique, ainsi que celle des utilités institutionnelles diverses dans l'orientation des choix de l'organisation.

5.2.1 La question des mandats

On comprend facilement pourquoi la question des mandats est très importante dans l'organisation des raisonnements pour des fins de réalisation de politiques publiques. En effet, lorsque le mandat est explicité sous forme de problèmes à identifier ou à résoudre dans un cadre donné ou sous forme de solutions à apporter à un problème déjà analysé, c'est le mandat qui devient structurant des raisonnements et des connaissances; il sert ainsi d'assise à l'organisation du travail. Par contre, lorsque le mandat est très général, ou lorsqu'il n'est pas issu d'un problème formulé de façon spécifique et qu'il ne précise pas de solutions précises à apporter, comme c'est souvent le cas des institutions, c'est l'interprétation du mandat qui sert d'assise à l'élaboration des choix stratégiques et à l'établissement des instruments d'intervention.

Rappelons ici que le mandat du CQVB est à caractère général. Tel qu'explicité dans son premier plan triennal, son mandat est de promouvoir la recherche et le développement dans le domaine de la valorisation de la biomasse; dans un premier temps il doit, selon les besoins, privilégier la recherche et le développement des procédés biologiques comme technologie de valorisation.

On peut dire, en première analyse, que le mandat du CQVB répond à un besoin perçu de dynamiser la recherche et le développement dans le secteur de la biomasse. A quel problème socio-économique ce mandat correspond-t-il? Le problème auquel s'adresse la politique technologique est-il de développer les procédés biologiques de valorisation ou de maximiser les retombées sociales et économiques par une dynamisation du processus de valorisation technologique de la biomasse en partant de l'hypothèse que l'innovation technologique dans ce secteur est porteur de développement économique? La mission explicite du Centre est claire sur ce point et en fait un véritable instrument de réalisation d'une politique technologique de maximisation des bénéfices sociaux tirés de la biomasse. Ainsi,

on constate qu'une première difficulté s'est glissée dans le premier plan triennal dans l'interprétation qu'on y fait de la mission explicite du Centre, interprétation qui définit le travail de l'organisation. On semble en effet poser que l'activité du Centre doit s'adresser au développement des procédés biologiques; ceci reviendrait à poser que le développement des procédés biologiques est la meilleure façon de promouvoir technologiquement la valorisation de la biomasse et que cette activité constitue une solution aux problèmes de dynamisation du processus de valorisation technologique de la biomasse et de la maximisation des retombées. On doit donc s'interroger sur l'importance à attribuer au problème de maximisation des retombées, d'autant plus que, de manière générale, les mandats, fonctions et axes de développement apparaissant dans le plan triennal sont posés comme étant effectivement les solutions aux problèmes de la maximisation des bénéfices soutirables de la biomasse, sans que pour cela on se soit développé une idée précise des bénéfices socio-économiques rattachés aux diverses stratégies d'exploitation de la biomasse.

Cette constatation ne constitue pas une critique et elle s'explique facilement par les politiques et les forces d'entraînement dans l'environnement du CQVB qui, à l'époque de sa création, attribuaient aux biotechnologies un rôle très important comme domaine technologique stratégique dans le développement économique. En fait, la difficulté d'interprétation aurait pu être évitée si le mandat explicite avait été formulé sous forme de problèmes auxquels le CQVB était sensé s'attaquer pour faire en sorte de maximiser les bénéfices des initiatives technologiques de valorisation.

Mais quels sont donc les problèmes qu'il est apparu important de résoudre pour maximiser le rendement socio-économique du processus de valorisation de la biomasse? Certains de ces problèmes apparaissent au Tableau 5; il montre que l'on peut, à partir des fonctions du CQVB, reconstituer des problèmes qu'il faudrait éventuellement résoudre au cours des prochaines années et fait ainsi ressortir que le CQVB s'attaque vraiment aux problèmes de rendement. Les problèmes de choix du CQVB au niveau de chaque fonction ou mandat correspondent aux problèmes reconstitués de maximisation du rendement socio-économique du processus de valorisation. C'est à

TABLEAU 5: Définition des problèmes de maximisation du rendement socio- économique de la valorisation de la biomasse par des moyens technologiques en regard des mandats ou fonctions du CQVB, suivant le modèle d'intervention.

MANDATS OU FONCTIONS	PROBLEMES RATTACHES A LA MAXIMISATION DU RENDEMENT
1. Développer les procédés biologiques de valorisation	1.développement de la compétitivité des technologies de transformation à moyen terme et introduction d'avantages comparés dans les secteurs stratégiques touchant la valorisation de la biomasse
2. Déterminer des priorités de recherche	2.répartition optimale des ressources en regard des problèmes de cohérence et de dynamisation: d'un côté, en respectant les choix faits par les acteurs dans le domaine d'intervention et dans le domaine d'interaction; d'un autre côté, en favorisant le déploiement et la maximisation des activités d'innovation technologique et les capacités techniques dans les domaines jugés stratégiques
3. Initier, diriger, exécuter, soutenir des travaux de mise au point et de mise à l'échelle en réponse aux besoins	3.création ou dynamisation de l'industrie de valorisation technologique de la biomasse suivant une stratégie d'exploitation des opportunités de marché (market pull)
4. Identifier et soutenir les idées et travaux prometteurs	4.création d'opportunités technologiques de valorisation industrielle de la biomasse (dynamisation du technological push)
5. Recueillir et diffuser de l'information sur l'état de l'art	5.amélioration des rationalités technologique (diminution de l'incertitude technologique) et économique (maximisation des utilités) des intervenants par le développement des systèmes d'information efficaces
6. Favoriser la concertation et la collaboration des milieux concernés	6.développement des capacités intellectuelles d'innovation et des capacités techniques de réalisation industrielle des innovations
7. Favoriser la valorisation industrielle des résultats (diffusion commerciale et industrielle)	7.création d'une infrastructure industrielle régionale et nationale de valorisation économique des biomasses

partir de ces problèmes qu'il peut préciser ses utilités et établir sa rationalité, c'est-à-dire choisir les actions qu'il juge capable de maximiser ses utilités en regard (1) de la situation dans laquelle il intervient, (2) de ses images du futur et (3) de ses comportements en relation avec son domaine d'interaction.

5.2.2 La question des utilités institutionnelles

La notion des utilités institutionnelles retenue pour la formulation du modèle d'organisation du travail réfère aux divers enjeux politiques et socio-économiques qui dépendent de l'action institutionnelle et de ceux desquels dépend la capacité d'action de l'institution. La notion d'utilité dans le choix des interventions est souvent confondue avec la notion d'objectif (ou de but); cependant, lorsqu'il s'agit d'une organisation, l'objectif (ou le but) ne constitue qu'une façon circonstanciée pour préciser le contenu d'une action dans le cadre d'une interprétation des utilités, ces dernières n'étant généralement pas explicitées spécifiquement. Par exemple, une utilité du CQVB est certes de maintenir un territoire institutionnel qui lui permet de réaliser sa mission, utilité qui se traduit en termes de stratégies corporatives destinées à établir un statut public ainsi que des liens d'interdépendance avec les acteurs impliqués dans le processus d'innovation technologique. La maximisation d'une telle utilité peut, si elle n'est pas avouée spécifiquement, engendrer des tensions improductives entre les professionnels de l'organisation qui verraient dévier des investissements dans des activités qu'ils jugeraient peu adaptées aux rôles officiellement attribués au Centre¹. Réciproquement, une situation décisionnelle qui ne considérerait pas une telle utilité pourrait

¹ Nous ne traiterons pas ici du comportement de l'acteur (par exemple, le professionnel) en contrainte d'organisation sur laquelle il peut exercer une influence par son travail, par l'information qu'il privilégie et par les interactions qu'il entretient. Le lecteur intéressé à comprendre les relations entre les utilités organisationnelles et la contribution de l'acteur individuel à l'efficacité (à la maximisation des utilités de l'organisation) pourrait se référer aux travaux récents portant sur l'analyse économique des organisations et de la bureaucratie.

engendrer des programmes peu efficaces parce que véhiculés par un organisme dépourvu du statut social, économique et politique essentiel pour influencer sur les comportements des intervenants dans son domaine d'intervention (ou dans son domaine d'interaction).

Introduisons ici un principe d'efficacité qui permette de relier les utilités institutionnelles (ou organisationnelles) à la problématique du choix des actions de l'organisation. On dira qu'un choix contribue optimalement à l'efficacité générale de l'organisation que dans la mesure où il augmente au moins une utilité de l'organisation sans en diminuer aucune autre. Ce principe d'efficacité s'apparente au principe de décision dans l'analyse coût-bénéfice qui fait intervenir la notion de coût d'option, c'est-à-dire de la perte des bénéfices associée à une action que l'on décide de ne pas faire pour pouvoir disposer de moyens pour faire autre chose. On distinguera ici la décision stratégique comme étant celle qui contribue au développement de l'efficacité générale de l'organisation (correspondant au premier niveau d'organisation des variables) des choix plus opérationnels qui contribuent à la poursuite d'un objectif particulier (correspondant au deuxième niveau d'organisation des variables).

La détermination des utilités et leur interprétation en regard de problèmes socio-techniques et économiques que l'on tente de résoudre revient essentiellement à l'acteur institutionnel. Les travaux de planification réalisés par le CQVB, bien que faits à l'extérieur du cadre du présent modèle d'organisation des raisonnements, constituent un pas très important dans cette direction.

5.3 EFFET STRUCTURANT DU MODÈLE D'INTERVENTION SUR L'ORGANISATION DU TRAVAIL

L'adoption d'un modèle d'organisation des raisonnements, des connaissances et de l'information comme cadre de gouverne de "l'action organisationnelle" a nécessairement des conséquences sur "l'organisation du travail" conduisant au choix et à la réalisation des

interventions. La figure 1 esquissant ce modèle permet de juger de l'effet structurant du modèle d'intervention proposé dans la présente analyse. Les activités intellectuelles et les techniques de travail y sont regroupées suivant un mode fonctionnel optimal qui met en relation le domaine d'intervention avec le contexte dans lequel opère l'acteur, tenant compte de ses mandats et utilités ainsi que des constituants internes essentiels à la conception, à la réalisation et à la maîtrise de ses interventions. On y retrouve les diverses activités suivantes:

(1) L'analyse cognitive du domaine d'intervention

Dans la perspective de choisir et de réussir les interventions, l'analyse cognitive du domaine d'intervention vise à établir des modèles explicatifs du domaine d'intervention ainsi qu'un ensemble d'explications des comportements.

On distingue ici plusieurs niveaux d'analyses cognitives. Les analyses cognitives de premier niveau correspondent aux inventaires des composantes du domaine d'intervention, ce dernier étant composé, d'un côté, du processus d'innovation technologique dans le domaine de la biomasse (biomasses diverses, acteurs impliqués, activités de R.D., de mise à l'échelle et de commercialisation, procédés et produits) et, d'un autre côté, de l'environnement socio-économique et technologique de développement du processus d'innovation (capitaux, arrangements institutionnels agissant comme freins et stimulants, opportunités de marché, etc.). Plusieurs de ces analyses ont déjà été complétées ou sont en cours de réalisation: certaines ont permis de recenser les "acteurs-ressources" (université, centres de recherche, chercheurs, firmes de génie conseil), les entreprises industrielles impliquées dans le secteur de la biomasse, les procédés et les produits faisant l'objet de travaux de recherche ainsi que les activités de production et les activités commerciales.

