



National Research Council Canada
Conseil national de recherches Canada

Industrial Research
Assistance Program

Programme d'aide à la
recherche industrielle

Le 18 janvier, 2010

Objet: “Analyse de forces, faiblesses, opportunités et menaces : d'éthanol et de substances chimiques à partir de matériaux lignocellulosiques ; production d'énergie par digestion anaérobique, gazéification et pyrolyse; et biocomposites et nouveaux matériaux a partir de biomasse”, avril 2009.

Il nous fait plaisir de vous transmettre le rapport cité en rubrique. Il est le résultat d'un travail réalisé conjointement par le Centre québécois de valorisation des biotechnologies (Québec), LifeSciences BC (Vancouver) et The Research Park (Sarnia). Une collaboration fut également obtenue de la part du Composite Innovation Centre (Winnipeg).

L'équipe sectorielle sur les Bioproduits du PARI-CNRC a commandée cette analyse et l'a dirigée avec le support d'un groupe d'experts provenant d'Industrie Canada, d'Agriculture et agroalimentaire Canada (AAC), de Ressources naturelles Canada et du Programme national sur les bioproduits du CNRC, une collaboration avec AAC et Ressources Naturelles Canada.

La finalité de cette étude était d'identifier et de valider les contraintes auxquelles l'industrie fait face en regard du développement et de la commercialisation des bioproduits, et d'identifier des pistes d'intervention pouvant résoudre les problèmes et aider l'industrie.

Pour simplifier le processus, le PARI-CNRC a choisi de limiter l'étude à trois des quatre thèmes sélectionnés par le Programme national de recherche sur les bioproduits du CNRC, soit: 1) Production d'éthanol et de substances chimiques à partir de matériaux lignocellulosiques; 2) Écomatériaux et biopolyols pour la fabrication de produits écologiques à l'intention des secteurs de l'automobile, de l'aérospatiale, du bâtiment et des plastiques; et 3) Production d'énergie et de composés chimiques par digestion anaérobique, gazéification et pyrolyse.

Comme chacun des sous-traitants était responsable d'un des trois thèmes, on notera certaines similarités, notamment au plan des recommandations. Le sommaire présente les recommandations majeures alors que les recommandations spécifiques pour chaque thème se retrouvent dans le rapport.

Cette analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces est le résultat d'une série d'activités de collecte d'information, dont la préparation d'un document de positionnement pour chaque thème afin de stimuler des discussions, des rencontres technologiques, des interviews d'industriels et de détenteurs d'enjeux et enfin des séminaires internet en direct (webinars). Bien que ce travail fût réalisé dans une courte période (décembre 2008 à mai 2009), les éléments essentiels ont été bien documentés. L'équipe sectorielle bioproduits du PARI-CNRC considère ce rapport comme un excellent document de travail dont les recommandations méritent d'être discutées entre les divers départements gouvernementaux, partenaires et parties intéressées pour leur validation et leur mise en œuvre.

Pour toute autre information concernant ce rapport ou pour obtenir une version anglaise, veuillez contacter Neil Ross, chef de l'équipe sectorielle sur les bioproduits du PARI-CNRC (neil.ross@cnrc-nrc.gc.ca) ou (902) 426-7493.

Canada



National Research
Council Canada

Conseil national
de recherches Canada

Industrial Research
Assistance Program

Programme d'aide à la
recherche industrielle

Jan. 18, 2010

We are pleased to present the following report entitled “ SWOT Analysis; Lignocellulosics Ethanol and Chemical Products; Bioenergy by Gasification, Pyrolysis and Biogas; and Biocomposites and New Materials from Biomass” was prepared by Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB), LifeSciences BC and The Research Park (Sarnia) with input from The Composite Innovation Centre (Winnipeg).

This analysis was undertaken at the request of the NRC IRAP Bioproducts Sector Team which provided guidance along with an advisory board comprised of representatives from Industry Canada, Agriculture and Agri-Food Canada, Natural Resources Canada, and the NRC/AAFC/NRCan National Bioproducts Program.

The authors’ main goals set by the IRAP Bioproducts Sector Team were to identify and validate challenges faced by industry in the development and commercialization of bioproducts and recommend actions to address these issues.

To simplify the exercise, IRAP selected three topics for study: Lignocellulosic ethanol and chemicals; Bioenergy from Gasification, Pyrolysis and Biogas; and Biopolymers and Biocomposites, coinciding with three of the four research programs within the NRC-AAFC-led National Bioproducts Program.