Les analyses cognitives de deuxième niveau portent sur l'explication de la dynamique du domaine d'intervention. Elles peuvent être générales ou spécifiques à un secteur particulier et peuvent porter sur un constituant ou l'autre du domaine d'intervention ou, dans certains cas, sur l'ensemble du domaine d'intervention. Quelques analyses sont en cours de réalisation au CQVB: certaines d'entre elles portent sur l'environnement économique et institutionnel du processus d'innovation, sur les facteurs modulant le comportement des acteurs impliqués dans le processus, sur les obstacles et difficultés liés à l'innovation technologique; d'autres analyses portent sur la situation et les perspectives de l'exploitation technologique des biomasses marines et tourbeuses, sur les technologies bénéfiques pour la conservation de l'environnement, sur le développement des technologies d'exploitation des micro-algues, sur le marché des extraits végétaux, sur l'intérêt de certaines technologies (fractionnement et pyrolyse) dans le secteur forestier et sur les possibilités de valorisation des fumiers.

Les analyses cognitives de troisième niveau seront celles qui formuleront des diagnostics sur les problèmes auxquels il est nécessaire de s'adresser pour dynamiser le processus d'innovation et maximiser ses retombées socio-économiques. Ces analyses ne sont pas identifiées comme telles actuellement au CQVB et ne font pas l'objet de devis particulier. Ainsi, la majorité des analyses de deuxième niveau, bien que touchant l'analyse de problème, ne peuvent se qualifier pour produire des résultats correspondant aux analyses cognitives de troisième niveau.

Enfin, les analyses cognitives de quatrième niveau seront celles qui mettront en évidence la performance des hypothèses de solution à certains problèmes jugés critiques dans le domaine d'intervention. Ces analyses auxquelles on réfère généralement par les analyses coûts-bénéfices, les analyses coûts-efficacité ou les analyses qualitatives de simulation des résultats sont considérées comme très importantes par le CQVB, bien qu'elles se limitent actuellement à l'évaluation des projets de mise à l'échelle et que cette évaluation par projet d'investissement n'utilise que les critères de faisabilité technologiques et commerciales.

Les analyses cognitives sont le fondement de la planification et des choix stratégiques, de l'ingénierie des interventions, de la maîtrise de leur insertion et de la maximisation des résultats.

(2) L'analyse cognitive de l'environnement (le domaine d'interaction)

Les analyses cognitives de l'environnement visent à la mise en évidence de l'activité des co-intervenants institutionnels et des facteurs significatifs (contraintes, événements, forces économiques et technologiques d'entraînement, arrangements institutionnels, demandes des acteurs impliqués dans le processus d'innovation technologique,...) par rapport auxquels doit s'ajuster l'action du CQVB. Certaines de ces analyses, particulièrement au niveau de l'environnement de développement des technologies, font déjà l'objet de prestations d'étude ou de comités ad hoc conseil dans les secteurs des micro-algues et des extraits végétaux; on réfère à cette fonction cognitive particulière par la notion de veille (ou de vigie) technologique.

Bien que critique pour maximiser la valeur des choix en termes d'organisation du domaine d'intervention et de retombées socio-économiques subséquentes, l'analyse de l'environnement de développement des technologies est insuffisante pour favoriser le succès à moindre coûts des initiatives du CQVB. Les analyses cognitives doivent en plus fournir les connaissances nécessaires pour harmoniser les activités du CQVB avec celles des co-intervenants, de même qu'elles doivent permettre la mise en évidence des diverses opportunités socio-économiques et institutionnelles permettant au CQVB de développer son statut et d'affiner ses politiques d'action.

(3) La planification

Le CQVB attache une importance particulière à la planification comme fonction organisationnelle et comme apport d'efficacité telle qu'en témoigne l'intérêt qu'il a apporté à l'élaboration de son

premier plan triennal. Il ne faut cependant pas ignorer le risque que cette fonction devienne sous-utilisée une fois les premiers efforts de rationalisation déployés et les premières opérations enclenchées: en effet la poursuite de résultats à moyen terme est presque toujours porteuse d'incertitudes dans les choix opérationnels à court terme et il est normal que l'on tente de diminuer l'inconfort psychologique en minimisant la portée des exercices de planification.

Le modèle d'intervention attribue à la fonction de planification un rôle primordial en tant que fonction de transfert des résultats des analyses cognitives et des choix stratégiques en modes opératoires; il lui attribue de plus un rôle de "navigateur" entre les "présents" du domaine d'intervention et ses "futurs" souhaités.

Les fonctions attribuées à la planification ont des conséquences considérables sur la façon dont elle doit être prise en charge. Tout d'abord, il est important de reconnaître que les efforts de planification peuvent être fort diversifiés selon qu'il s'agisse de produire (1) un plan triennal public, (2) un agenda de direction explicitant les problèmes de décision auxquels sera confronté le conseil d'administration, (3) des images prospectives du domaine d'intervention (globalement ou par secteur), (4) des moyens d'action à mettre en oeuvre pour favoriser les développements préférés, (5) un plan opérationnel annuel global ou par projet, (6) un plan stratégique d'investissements destiné à maximiser leur rendement socio-économique, (7) un plan d'évaluation des résultats, etc.

Une première conséquence à ce chapitre est "d'opérationnaliser" la fonction de planification en regard de la richesse de sa contribution potentielle à l'efficacité du Centre, opérationnalisation devant conduire à un agenda d'activités spécifiques de planification et en une affectation budgétaire correspondante. Rappelons ici que la fonction planification ne doit pas être perçue dans le cadre étroit des activités du Centre, mais doit être vue plutôt

comme étant la fonction de planification d'une politique publique s'adressant au secteur socio-économique de la valorisation technologique de la biomasse.

De plus, il faut reconnaître le rôle de pivot et de maîtrise que doit exercer la fonction planification sur l'information qui circule à l'intérieur du Centre et l'information échangée entre le Centre et son environnement (domaine d'interaction et d'intervention). Ceci se traduit en pratique par le développement et la gestion d'un système d'information visant à faciliter les choix et la réalisation des interventions ainsi que l'évaluation des résultats, cette dernière fonction servant à introduire les correctifs dans les choix et la planification des activités.

(4) La saisie de l'information, la situation informationnelle et la structure d'accueil de l'information

Le modèle d'intervention voit l'information comme une ressource fondamentale à l'organisation, tout comme les ressources humaines qui sont "processeurs" de l'information, les ressources techniques qui permettent d'asservir et de communiquer l'information, et les budgets qui permettent l'affectation des ressources aux diverses fonctions de l'organisation.

La contribution de l'information à l'efficacité générale de l'organisation n'est certes pas contestable. Cependant, malgré l'évidence de cette assertion, on n'accorde souvent que trop peu d'importance à la signification de la notion "d'information-ressource" dans la conduite des activités organisationnelles. Une des raisons majeures que l'on peut évoquer pour ce désintéressement est que l'expérience a démontré que seule une faible partie de l'information propre aux phénomènes d'organisation pouvait être systémisée, et que cette partie de l'information (archives, fiches techniques de contrôle, programmation des activités etc.) était généralement bien maîtrisée par l'organisation, et que cette maîtrise augmentait au fil des besoins.

Le développement de la théorie des systèmes d'information remet en question cette vision étroite de l'information.

Le modèle d'intervention a comme conséquence d'amener le Centre à s'interroger sur sa situation informationnelle, sur la façon dont il l'établit (la saisie de l'information), sur la façon dont il en prend conscience (la structure d'accueil) et sur la façon dont il l'utilise (la structure d'utilisation) pour conduire ses activités.

La situation informationnelle doit intégrer l'ensemble des résultats des diverses fonctions du Centre en même temps qu'elle doit témoigner de l'intégration à son milieu (domaine d'intervention et d'interaction). Elle doit être perçue comme étant porteuse du succès tout comme étant responsable des échecs; elle est la source première de la cohérence des activités et des jugements portés par le personnel sur l'orientation de leurs activités au sein de l'organisation.

(5) La détermination des cadres stratégiques, tactiques et de contrôle

Il s'agit ici de la fonction d'élaboration des politiques et des règlements internes de l'organisation qui est habituellement dévolue au conseil d'administration et à la direction de l'organisation. Cette fonction est en général bien maîtrisée; elle témoigne de l'autonomie et de l'imputabilité des administrateurs. Il est cependant important de souligner le caractère novateur de la formule du CQVB qui peut exiger une redéfinition de ce que l'on entend habituellement par cadre stratégique, politiques opérationnelles, et politique d'évaluation.

Le cadre stratégique, suivant le modèle d'intervention, touche la définition et l'interprétation des éléments qui doivent orienter les choix d'activité et des façons de faire du CQVB, suivant une perspective de réalisation de politique publique. Nul doute que ce

sont les utilités du CQVB qui seront déterminantes de ces éléments, du moins en partie, pour ce qui touche l'interprétation de ses mandats; à ce chapitre, il est plutôt inhabituel de bien intellectualiser la fonction d'utilité de l'organisation et un tel exercice pourrait s'avérer délicat, surtout s'il s'agit d'attribuer au cadre stratégique la capacité d'engendrer une politique publique d'innovation technologique en matière de valorisation de la biomasse.

De même, à ce sujet, on peut se demander à quels types de résultats d'exploitation on doit s'adresser au niveau opérationnel étant entendu que le cadre tactique est issu du cadre stratégique et qu'il précise les façons de réaliser les interventions, et que, évidemment, les façons de réaliser dépendent des résultats attendus de l'exploitation.

Par exemple, vise-t-on à structurer et dynamiser le secteur de la valorisation technologique de la biomasse par un ensemble d'interventions ponctuelles, choisies stratégiquement pour leur efficacité, ou vise-t-on à maximiser les bénéfices socio-économiques suivant une perspective régionale? Le choix de l'une ou l'autre de ces utilités, ou encore des deux à la fois, aura des conséquences considérables sur les politiques du Centre. Ainsi, on pourrait choisir d'imposer que les activités (tactiques) du Centre destinées à la répartition régionale des bénéfices ne soient constituées que de projets institutionnels visant à mettre en évidence des opportunités de programmes fédéraux et provinciaux en matière d'expansion industrielle régionale, à promouvoir les aspects technologiques de ces opportunités et à soutenir leur mise en oeuvre avec la coopération des intervenants impliqués.

Quant au cadre de contrôle, certaines questions doivent être abordées relativement à la séparation des niveaux d'évaluation des résultats: on retrouve en effet des exigences d'évaluation de politiques publiques en termes de résultat d'ensemble ainsi que des exigences d'évaluation permettant le contrôle des activités du Centre en termes de résultats tactiques (affectation des budgets,

insertion réussie des interventions, développement du statut institutionnel, développement d'instruments d'interventions, etc.).

(6) Choix, ingénierie et insertion des interventions

Comme c'est l'usage, le modèle d'intervention sépare les notions de cadre stratégique, tactique et de contrôle, de celles de l'activité de choix, d'ingénierie et d'insertion (réussie) des interventions.

C'est au conseil d'administration et à la direction du Centre que revient la tâche d'adopter les cadres de fonctionnement. Dans la réalité, cependant, l'influence de l'organisation sur sa direction (conseil d'administration et structure interne de direction) est considérable et trop souvent la direction se limite à critiquer les activités et à poser les critères d'évaluation, laissant les politiques de l'organisation s'accorder a posteriori sur ce qui est fait par cette dernière. De plus, étant donné la continuité et le chevauchement des fonctions de choix, d'ingénierie et d'insertion, on a souvent tendance à fondre les principes et méthodes propres à chacune d'elles en un tout plus ou moins ordonné où s'entremêlent les problèmes de choix stratégiques aux problèmes de choix des moyens de réalisation.

Le modèle d'intervention suppose que l'on s'interrogera, en pratique, sur les problèmes de décision, sur la conception des programmes d'intervention et sur les problèmes de maximisation des résultats de ces programmes d'une manière qui soit particulière à chacune de ces fonctions. Il suppose aussi que ces interrogations seront balisées par diverses politiques cadres (stratégiques, tactiques et de contrôle) pouvant être issues de travaux réalisés spécifiquement sous les auspices des organes de direction du Centre.

5.4 MODÈLE D'INTERVENTION ET ORGANISATION DU TRAVAIL

C'est l'organisation du travail d'analyse, de choix, d'ingénierie et d'insertion des actions qui, comme on l'a suggéré dans l'adoption du modèle d'intervention, permettra l'organisation des connaissances, des variables de décision et des raisonnements dans la perspective de maximiser les utilités du Centre, c'est-à-dire les résultats fondamentaux qu'il tente d'obtenir en relation avec sa mission et les obligations sous-jacentes à cette mission.

Cette approche à l'intervention suggère un certain nombre d'activités et de sujets de préoccupation pouvant s'avérer porteurs d'efficacité et de spécificité pour le CQVB:

- (1) l'identification et l'explicitation des résultats "d'exploitation" du Centre qui sont explicites ou sous-jacents à sa mission, en particulier en regard du statut institutionnel, de la culture de l'organisation, du processus d'innovation technologique, de la valorisation de la biomasse, des retombées économiques nationales et régionales; cette explicitation des résultats d'exploitation devrait tenir compte de la cohérence entre les résultats, par exemple la diffusion des technologies de fermentation et leurs capacités réelles de valoriser les biomasses disponibles ou de créer des emplois en région, ainsi que de la nature du Centre comme instrument de réalisation des politiques publiques;
- (2) la séparation des activités de préparation des cadres d'action (stratégiques, tactiques et de contrôle) des activités d'intervention (choix, ingénierie, insertion), en faisant intervenir les organes de direction (conseil d'administration, direction du CQVB et planification) pour poser et résoudre les problèmes d'orientation des activités du Centre et pour préciser les devis d'orientation pour les analyses cognitives, les systèmes d'information, la répartition des investissements, le développement et la gestion des projets d'intervention;

- (3) l'identification et le développement des domaines de planification (stratégies d'intervention, images préférées, calendrier d'action, optimisation des investissements, etc.) en fonction des objets (cibles possibles d'intervention) et des sujets (domaines d'action) d'intervention, de façon à produire les résultats nécessaires au choix, à l'ingénierie et au contrôle des interventions; plus particulièrement, il s'agit de l'identification et de l'analyse des problèmes institutionnels, économiques, sociaux et technologiques qui sont critiques et qui doivent être résolus pour maximiser les retombées économiques du processus d'innovation dans le secteur de la biomasse;
- (4) le déploiement des instruments d'intervention et l'affectation des ressources nécessaires à leur développement et à leur utilisation en fonction des problèmes considérés comme critiques pour la valorisation technologique de la biomasse et pour la maximisation des retombées;
- (5) le développement d'une structure de saisie et de maîtrise de l'information utile aux choix, à l'ingénierie et au contrôle des interventions;
- (6) la préparation d'une structure d'accueil (d'interprétation et d'utilisation) à l'information par le développement d'un cadre conceptuel élargi touchant la gestion de la recherche, la promotion d'activités d'innovation auprès des agents socio-économiques et institutionnels, l'analyse économique du processus d'innovation technologique (incluant l'investissement public et privé, la recherche de base, l'opportunité industrielle et commerciale, la diffusion des technologies, etc...)
- (7) le développement d'une culture organisationnelle capable de véhiculer les activités du Centre au niveau du petit entrepreneur, du technologue-chercheur, de la grande entreprise, de l'université, des laboratoires de recherche gouvernementaux,

des administrateurs de la recherche et des transferts technologiques, des agents financiers nationaux et internationaux et des exportateurs de savoir-faire;

- (8) le développement du domaine d'interaction (de l'environnement) du Centre par la dynamisation de l'intérêt pour la valorisation de la biomasse, par la répartition externe (formelle et informelle) des responsabilités de valorisation technologique et commerciale de la biomasse et par la promotion de la création d'une communauté d'intérêts en regard d'un ou de plusieurs constituants du processus d'innovation telle par exemple une association québécoise des techniques de valorisation des biomasses.

Ces quelques exemples d'application du modèle à l'organisation (plutôt stratégique) des raisonnements, de la connaissance et de l'information par l'orientation du travail d'analyse, de planification, d'encadrement, de décision, d'ingénierie et de contrôle, si généraux soient-ils, montrent clairement qu'il est important pour un organisme comme le CQVB de répartir ses efforts entre, d'une part, la formulation des problèmes de maximisation des retombées socio-économiques issues de la valorisation technologique de la biomasse et, d'autre part, l'intervention stratégique et l'investissement dans le processus d'innovation technologique.

6. DISCUSSION: RÉUSSITE INSTITUTIONNELLE ET NOTION D'UTILITÉ

L'analyse réalisée dans cette étude avait comme objectif principal de mettre en évidence les éléments qu'il est important de considérer dans le choix des domaines et des modes d'intervention nécessaires pour maximiser l'efficacité du Centre. On tentait en effet de répondre à la question suivante: comment se pose et se résout le problème de la réussite de l'action du Centre en tant qu'institution responsable de la réalisation d'une politique de valorisation technologique de la biomasse?

Cette tentative de poser le problème de la réussite institutionnelle s'est continuellement confrontée à la difficulté de situer ce que l'on pouvait entendre par efficacité ou par réussite de l'action du Centre, ceci n'étant pas vraiment une donnée explicitée dans le mandat confié au CQVB. Ainsi, pour réaliser l'analyse, nous avons dû supposer que le gouvernement ne considérerait pas pour acquis ni la façon choisie par le Centre pour réaliser sa mission, ni le produit de cette mission, mais au contraire, qu'il acceptait de voir son action se définir progressivement et d'ajuster sa perception de l'action réussie aux résultats qu'elle aura produit. Il convient donc d'approfondir la question de la réussite institutionnelle avant de faire état de quelques éléments qu'il est essentiel de considérer pour la favoriser.

Par ailleurs, formuler une esquisse de solution au problème de la réussite de l'action du Centre dans ce cadre flou nous a entraîné sur la piste plus générale des utilités institutionnelles et d'un modèle d'organisation du travail (ou des raisonnements). À ce chapitre, un sujet gagne à être discuté: comment la notion d'utilité peut être utilisée pour orienter les choix du Centre, suivant une perspective d'efficacité institutionnelle.

6.1 RÉUSSITE DE L'ACTION INSTITUTIONNELLE

L'action institutionnelle réussie est celle qui est porteuse de résultats attendus ou réalistement escomptables de la dépense publique qui lui est associée.

Un des sujets des plus délicats à aborder est bien celui de la réussite de l'action institutionnelle puisque, par nature, elle est toujours imparfaite et qu'elle ne conduit pas toujours à produire les résultats escomptés. Souvent même, les résultats escomptés de la création d'un organisme public sont formulés de façon vague et laissent place à l'interprétation par les responsables qui sont forcés d'interpréter les mandats et d'en inférer les attentes du gouvernement, de la population en général et des milieux concernés par les résultats. De plus, l'organisme est presque toujours sous-nanti en ressources et les responsables peuvent se sentir démunis devant l'énormité de la tâche à accomplir et les difficultés imprévues qui surgissent dans la mise en place des moyens techniques et financiers essentiels pour réaliser leurs tâches et réussir la mission qui leur est confiée.

Pourtant, les gouvernements et les institutions responsables de l'efficacité générale et de la productivité de l'appareil gouvernemental insistent de plus en plus pour juger a priori de l'intérêt socio-économique et institutionnel d'un nouvel organisme à être créé et pour contrôler l'efficacité de l'organisme qui a consommé des deniers publics, que ce soit ex ante, en régime de croisière ou encore au moment d'un renouvellement de mandat. D'une part, le gouvernement souhaite s'assurer ainsi que l'on ne crée pas un organisme inefficace sur le plan économique, c'est-à-dire dont les coûts d'opération pourraient s'avérer beaucoup plus grands que les bénéfices sociaux et économiques que l'on peut en retirer et que les biens publics produits par cet organisme correspondent le plus possible aux attentes des citoyens. D'autre part, les organismes de contrôle veulent que demeure présent dans l'esprit des

responsables que l'on s'attend à ce que l'organisme public joue pleinement son rôle, qu'ils produisent un maximum de résultats à un minimum de coûts.

Dans les dernières années, les responsables d'organismes publics sont devenus plus sensibles au choix et à l'orientation des programmes d'activités de façon à ce qu'ils soient porteurs de résultats dans les domaines d'intervention, tout comme ils ont accentué leurs préoccupations en regard de la performance de l'organisme. Il ne suffit plus de mettre en place une organisation dotée d'une capacité de consommer des crédits et capable, suivant des critères techniques, de livrer une performance acceptable. Encore faut-il que les résultats de son action se traduisent en améliorations socio-économiques, et qu'ils touchent tous les secteurs critiques dans lesquels il est légitime de s'attendre à le voir intervenir. La réussite institutionnelle engendre ainsi des obligations nouvelles avec lesquelles on est généralement moins familiés, telles celles de définir les résultats attendus suivant une perspective de politique publique, de définir des critères de performance, de mettre en forme une organisation polyfonctionnelle ayant le souci de son impact sur le milieu ou encore, de réaliser des choix pouvant engendrer des litiges ou présentant des risques d'échec.

La situation du CQVB nous apparaît bien représentative de ces nouvelles préoccupations. Né d'un besoin exprimé par une approche politique, doté d'un mandat plus ou moins explicite et possédant une mission relativement unique au Québec, le CQVB oeuvre dans un secteur économique mal défini (la biomasse) alors que sa mission (la valorisation technologique et les retombées économiques de la biomasse) touche à plusieurs problèmes différents et fait intervenir une panoplie d'intervenants. Dans un tel contexte, la difficulté d'établir les résultats généraux devant être produits par l'organisme est évidente: (1) à quoi s'attend-on (ou doit-on s'attendre) comme transformations socio-économiques, comme retombées économiques et institutionnelles ou encore, comme mécanismes

d'action ou processus économique pouvant être engendrés par les activités du Centre? (2) quels problèmes sociaux veut-on résoudre? (3) quels avantages doivent être acquis après l'exécution des divers programmes d'investissement et de subvention? (4) quel apprentissage institutionnel en matière de R et D aurons-nous acquis? (5) quel développement en capacité technique désire-t-on obtenir?

Évidemment, outre les résultats généraux qui sont mal définis, on s'attend tout de même à ce que le CQVB soit un artisan de l'industrialisation des résultats de la recherche, un agent structurant d'un mouvement en recherche et développement dans le secteur de la biomasse et peut-être aussi un foyer d'expérimentation de nouvelles approches institutionnelles à l'encadrement et à la dynamisation de la recherche orientée. Ici aussi, cependant, il est bien difficile de qualifier la réussite institutionnelle: pour le faire, doit-on s'interroger sur la performance des projets de mise à l'échelle (% de réussite, coûts-bénéfices, coûts de gestion, contenu québécois, avantages attribués à l'industrie, etc...), sur le nombre et la valeur économique des brevets issus des efforts au Centre, sur la capitalisation liée aux investissements du Centre, sur le nombre de publications et de rapports de recherche en résultant, sur l'impact du Centre dans l'organisation de la R.D. dans le secteur de la biomasse; ou bien doit-on évaluer les gains en capacité technique de la clientèle provoquée par l'action du Centre, analyser la création ou l'enrichissement de programmes institutionnels de soutien à la valorisation technologique de la biomasse résultant de ses efforts de promotion ou déterminer le nombre d'emplois créés directement par les investissements qu'il a réalisés?

Le modèle qu'on a proposé permet d'applanir une partie de ces difficultés. Il suggère un ensemble d'activités permettant au Centre de jouer pleinement son rôle ainsi qu'une approche générale à l'orientation des choix lui permettant de maximiser son efficacité. On peut ici poser que, dans le cas du CQVB, compte tenu de

la nouveauté de son rôle institutionnel, la réussite peut s'évaluer tant sur les résultats qu'il a obtenu que sur la façon dont il s'y est pris pour les identifier et les produire. C'est dans cette perspective que la notion d'utilité prend sa pleine valeur pour orienter les choix généraux, le design organisationnel et les programmes d'action. Examinons plus en détail cet aspect du modèle.

6.2 LA NOTION D'UTILITÉ ET L'EFFICACITÉ INSTITUTIONNELLE

Comme nous l'avons vu au chapitre 5.2.2, la notion d'utilité retenue, lorsqu'appliquée à l'institution, réfère à deux types d'enjeux: 1) les enjeux qui rendent légitime l'existence de l'institution et 2) les enjeux qui permettent à l'institution d'augmenter ou de maintenir sa capacité d'action tant en termes d'efficacité (production des résultats attendus) que d'efficience (avec un minimum de coûts). La notion d'utilité réfère aussi à la fonction d'utilité de l'acteur institutionnel, c'est-à-dire à l'ordonnement de ses utilités selon l'importance qu'il leur attribue dans la réussite de sa mission. Pour déterminer ses utilités, étant donné les risques d'échecs associés à sa mission, il est important que l'institution accorde une attention particulière à l'interprétation de sa mission devant être traduite en résultats et qu'elles orientent ses choix stratégiques et opérationnels vers des secteurs susceptibles de les produire.

Les résultats n'étant pas précisés et les dirigeants de l'institution étant imputables de leurs choix, c'est à ces derniers que revient le délicat travail de la détermination des utilités. Ils doivent juger de la faisabilité et de la pertinence de chacune des utilités dans chaque domaine d'utilités essentiels. Pour cela, ils doivent tenir compte autant des réalités objectives, que de l'acceptabilité sociale et institutionnelle de l'interprétation qu'ils font du mandat de l'institution. Ils doivent tenir compte aussi du contexte culturel dans lequel l'institution opère: il en

va de leur crédibilité personnelle autant que de la crédibilité institutionnelle, l'un et l'autre étant un enjeu important dans le développement de l'efficacité.

Une fois les utilités identifiées, après que l'on ait jugé si les enjeux auxquels elles correspondent sont cohérents avec les attentes des milieux et suite à l'analyse de la faisabilité des programmes d'action correspondants, les dirigeants leur attribuent une importance relative dans le succès de l'action institutionnelle. Cependant, il est important de comprendre que la poursuite de la réussite institutionnelle nécessite non seulement un bon jugement dans l'orientation des choix (i.e., avoir de bonnes connaissances générales sur les comportements et une expertise bureaucratique étendue), mais aussi beaucoup d'objectivité pour révéler les domaines d'intervention critiques au succès et une certaine dose d'audace pour être capable de défendre les constituants novateurs de l'action.

Voyons ici, à l'aide d'un choix hypothétique d'utilités, quels types d'activités devraient être poursuivies pour maximiser l'efficacité du Centre.

Le Tableau 6 illustre quelques exemples de ce que pourraient être les conséquences sur les activités du CQVB suivant cinq axes indépendants, chacun représentant un domaine d'utilité. Le raisonnement est le suivant: pour chacun de ces domaines d'utilité, il existe diverses utilités qui peuvent être identifiées à partir des mandats et des divers phénomènes et processus institutionnels, économiques et sociaux afférents à la problématique de l'intervention: l'interprétation de ces utilités en termes d'exigences d'actions à accomplir avec succès pour maximiser l'efficacité permet de préciser, en tenant compte des capacités d'action, les divers programmes d'activités qui devraient être mis de l'avant.

Remarquons que ce tableau ne constitue qu'une esquisse fort incomplète permettant néanmoins de comprendre comment, à partir des

TABLEAU 6 Illustration de l'effet des utilités sur les choix des programmes d'activités du centre.

DOMAINE D'UTILITÉ	UTILITÉS	ACTIVITÉS CORRESPONDANTES
1. Réalisation d'une politique dans le secteur scientifique et technologique	<ol style="list-style-type: none"> 1. Correction des défaillances dans le fonctionnement du domaine d'intervention 2. Redistribution des bénéfices socio-économiques 3. Équité 4. Performance de la politique 5. etc. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse des défaillances critiques et programmes d'intervention 2. Déploiement des activités au niveau régional et dans tous les secteurs défaillants de la valorisation 3. Accueil et évaluation des demandes des agents économiques et techniques 4. Évaluation de l'efficacité et l'efficacité du Centre 5. etc.
2. Rendement socio-économique de valorisation de la biomasse	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retombées sociales 2. Retombées économiques 3. Mobilisation des producteurs et consommateurs 4. Exportation des résultats 5. etc. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maximisation des effets socio-techniques de la valorisation et du processus d'innovation 2. Intégration du secteur économique 3. Conception et implantation d'un système d'incitation 4. Maximisation des avantages comparés 5. etc.
3. Statut institutionnel du CQVB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interdépendance des acteurs 2. Efficacité organisationnelle 3. Efficience organisationnelle 4. Innovation institutionnelle 5. Présence, visibilité et leadership 6. etc. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dynamisation de la coopération entre les co-intervenants 2. Contrôle des résultats 3. Contrôle des coûts d'exploitation 4. Investissement dans l'innovation au niveau des instruments administratifs et techniques d'intervention 5. Développement d'un "discours" de soutien au leadership 6. etc.
4. Processus d'innovation technologique	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recherche et développement 2. Excellence 3. Investissements 4. Capacités techniques 5. etc. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incitation et soutien à la R.D. 2. Création de cercles d'excellence 3. Participation au capital de risque et incitation à la constitution d'un réseau de gestionnaires des investissements 4. Analyse des capacités techniques et stratégie promotionnelle 5. etc.
5. Rentabilisation partielle des activités du CQVB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participation aux bénéfices 2. Valorisation commerciale de l'expérience acquise 3. Production de services techniques 4. etc. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participation aux risques, à la gestion des capitaux, à la commercialisation des produits de l'innovation, etc. 2. Identification des domaines d'expertise interne commercialisables et des modes de commercialisation 3. Mise en place de services commercialisables (incubation, information, etc.) 4. etc.

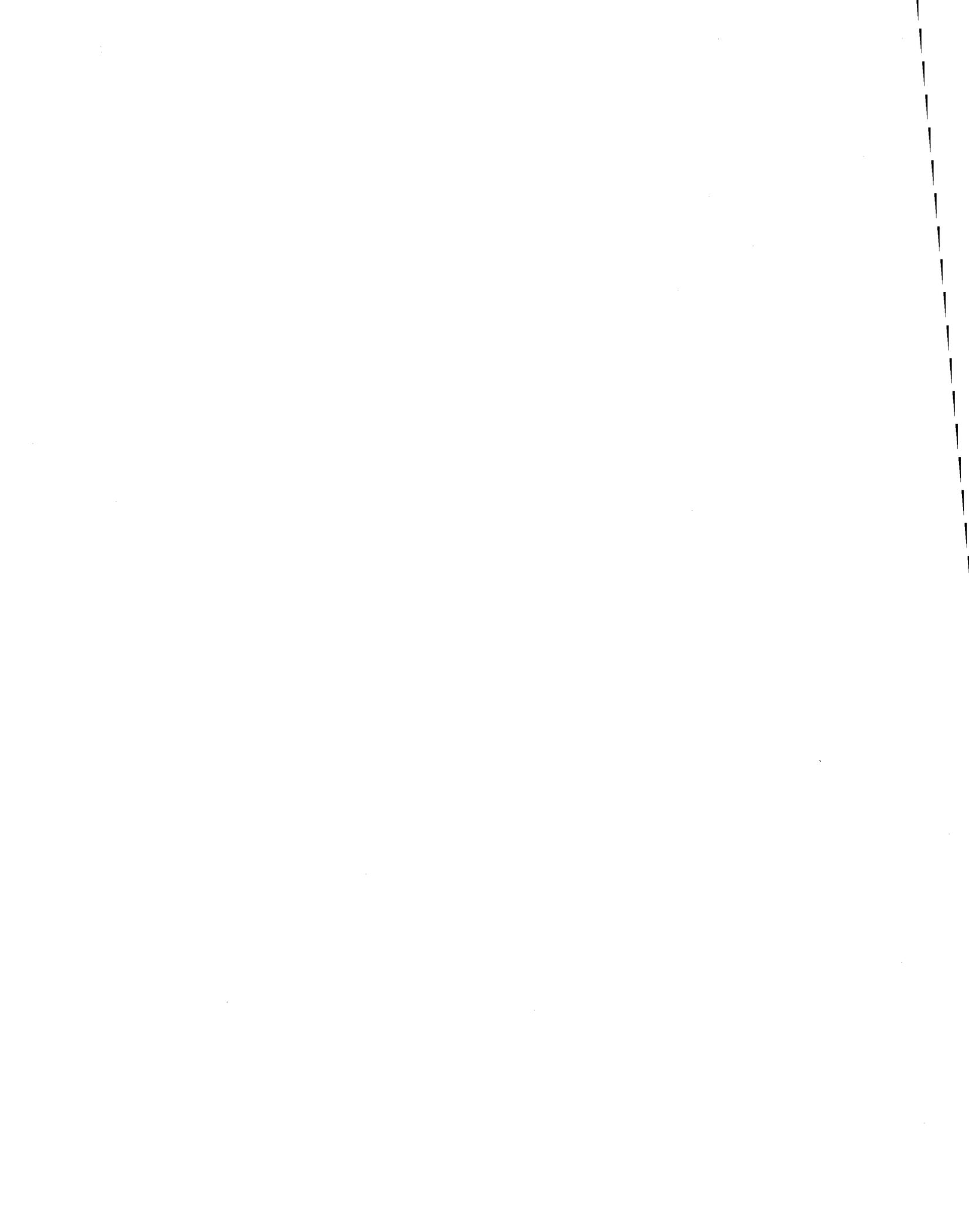
utilités, on peut engendrer des résultats d'exploitation. Il est acquis dans l'esprit des auteurs que si le Centre utilise cette méthode de planification, il obtiendra plusieurs centaines de conséquences sur ses activités à partir de plusieurs dizaines d'utilités générales et spécifiques, le tout déjà organisé à l'intérieur d'une structure conceptuelle cohérente, facilitant d'autant ses choix stratégiques et opérationnels.

7. CONCLUSION

Le Centre québécois de valorisation de la biomasse constitue un instrument majeur de réalisation de la politique gouvernementale en matière de valorisation technologique de la biomasse. La nature particulière de sa mission le situe tant au niveau stratégique que tactique, et lui confère un rôle de vecteur de transfert technologique, de moteur d'innovation, de garant de la réussite technologique et de maximisateur des retombées sociales et économiques.

Cette tâche complexe nécessite de prendre en compte une diversité de variables, de maîtriser nombre de connaissances et de raisonnement et d'intervenir de plusieurs façons différentes, dans plusieurs domaines et sur plusieurs cibles d'importance stratégique, pour maximiser la rentabilité du processus d'innovation technologique.

Le modèle d'intervention présenté s'attaque à ce problème et propose une organisation du travail permettant d'introduire dans l'action organisationnelle l'ensemble des éléments jugés critiques pour le succès du Centre comme agent de réalisation de la politique gouvernementale de valorisation technologique de la biomasse.



RÉFÉRENCES

- ACKOFF, R.L. and F.E. EMERY (1972). On purposeful systems. Aldine Press, Chicago.
- ALLEN, I.J., J.M. UTTERBACK, M.A. SIRBU, N.A. ASHFORD et J.H. HOLLOMON (1978). "Government Influence in the Process of Innovation in Europe and Japan". Research Policy, 7: 124-149.
- ARGYRIS, C. (1983). Reasoning, learning, and action. Individual and organizational. Jossey-Brass Publications, San Francisco.
- BOUCHER, V., J.L. SASSEVILLE, M. NOBERT (1987). Utilité de l'opinion publique dans les choix publics: le cas du contrôle des émissions acidogènes. INRS-Eau, rapport scientifique No 193, Université du Québec, Sainte-Foy, Québec, 147 p., annexe.
- BUCHANAN, J.M. et G. TULLOCK (1962). The Calculus of Consent. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- BURT, R.S. (1982). Toward a structural theory of action. Network models of social structure, perception, and action. Academic Press, New York.
- Comité des politiques scientifiques du Québec (1972). Politique + Science = Développement. Les principes de la politique scientifique du Québec, Québec.
- Conseil de la politique scientifique du Québec (1978). Problématique de la politique scientifique. Québec.
- Conseil de la science et de la technologie (1986). Science et technologie, Conjoncture 1985. 2 vols. Québec.
- CROZIER, M. et E. FREIDBERG (1977). L'acteur et le système. Les contraintes de l'action collective. Éditions du Seuil, Paris.

LANDRY, R. (1986a). Sciences politiques et politiques technologiques. Colloque Sciences sociales et transformations technologiques, Conseil de la science et de la technologie et Regroupement québécois des sciences sociales, Montréal le 25 avril 1986.

LANDRY, R. (1986b). "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.

Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Science et de la Technologie (1985). Les mesures scientifiques et technologiques du virage technologique. Des engagements aux réalisations 1982-85. Rapport au comité ministériel permanent du développement économique. Québec.

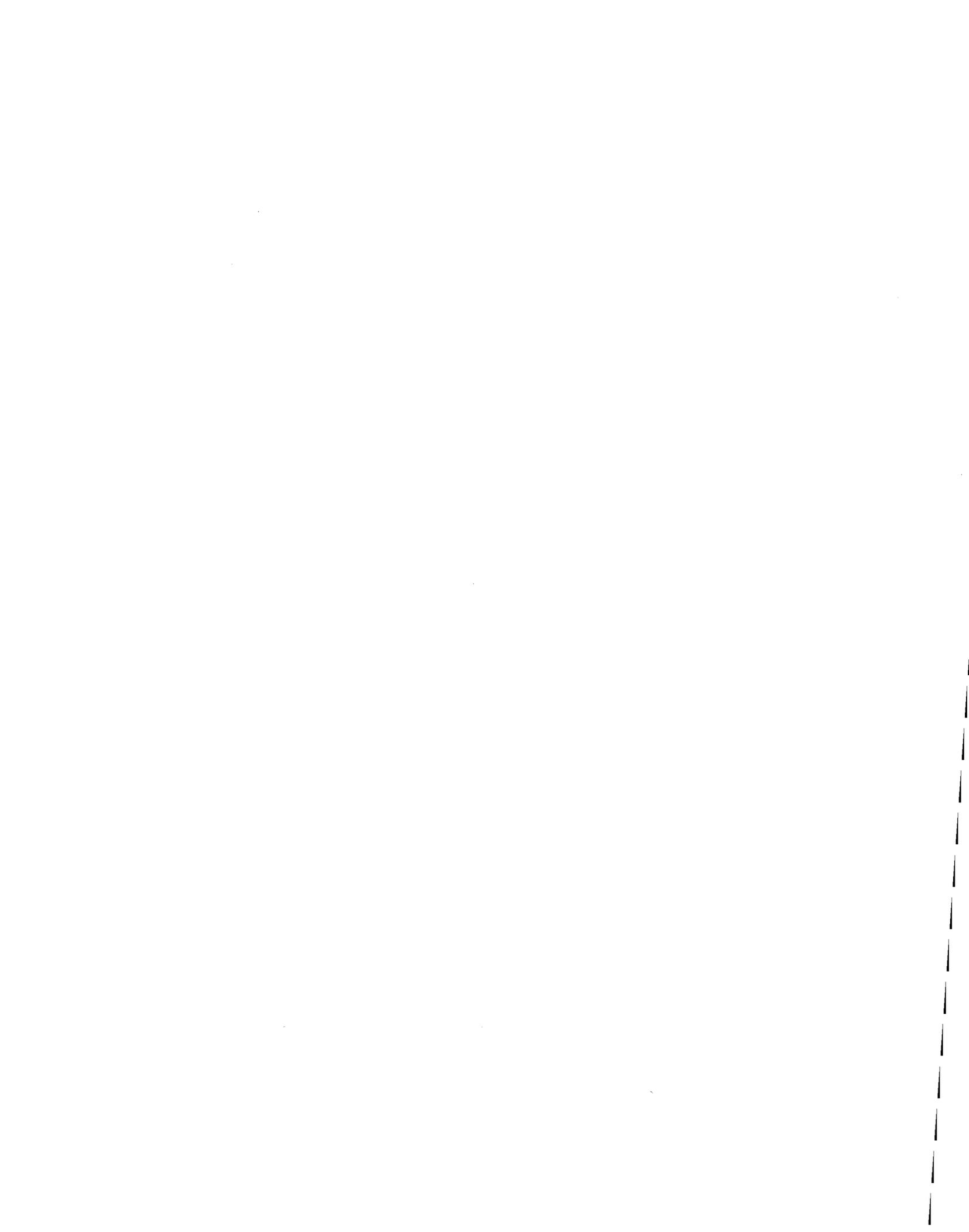
Ministère d'État au Développement Culturel (1979). Pour une politique québécoise de la recherche scientifique. Éditeur officiel du Québec, Québec.

Ministère d'État au Développement Culturel (1980). Un projet collectif. Énoncé d'orientations et plan d'action pour la mise en oeuvre d'une politique Québécoise de la recherche scientifique, Québec.

Ministère d'État au Développement Économique (1979). Bâtir le Québec. Énoncé de politique économique. Éditeur officiel du Québec, Québec.

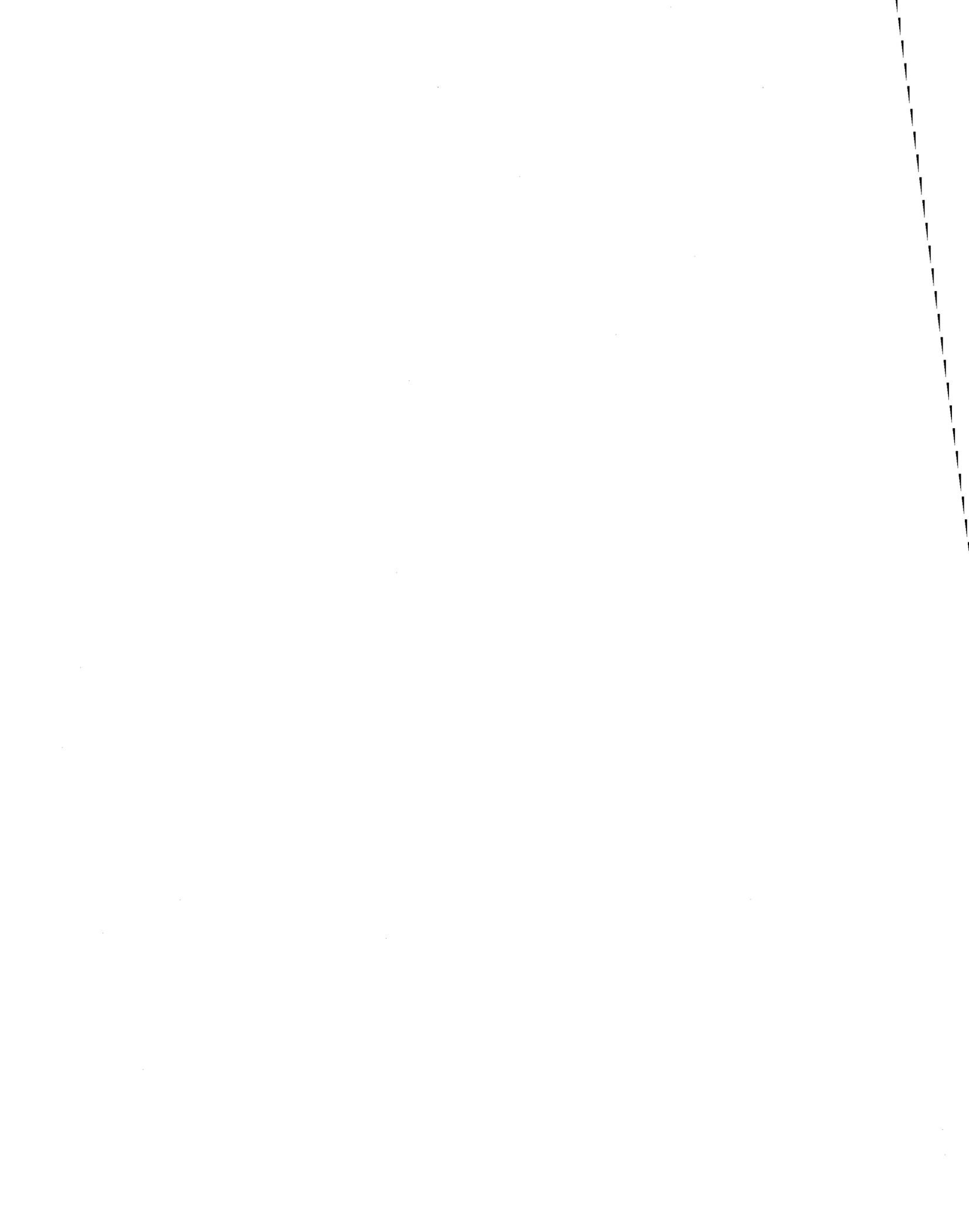
Ministère d'État au Développement Économique (1982). Le virage technologique. Bâtir le Québec Phase 2. Programme d'action économique 1982-86. Québec.

- OLSON, M. (1965). The logic of collective action. Harvard University Press, Cambridge.
- PARSON, T. (1937). The structure of social action (2 vols.). Free Press, New York.
- SASSEVILLE, J.L. (1984). Maitrise de l'information et efficacité organisationnelle: le cas des substances toxiques. INRS-Eau, rapport scientifique No 168, Université du Québec, Sainte-Foy, Québec, 112 p., 10 annexes.
- SASSEVILLE, J.L. et M. CROWLEY (1985). Understanding information processing in Risk Management. A theory of Action Perspective. Note de recherche No 4, INRS-Eau.
- SASSEVILLE, J.L. et P.A. JULIEN (1981). "Théorie de l'action et développement intégré". In: Théorie des systèmes et théorie des jeux. Économies et Sociétés. ISMEA, XIV (8,9,10): 1265-1288.
- SASSEVILLE, J.L. et R. MARCEAU (1984). Les facteurs limitant l'efficacité en administration publique. Note de recherche No 1, INRS-Eau.
- SIMON, H.A. (1957). Administrative behavior. The MacMillan Co.



ANNEXE BIBLIOGRAPHIQUE

Cette annexe regroupe toutes les références citées dans les rapports constituant l'étude sur les freins et stimulants à l'initiative technologique de valorisation de la biomasse. A cet ensemble, nous avons ajouté des ouvrages qui nous ont semblé être d'intérêt pour le Centre québécois de valorisation de la biomasse.



BIBLIOGRAPHIE

- ACKOFF, R.L. and F.E. EMERY (1972). On purposeful systems. Aldine Press, Chicago.
- ADAMS, W. et J. DIRLAM (1966). "Big steel invention and innovation". The Quarterly Journal of Economics, 80(2): 167-189.
- ALEXANDER, M (1986). "Fate and movement of microorganisms in the Environment: Survival and growth of bacteria". Environmental Management, 10(4): 463-469.
- ALLEN, I.J., J.M. UTTERBACK, M.A. SIRBU, N.A. ASHFORD et J.H. HOLLOMON (1978). "Government Influence in the Process of Innovation in Europe and Japan". Research Policy, 7: 124-149.
- AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY (1985). Proceedings of a symposium held on Engineered organisms in the environment: scientific issues. Pennsylvania, June, ISBN 0 914826 83 2, 239 p.
- ANDERSON, F. (1985). Répertoire analytique des centres canadiens de recherche à vocation industrielle, Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie, Gouvernement du Québec.
- ARGYRIS, C. (1983). Reasoning, learning, and action. Individual and organizational. Jossey-Brass Publications, San Francisco.
- ASHFORD, N.A. (1983). "A Frame-work for Examining the Effects of Industrial Funding on Academic Freedom and the Integrity of the University". Science Technology and Human Values, 8(2): 16-23.

ATKINSON, B. and P. SAINTER (1982). Technological forecasting for downstream processing in biotechnology. Phase 1: Intermediate forecast report. Commission of the European Communities, Science and technology policy. FAST series No 6, EUR 8041 EN, 75 pp.

ATKINSON, B. and P. SAINTER (1983). Technological forecasting for downstream processing in biotechnology. Phase 2: Process and unit operation needs. Commission of the European Communities, Science and technology policy. FAST series No 7, EUR 8549 EN, 120 pp.

AZAROFF, L.V. (1986). "Industry-University Collaboration: How to make it work". Research Management, 25(3): 31-34.

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

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

BARTLETT, J.W., J.V. SIENCE (1983). "Research and Development Limited Partnerships as a Device to Exploit University Owned Technology", The Journal of College and University Law, 10(4): 435-455.

Battelle Memorial Institute (1973). Science, Technology and Innovation. Prepared for the National Science Foundation, Washington D.C.

BAUMANN, H.G. (1973) The diffusion of the basic oxygen process in the U.S. and canadian steel industries. University of Western Ontario.

- BERNON, M., J. BODELLE, G. NCOLAON, M. ROBIN, (1980). Les relations universités-industries aux Etats-Unis. Tiré d'une note de l'Ambassade de France aux Etats-Unis, Washington D.C.
- BERNSTEIN, J. (1984). Corporate Ownership, Production, Tax Policy and Research and Development. Document non publié, Ministère d'Expansion Industrielle Régionale, Ottawa.
- BERTRAND, G. (1984). Rapport de la Conférence de septembre 1984 à Dallas sur la Coopération Industrie-Université. Université du Québec, rapport interne.
- BIGSBY, S. (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.
- BLUMENTHAL, A., M. GLUCK, K.S. LOUIS, M.A. SOTO et D. WISE (1986). "University-Industry Research Relationships in Biotechnology: Implications for the University" Science, 233: 1361-1364.
- BOECKHOUT, W.T.M (1982). Technological change, location pattern and regional development. Forecasting assessment in science and technology, European Economic Community, occasional papers No 16, june.
- BOLLINGER L., K. HOPE et J.M. UTTERBACK (1983). "A Review of litterature and hypotheses on new technology Based Forms". Research Policy, 12(1): 1-14.
- BONIN, L. et R. LACROIX (1985). Sciences Economique et Technologie. Département de Sciences Economiques, Université de Montréal.

- BONIN, B et R. LACROIX (1986). Science économique, invention, innovation et progrès technique. Colloque Sciences sociales et transformations technologiques. Conseil de la science et de la technologie et Regroupement québécois des sciences sociales. Montréal le 25 avril.
- BOOZ, ALLEN & HAMILTON (1968). Management of New Products. Booz, Allen & Hamilton, Inc. New-York.
- BOUCHER, V, J.L. SASSEVILLE, M. NOBERT. Utilité de l'opinion publique dans les choix publics: le cas du contrôle des émissions acidogènes. INRS-Eau, rapport scientifique No 193, Université du Québec, Sainte-Foy, Québec, 147 p., annexe.
- BOUTIN, K. (1981). "Academic Research and Big Business: A Delicate Balance". In The New York Times Magazine, September 11.
- BROWN, J.H.V. (1978). "The Consortium in Scientific Development". Journal of the Society of the Research Administrators, 9(3): 15-24.
- BROWN, J.H.V. (1981). "The Research Consortium: Its Organisation and Functions". Research Management, 24(3): 38-41.
- BRUCE, J.D. et K. TAMARIBUCHI (1980). "MIT's Industrial Liaison Program". SRA Journal, winter; pp. 13-16.
- BUCHANAN, J.M. et G. TULLOCK (1962). The Calculus of Consent. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- BULL, A.T., HOLT, G. et M.D. LILLY (1982). Biotechnology: international trends and perspectives. Organisation for economic cooperation and development (OECD), Paris, France, 84 pp.
- BULLOCK, M. (1983). Academic enterprise, industrial innovation and the development of high technology financing in the United states. Brand Brothers and Co., London, 44 p.

BURT, R.S. (1982). Toward a structural theory of action. Network models of social structure, perception, and action. Academic Press, New York.

BUSCHE, M, T.K. NG, C.C. MACDONALD et R.W.F. HARDY (1983). "Production of feed-stock chemical". Science, 219: 733-739.

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

CANNON, PETER (1980). "A Model for Industry-University Minority Doctoral Engineering Programs". Research Management, 28(4): 21-23.

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) (1985). L'aide à l'innovation industrielle. Document d'information, Québec/Montréal.

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

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.

CHAND, R.K. (1982). "Characteristics of Research and Development Performing Firms in Canadian manufacturing" Research policy, 11(3): 143-203.

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

CHICHA, J. et P.A. JULIEN (1978). La stratégie des PME et leur adaptation au changement. Compilation préliminaire de certaines données recueillies à la suite d'une enquête en avril 1978. Université du Québec à Trois-Rivières.

COLLIER, DONALD M. (1984). "Research Based Venture Companies: The Link Between Market and Technology". Research Management, 17(3): 16-20.

COLWELL, R.R. (1983). "Biotechnology in the Sciences". Science, 222: 19-23.

Comité des politiques scientifiques du Québec (1972). Politique + Science = Développement. Les principes de la politique scientifique du Québec, Québec.

COMITÉ CONSULTATIF NATIONAL DE LA BIOTECHNOLOGIE (1984). Workshop: engineering and fermentation of industrial biotechnology in Canada. Vancouver, Canada 166 pp.

Commission consultative sur le travail au Québec et la révision du code du travail (1986). Les changements technologiques et le travail au Québec. Un état de la situation. Gouvernement du Québec.

Commission des Communautés européennes (1981). Les obstacles à l'innovation dans les pays de la Communauté européenne. Rapport EUR 7528 FR/EN, Paris.

Communauté urbaine de Montréal (non-daté). Montréal - Point de mire de la biotechnologie. Office de l'Expansion économique.

Communauté urbaine de Québec (1984). Recherche et technologie de pointe à Québec. Service de promotion industrielle.

Conference Board of Canada (1985). R.D. in the Canadian Corporate Sectors: A Survey of Attitudes and Spending Intentions. Ottawa.

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

Conseil de la politique scientifique du Québec (1978). Problématique de la politique scientifique. Québec.

Conseil de la science et de la technologie du Québec (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. Québec.

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

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

Conseil de la science et de la technologie (1985). Le développement industriel des biotechnologies au Québec. Avis No 85.03.

Conseil de la science et de la technologie (1986). Science et technologie, Conjoncture 1985. 2 vols. Québec.

Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (1985). Le transfert technologique. Guide à l'usage des chercheurs universitaires. Gouvernement du Canada, Ottawa.

Conseil des sciences du Canada (1981). Les interactions entre les universités et l'industrie. Quelques aspects à relever. Message annuel du Président, le Dr. Claude Fortier.

Conseil Economique du Canada (1983). Les enjeux du progrès. Ottawa.

Conseil national de recherches Canada (1984). CRNC/Programme d'aide à la recherche industrielle. Ottawa.

COOPER, R.G. (1982). A Guide to the Evaluation of New Industrial Products for Development. A publication of the Industrial Innovation Centre, Montréal.

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. Conseil des Sciences du Canada, étude de documentation no. 35, Ottawa.

CRACCO, E., A. PAQUAY et P. ROUSSEAU (1980). "Les obstacles rencontrés par les petites et moyennes entreprises de l'U.E.B.L. dans le cadre des incitants publics à l'innovation technologique". Annales des Sciences Economiques Appliquées, 36(4): 109.

CRAWFORD, C.M. (1979). "New product failure rates - Facts and fallacies". Research Management. September: 9-13.

CROOKWELL, M. (1973). The Transmission of Technology Across National Boundaries. Gouvernement du Canada, Ministère de l'Expansion industrielle régionale, Programme des études sur les innovations techniques, Rapport de recherche no. 2.

CROZIER, M. et E. FREIDBERG (1977). L'acteur et le système. Les contraintes de l'action collective. Éditions du Seuil, Paris.

- CULLITON, B.J. (1983). "Academy and Industry Debate Partnership" Science, 219: 150-151.
- CYR, J.V.R. (1985). Investir plus sagement. Collaboration entreprises-universités en recherche et développement. Collection Forum, Montréal.
- DAVAL, R. (1981). Logique de l'action individuelle. Presse universitaire de France.
- DAVID, E.E. (1982). "Striking a Bargain Between Company and Campus" Environment, 24(6): 42-45.
- DAVIES, S.W. (1971). "The clay brick industry and the tunnel of kiln". National Institute Economic Review, novembre, pp. 54-71.
- DAVIES, S.W. (1979). The Diffusion of Process Innovation. Cambridge University Press, Londres.
- DE MELTO, D.P., K.E. McMULLEN et R.M. WILLIAS (1980). Preliminary Report: Innovation and Technological Change in Five Canadian Industries. Conseil économique du Canada, Discussion Paper no. 176, Ottawa.
- DENQUIN, C. (1984). "Les inventeurs et l'innovation". Dans Le Capital risque dans l'industrie agro-alimentaire.
- DESTANNE DE BERNIS, G. (1984). "Innovation et crise". Economie et Société, 27: 341-355.
- DIDNER, M.D. (1986). "Biotechnology in Europe". Science, 232: 1367-1372.

- DIETRICH, J.J. et R.K. SEN (1982). "Making Industry-University-Government collaboration Work". Research Management, 24(5): 23-25.
- DITZEL, ROGER G. (1983). "Patent Rights at the University/Industry Interface". SRA Journal, 14(3).
- DORFMAN, N.S. (1983). "Route 128: The development of a regional high technology economy". Research Policy, 12: 299-316.
- DWIGHT, P.D. (1983). "Pioneering University/Industry Venture Explores VLSI Frontiers". Mini-Micro Systems, 16(8): 125-126.
- ENROS, P. et M. FARLEY (1986). Les services universitaires de la valorisation industrielle de la recherche. Conseil des sciences du Canada, document d'étude.
- FELLER, I. et J.D. SINK (1984). "Regulation and Technological Change in the American Meat Industry". Technovation, 2(2): 69-87.
- FOWLER, D.R. (1984). "University-Industry Research Relationships" Research Management, Jan-Feb, pp. 35-41.
- Forecasting and Assesment of Science and Technology (FAST), (1982). Technological Forecasting for Downstream Processing in Biotechnology. Series FAST 6, Bruxelles.
- FREEMAN, C. (1974). The economics of industrial innovation. In: H. Townsond (éd.) Industrial Economics. Penguin Books.
- FREEMAN, C. (1982). The Economics of Innovation, 2ième ed. Francis Printer, Londres.

- FUSFELD, H.I. (1986). "Industry-University R&D: New Approaches to Support Working Relationships". Research Management, 19(3): 21-24.
- GIAMATTI, A.B. (1982). "The University, Industry and Cooperative Research". Science, 218: 1278-1280.
- GILLET J.W., STERN A.M., HARWELL M.A. and LEVIN S.A. (éds.) (1986). Potential impacts of environmental release of biotechnology products: Assessment, regulation and research needs. Special issue of Environmental Management, 10(4): 433-565.
- GLOBE, S., W. GIRARD et C.M. SCHWARTZ (1983). "Key Factors and Events in the Innovation Process". Research Management, july: 8-15.
- GLOBERMAN S. (1973). "Market Structure and R & D in Canadian manufacturing industries". Quarterly Review of Economics and Business, 13(2): 59-68.
- GLOBERMAN, S. (1975a). "Technological diffusion in canadian manufacturing industries". Ministère d'Expansion Industrielle Régionale, Ottawa, 126 pages.
- GLOBERMAN, S. (1975b). "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.
- GOLD, B., W. PIERCE et S. ROSSEGER (1970). "Diffusion of major technological innovations in U.S. iron and steel manufacturing". Journal of Industrial Economics, 18(3): 218-241.

GRANDBOIS, G. (1984). 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.

GRIESS, G.A., R. HENDERSON et M. KRASNOW (1977). "Industry/Non Profits/ University Interfaces". SRA Journal, 8(4): 17-15.

GRIFFIN, G.L. (1974). "University-Industry Joint Projects: A University View". SRA Journal, 5(4).

Groupe de travail sur les politiques et les programmes fédéraux de développement technologique (1984). Rapport à l'honorable E.C. Lumley, Ministre d'État aux Sciences et Technologies. Ottawa, 76 pages.

GRUBER, W.H. et D.G. MARQUIS (éd.) (1969). Factors in the Transfer of Technology. The MIT Press, Cambridge.

HAMBERG, D. (1963). "Invention in the industrial research laboratory". Journal of Political Economy, avril, pp. 95-115.

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'économique, Université de Sherbrooke.

HARLANDER, S.K. et T.P. LABUZA (1986). Biotechnology in food processing. Noyes Publications, Park Ridge, U.S.A., 323 pp.

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.

- HOPKINS, D.S. (1980). New Product Winners and Losers. Conference Board Report #773.
- HOWE, J.D. et D.G. McFETRIDGE (1982). "The Determinants of R & D Expenditures". Canadian Journal of Economics, pp. 57-71, février.
- Industrial Research Institute (1980). "Industrial Research Institute Position Statement on Government Economic Policies to Simulate Innovation". Research Management, 23(1): 13-14.
- JANET, C., P. GORSE et BOUQUERY, J.M. (1985). "Le rôle des grandes entreprises diversifiées du pétrole et de la chimie dans la production alimentaire". Economie et Société, 19: 243-283.
- JASANOFF, S. (1985). "Technical innovation in a corporatist state: the case of biotechnology in the federal republic of Germany." Research Policy, 14: 23-38.
- JOHNSON, L.G. (1984). The High-Technology Connection: Academic/Industrial Cooperation for Economic Growth. Washington D.C.
- JULIEN, P.A. et L. HEBERT (1985). Le rythme de pénétration des nouvelles technologies dans les PME manufacturières québécoises. Cahier de recherche de l'Université du Québec à Trois-Rivières, septembre.
- KAMIN B. et HORESUN (1982). "Some Determinants of Cost Distribution in the Process of Technological Innovation." Research Policy, 11(2): 83-94.
- KELLMANN, E. (1979). "Transferts de techniques: les modalités de la négociation en fonction de son objet technique". Le progrès technique, no. 16, pp. 31-35.

- KIEFER, D.M. (1980). "Forging New & Stronger Links Between University and Industrial Scientists" Chemical and Engineering News, e58(49): 38-51.
- KOTOWITZ, Y. (1983). Positive Industrial Policy: the implications for R & D. Ontario Economic Council, Toronto.
- LANDRY, R. (1984). "La nouvelle analyse institutionnelle" Politique, no 6, pp. 5-32.
- LANDRY, R. (1986a). Sciences politiques et politiques technologiques. Colloque Sciences sociales et transformations technologiques, Conseil de la science et de la technologie et Regroupement québécois des sciences sociales, Montréal le 25 avril 1986.
- LANDRY, R. (1986b). "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.
- LAURIN, C (1979). Pour une politique québécoise de la recherche scientifique. Editeur officiel du Québec.
- LE ROY, D.J. (1971). The Role of NRC in Fostering Industry-University Relations: An Address. Conseil national de recherches du Canada.
- LEVY, L. (1977). "Needed: Institutional Breakthroughs" in Research Management, 20(1): 21-24.
- LIBSCH, J.F. (1976). "Industrial-University R&D. The Role of the Small High Technology University". Research Management, 19(3): 28-31.

- LINSTONE, H.A. (1970). "A University for the Post-Industrial Society". Technological Forecasting, pp. 263-281.
- 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 D.C.
- LITTLE, B. (1974). The role of Government in Assisting New Product Development. Gouvernement du Canada, Ministère de l'Expansion Industrielle Régionale, Programme des études sur les innovations techniques, Rapport de recherche no. 23.
- LITVOK, I.A. et C.J. MAULE (1975). Policies and Programs for the Promotion of Technological Entrepreneurship in the U.S. and U.K.: Perspectives for Canada. Gouvernement du Canada, Ministère de l'Expansion Industrielle Régionale, Programme des études sur les innovations techniques. Rapport de recherche no. 27.
- LONGO, F. (1984). Industrial R & D and Productivity in Canada. A manuscript report prepared for the Science Council of Canada.
- LOUCKS, T.L. (1974). "University Joint Projects: An Industrial View". SRA Journal, vol. 5, no. 4, Spring.
- LOWE, J., CRAWFORD, N. (1984). Innovation of technology transfer for growing firms: from text and cases. Pergamon press, New York.
- LYNTON, E.A. (1984). The Missing Connection Between Business and the Universities. MacMillan Publishers, New York.
- 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.

- MADDALA, G.S. et P.T. KNIGHT (1967). "International diffusion of technical change: a case study of the oxygen steel-making process". The Economic Journal, 77(307): 531-558.
- MAES, M. (1986). Déchets industriels: mode d'emploi. Technique et Documentation (Lavoisier), Paris, France, 516 pp.
- MANSFIELD, E. (1961). "Technical change and the rate of imitation". Econometrica, 29(4): 741-766.
- MANSFIELD, E. (1969a). "The rate of imitation". In Industrial Research and Technological Innovation. W.W. Norton and Co. N.Y.
- MANSFIELD, E. (1969b). "The speed of response of individual firms". In Industrial Research and Technological Innovation. W.W. Norton and Co., New York.
- MANSFIELD, E. L. SWITZER (1985). The Effects of R & D Tax Credits and Allowances in Canada. Document non publié, printemps.
- MANSFIELD, E. et al. (1971). Research and Innovation in the Modern Corporation. W.W. Norton, New-York.
- MANSFIELD, E., ROMEO, M. SCHWARTZ, D. TEECE, S. WAGNER, P. BRACH (1983). "New Findings in technology transfert, productivity and economic policy." Research management, 26(2): 11-20.
- MARBEAU, M., P. LASSEQUE et M. DEMONQUE (1960). Le rôle et les fonctions de l'économiste dans l'entreprise. Journée université-industrie du 6 déc. 1960, Université de Paris, Institut d'administration des entreprises.
- MARCHESSAULT, R.M. (1983). "Industry-University Cooperation Research" Chemistry in Canada, September, pp. 9-11.

MARSHALL, A.W. et W.H. MECKLING (1962). "Predictability of the Costs, Times and Success of Development". In The Rate and Direction of Inventive Activities. Princeton University Press, Princeton.

MARTEN, V. et M. RYNS (1983). "What does the R & D Function actually accomplish?" Harvard Business Review, July-August, pp. 24-28.

MARTIN, W.S. (1980). "Research and Development in the 1980's: The Need for Industry-University Cooperation". in SRA Journal, vol. II, no 3, Winter.

MARTIN, M.J.C. (1984). Managing Technological Innovation and Entrepreneurship. Reston Pub. Co., Reston, Virginia.

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

McFETRIDGE, B. et R. CORVARI (1985). Technology Diffusion: A Survey of Canadian Evidence in Public Policy Issues. Document soumis à la Commission MacDonald sur l'unité canadienne, Ottawa.

McFETRIDGE, D.G. et WARDA, J.P. (1983). Canadian R & D Incentives: their Adequacy and their Impact. Association canadienne d'études fiscales, Toronto.

Ministère de l'Énergie et des Ressources (non daté). Tableau synoptique des produits, des ressources, des procédés, des intervenants et projets principaux en matière de valorisation énergétique de la biomasse, Gouvernement du Québec.

Ministère de l'Énergie et des Ressources (1985). La biomasse, Gouvernement du Québec, brochure d'information.

Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Science et de la Technologie (1986). Activités scientifiques et techniques financées par le gouvernement du Québec 1984-1985. Gouvernement du Québec.

Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Science et de la Technologie (1985). Les mesures scientifiques et technologiques du virage technologique. Des engagements aux réalisations 1982-85. Rapport au comité ministériel permanent du développement économique. Québec.

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

Ministère d'État au Développement Culturel (1979). Pour une politique québécoise de la recherche scientifique. Éditeur officiel du Québec, Québec.

Ministère d'État au Développement Culturel (1980). Un projet collectif. Énoncé d'orientations et plan d'action pour la mise en oeuvre d'une politique Québécoise de la recherche scientifique, Québec.

Ministère d'État au Développement Économique (1979). Bâtir le Québec. Énoncé de politique économique. Éditeur officiel du Québec, Québec.

Ministère d'État au Développement Économique (1982). Le virage technologique. Bâtir le Québec Phase 2. Programme d'action économique 1982-86. Québec.

Ministère d'État aux Sciences et aux Technologies (1984). L'appui du gouvernement du Canada au développement technologique. Gouvernement du Canada.

Ministère d'Etat aux Sciences et aux Technologies (1984). Rapport du groupe de travail sur les politiques et programmes fédéraux de développement technologique. Gouvernement du Canada.

MONTEITH, G.S. (1969). R and D Administration. Iliffe Books, Londres.

MOORING, D. (1984). The role of licencing in the firm. In: J. Lowe et N. Crawford (éds.), Licencing and the small firm. Gower publishing Co. Ltd.

MOO-YOUNG, M. (éd.) (1986). Comprehensive Biotechnology: The principles, applications and regulations of biotechnology in industry, agriculture and medicine. (4 volumes). Pergamon Press, New-York.

MYERS, S. et D.G. MARQUIS (1969). Successful Industrial Innovations. National Science Foundation, NSF 69-71.

NADIRI, M.I. (1979). Contributions and Determinants of Research and Development Expenditures in the U.S. Manufacturing Industries. National Bureau of Economic Research, Working Paper no. 360.

NASBITT, L. (1973). "The diffusion of innovations in Swedish industry". In: B.R. WILLIAMS (éd.) Science and Technology in Economic Growth. Mac Millan Press, Londres.

NASBITT, L. et G.F. RAY, (1984). The Diffusion of New Industrial Processes. Cambridge University Press.

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.

NORRIS, K.M.P. (1971). "The Accuracy of Project Cost and Duration Estimates in Industrial R and D". R and D Management, 2(1): 25-36.

ODKEY, P.P. et R. ROTHWELL (1984). "High Technology, Small Forms and Regional Industrial Growth". SSRC/CURDS Workshop on Technological Change, Industrial restructuring and regional development. Center for Regional and Urban Studies. University of Newcastle, p. 28-30.

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

Office of Technology Assessment (OTA) (1984). Commercial biotechnology: an international analysis. US Congress, Washington, DC (OTA_BA_218), 160 p. Pergamon Press.

OLSON, M. (1965). The logic of collective action. Harvard University Press, Cambridge.

OMENN, G. (1982). "Re-Energizing the Research University". Environment, 24: 49-51.

Ordre des ingénieurs du Québec (1979). Programmes d'appui du gouvernement fédéral à la recherche industrielle. Définitions et études de cas.

Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) (1982a). Biotechnologie, Perspective et tendance. Paris.

Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) (1982b). 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 (1983). New Forms of Co-operation and Communication Between Industry and the University: Analytical Report. Directorate for Science Technology and Industry, Paris.

Organisation de coopération et de développement économique (1984). Industrie et université: nouvelles formes de collaboration. Paris.

PALDA, K et B. PAZDERKA (1982). Approaches to an International Comparison of canadian R & D Expenditure. Conseil économique du Canada, Ottawa.

PALZ, W. et P.H. CHARTIER (1982). La biomasse: ressources et perspective d'avenir dans la communauté européenne. Editions du Moniteur, Paris, 262 p.

PARSON, T. (1937). The structure of social action (2 vols.). Free Press, New York.

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.

PERRIN, J.C. (1985). Redéploiement industriel et aménagement du territoire: l'expérience française. In: Redéploiement industriel et planification régionale. Université de Montréal, Faculté d'aménagement.

- PETERSON, R.A., W. RUDELIUS et G.L. WOOD (1972). "Spread of marketing innovations in a service industry". Journal of business, octobre, pp. 485-496.
- PIERRE J. (1981). "Les petites et moyennes entreprises et la valorisation des filières de recherches françaises en biotechnologie". Revue d'économie industrielle, 18(4): 267-275.
- PINON, J.-C. (1983). "Universités et bio-industrie: mariage à l'américaine". Biofutur, avril, pp. 55-58.
- PLANQUE, B. (1983). Innovation et développement régional. Collection approfondissement de la connaissance économique. Economica, Paris.
- PLANQUE, B. (1984). Technologies nouvelles et réorganisation spatiale. In: P. Aydalot (éd.), Crise et espace. Economica, Paris, 350 p.
- POSNER, H. et L. WESA, (1983). Canadian Productivity Growth. Conseil économique du Canada, Ottawa.
- PROGER, D.T. et G.S. OMENN (1980). "Research, Innovation and University-Industry Linkages". Science, vol. 207, 25 janvier 1980.
- PROULX, P.P. (1985). Un examen des effets du budget provincial 1985-1986 et un budget fédéral du 23 mai 1985 sur la recherche et le développement au Québec. Rapport transmis au Président du Conseil de la science et de la technologie, 17 septembre, 100 p.
- RAHN, H.W. et E.P. SEGNER JR (1976). "Technical Research: Pathways for Improving Interaction Between Academia and Industry". Engineering Education, 66(8): 794-795.

- RANGA-CHAND, U.K. et S.D. SIMEON (1985). Research and development in the canadian corporate sector: a survey of attitudes and spending intentions. Conference Board of Canada, Ottawa, 30 p.
- ROBERTS, E.B. et H.P. DONALD (1982). "Commercial Innovation from University Faculty". Research Management, 25(3): 24-30.
- ROBBINS, M.D. et J.G. MILLIKEN (1977). "Government Policies for Technological Innovation: Criteria for an Experimental Approach". Research Policy, 6: 214-240.
- RODMAN, J.A. (1982). "A Model for Inter-Institutional R & D Administration and Industry/University Relations". SRA Journal, vol. 13, no 4, Spring.
- ROSENBERG, N. (1972). "Factors affecting the diffusion of technology". Explorations in economic history, 10(1): 3-33.
- ROTHWELL, R. (1980). Industrial Innovation and Government Regulation. Six Countries Programme Secretariat, Ae Delft, The Netherlands.
- RUBENSTEIN, A.H., A.K. CHAKRABARTI et R.D. O'KEEFE (1974). Field Studies on Technical Innovation Processes. National Science Foundation, Washington D.C.
- RUBENSTEIN, A.H., C.F. DOUDS, H. GESCHKA, T. KAWASE, J.P. MILLER, R. SAINTPAUL et D. WATKING (1977). "Management Perceptions of Government Incentives to Technological Innovation in England, France, West Germany and Japan" Research Policy, 6: 324-357.

- SASSEVILLE, J.L. (1983). "La gestion efficiente d'une ressource publique selon une perspective organisationnelle: le cas de l'eau. In: La psychologie organisationnelle au Québec. G. Tarrab (Éd.), Les presses de l'Université de Montréal, Montréal.
- SASSEVILLE, J.L. (1984). Maitrise de l'information et efficacité organisationnelle: le cas des substances toxiques. INRS-Eau, rapport scientifique No 168, Université du Québec, Sainte-Foy, Québec, 112 p., 10 annexes.
- SASSEVILLE, J.L. et M. CROWLEY (1985). Understanding information processing in Risk Management. A theory of Action Perspective. Note de recherche No 4, INRS-Eau.
- SASSEVILLE, J.L. et P.A. JULIEN (1981). "Théorie de l'action et développement intégré". In: Théorie des systèmes et théorie des jeux. Économies et Sociétés. ISMEA, XIV (8,9,10): 1265-1288.
- SASSEVILLE, J.L. et R. MARCEAU (1984). Les facteurs limitant l'efficacité en administration publique. Note de recherche No 1, INRS-Eau.
- SCHMOOKLER, J. (1966). Invention and Economic Growth. Harvard University Press, Cambridge.
- SCHNELL, R.C. (1986). "Bacteria, ice nuclei, frost and rainfall: a regulatory wild card". In: The World Biotech Report, Business legal and regulatory issues. Proceedings of the conference held in San-Francisco, November. Vol. 2, part 4, p. 119-122. Online publications.
- SCOTT, D.S. et A.J. SZONYI (1979). "Evaluating a New Venture". In The Technical Entrepreneur, ed. D.S. Scott and R.M. Blair. Press Porcepic, Ontario.

Secrétariat permanent des conférences socio-économiques du Québec (1980). L'entreprise coopérative dans le développement économique du Québec.

SENET, J. (1984). Le capital de risque et l'innovation biotechnologique dans l'industrie agro-alimentaire. Compte-rendu du colloque du 23-24 janvier 1984 de l'association pour la promotion de l'industrie agricole (APRIA), Paris.

SENIOR, P. (1986). "Scale up of a fermentation process". In: Harlander, S.K. and Labuza, T.P. (eds.), Biotechnology in food processing. Noyes Publications, Park Ridge, U.S.A., 323 pp.

SHRIVES, R.E. (1978). "Market structure and innovations: a new perspective". Journal of Industrial Economics, 26: 329-347.

SIMON, H.A. (1957). Administrative behavior. The MacMillan Co.

SINNOT, M. (1978). "University-Industry Programs". SRA Journal, vol. 10, no. 2, Fall.

SMITHSON, L.H. (1986). "Biotechnology and the environment: it is time for an ombudsman?". In: The World Biotech report. Business legal & regulatory issues. Proceedings of the conference held in San-Francisco, November. Vol. 2, part 4, p. 123-126. Online publications.

SUTHERLAND, A. (1959). "The diffusion of an innovation in cotton spinning". Journal of Industrial Economics, mars, pp. 118-135.

SWALIN, R.A. (1976). "Industry-University R & D: Improving Interaction Between the University and the Technical Community" Research Management, 19(3): 25-28.

The Coopers & Lybrand Consulting Group (non-daté) An Opportunity to Gain a Competitive Edge Through R & D in Quebec. Submitted to Government of Canada, Department of Regional Industrial Expansion, Quebec Region.

The world biotech report (1986). Business, Legal & Regulatory Issues. Proceedings of the conference held in San-Francisco, November 1986, Vol. 2: part 4. Online publication, ISBN 0 86353 078 8.

TERLECKYJ'S, M. (1980). "Direct and Indirect Effects of Industrial Research and Development on the Productivity Growth of Industries". In: G.W. KENDRICK et B.N. VACARA (éds.), New Developments in Productivity Measurements and Analysis. University of Chicago Press, Chicago.

THOMAS, H. (197). "Some Evidence on the Accuracy of Forecast in Novel Projects". R and D Management, 16(4): 76-89.

THOMAS, H.D. (1970). Econometric and Decision Analysis: Studies in R.D. in the Electronics Industry. Ph.D. Thesis, University of Edinburgh.

TILTON, J.E. (1971). International Diffusion of Technology: the Case of Semi-Conductors. The Brookings Institute, Washington.

TOOHEY, D.W. et T.D. GRAY (1983). "Doing Business in New Technology: Problems for College and University Counsel". The journal of College and University Law, 10(5): 455-479.

United States General Accounting Office (1983). The Federal Role in Fostering-University-Industry Cooperation. General Accounting Office, Washington D.C., May 25.

Université du Québec (non-daté). Une collaboration Université-Industrie. Document d'information, Québec.

Université du Québec (1986). Répertoire des sources de subventions et de commandites de recherche. Vice-présidence à l'enseignement et à la recherche, document interne, Québec.

Université Laval (1984-1985). Activités de recherche et études graduées. Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Ste-Foy.

Université McGill (Bureau de biotechnologie) (1986). La biotechnologie à l'Université McGill. Montréal.

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

VAN KROONENBERT, H.H. (1983) "Les nouvelles formes de transferts de technologie entre l'université et l'industrie". Revue internationale de gestion des établissements d'enseignement supérieur, vol. 7, no. 1.

VERGOPOULOS, K. (1985). "La fin de l'agro-alimentaire ou l'émergence de la biotechnologie". Revue internationale des sciences sociales, 37(3): 309-323.

VILLARD, H.H. (1958). "Competition, oligopoly and research". Journal of Political Economy, décembre, pp. 483-497.

VON BRUNT, J. (1986). "Fermentations Economics". Bio/Technology, May, pp. 395-401.

WALTER, S.A. et R.G. HAMPEL (1974). "The Role of Universities in Industrial Research: Improving R & D University Relations" Research Management, 17(5): 23-28.

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.

WICHES, J.B. (1979). L'innovation technologique et la petite entreprise. Ministère de l'Industrie et du Commerce, Ottawa, 1979.

FICHE EXPLICATIVE

AUTEUR(S): *Jean-Louis Sasseville Bernard Vermet-Duroches*
TITRE: *Politique d'innovation et réussite technologiques: ---*
DATE: *8.7.88*

NATURE DE L'OUVRAGE (COCHER LA CASE APPROPRIÉE):

- 1- PUBLICATION DANS UNE REVUE AVEC JURY
- 2- PUBLICATION DANS UNE REVUE SANS JURY
- 3- CONFÉRENCE SANS JURY
- 4- CONFÉRENCE SUR INVITATION
- 5- CONFÉRENCE AVEC JURY - PUBLIÉE
- NON-PUBLIÉE
- 6- RAPPORT INTERNE
- ✓ 7- RAPPORT SCIENTIFIQUE - COMMANDITÉ
- SUBVENTIONNÉ
- INSTITUTIONNEL
- 8- COURS
- 9- DEMANDE DE SUBVENTION
- 10- COMMANDITE
- 11- OFFRE DE SERVICE
- 12- THÈSE
- 13- AUTRE (PRÉCISER)

RÉFÉRENCE: (POUR 1 ET 2, NOM DE LA REVUE; POUR 3, 4 ET 5, NOM DU SYM-
POSIUM OU DE LA CONFÉRENCE; POUR 6 ET 7, NUMERO DU RAPPORT
SCIENTIFIQUE OU INTERNE; POUR 8, NUMERO DE L'UNITE ET DE
COURS; POUR 9, 10 ET 11, ORGANISME AUQUEL ON S'ADRESSE).

219
.....
.....
.....