As might be expected, since each of the investigating organizations was responsible for reporting on one specific topic and there is some overlap in findings for the three topics. The Executive Summary captures the major overarching recommendations and topic-specific recommendations are included in the body of the report.

The report represents the culmination of a series of information-gathering activities which began with the preparation of a position paper on each topic to stimulate ideas and was followed by technobusiness meetings/workshops, interviews and webinars. Although all the work had to be carried out in a very short December 08 to May 09 timeframe, the salient points of each topic have been well captured. The NRC IRAP Bioproducts Sector Team considers the report an excellent working document which has identified recommended actions which will need to be further discussed with appropriate government departments, partners and stakeholders for validation and implementation.

For further information on this report or to obtain an English version, please contact Neil Ross, Lead, NRC-IRAP Bioproducts Sector Team (Neil.ross@nrc-cnrc.gc.ca) or 902-426-7493.

Canada



LifeSciences
British Columbia



THE RESEARCH PARK
LONDON | SARNIA-LAMBTON



L'innovation au profit
des bio-industries

bioproduits industriels

Analyse Forces/Faiblesses/Opportunités/Menaces

**Ethanol et produits chimiques à partir de cellulose ligneuse,
bioénergie obtenue par gazéification, pyrolyse et biogaz,
biocomposites et matériaux innovants à partir de biomasse**

Version française finale

Présentée à

NRC-IRAP Bioproducts Sector Team

Groupe Sectoriel Bioproduits du PARI-CNRC

Juillet 2009

TABLE DES MATIÈRES

Résumé

1.0 Introduction

- 1.1 État des lieux
- 1.2 Mandat, but et portée

2. L'opportunité

- 2.1 Éthanol et produits chimiques à partir de cellulose ligneuse
- 2.2 Bioénergie obtenue par gazéification, pyrolyse et biogaz
- 2.3 Fibres, polymères et composites d'origine biologique

3. Les mesures proposées

- 3.1 Éthanol et produits chimiques à partir de cellulose ligneuse
- 3.2 Bioénergie obtenue par gazéification, pyrolyse et biogaz
- 3.3 Fibres, polymères et composites d'origine biologique

4. Informations de valeur stratégique

- 4.1 Éthanol et produits chimiques à partir de cellulose ligneuse
 - 4.1.1 Perspectives
 - 4.1.2 Potentiel de commercialisation et enjeux
 - 4.1.3 Besoins et attentes de l'industrie
- 4.2 Bioénergie obtenue par gazéification, pyrolyse et biogaz
 - 4.2.1 Perspectives
 - 4.2.2 Potentiel de commercialisation et enjeux
 - 4.2.3 Besoins et attentes de l'industrie
- 4.3 Fibres, polymères et composites d'origine biologique
 - 4.3.1 Perspectives
 - 4.3.2 Potentiel de commercialisation et enjeux
 - 4.3.3 Besoins et attentes de l'industrie

5. Conclusions

ANNEXE 1

- A.1 Liste des entreprises et investisseurs interrogés
- A.2 Méthodologie du sondage
- A.3 Questionnaire
- A.4 Grilles de synthèse des informations recueillies pour chaque volet

Les personnes suivantes ont contribué à la rédaction de ce document :

- Sommaire exécutif, sections 2.1, 3.1, 4.1 et l'annexe : Bob Ingrata, LifeSciences BC
Shauna Turner, Strategic Incite, CB
- Sommaire exécutif, sections 2.2, 3.2, 4.2 et l'annexe : Mary Prendville, Research Park, ON
- Sommaire exécutif, sections 1, 2.3, 3.3, 4.3, 5, l'annexe et coordination: Michel Lachance, CQVB, QC

RÉSUMÉ

Le *Groupe Sectoriel Bioproduits du PARI-CNRC* a confié à trois organismes canadiens impliqués dans le transfert technologique le mandat de fournir une analyse stratégique de trois volets du secteur industriel émergent des produits obtenus de sources biologiques. Il s'agit de l'éthanol et autres produits chimiques ; de la bioénergie obtenue par gazéification, pyrolyse et biogaz ; enfin les fibres, polymères et matériaux composites dérivés de biomasses ou autres matières cellulosiques ligneuses. Dirigée par le Conseil national de la recherche, ainsi que par Agriculture et agroalimentaire Canada et découlant de la planification stratégique initiée dans le cadre du programme national sur les bioproduits, l'analyse avait pour but de montrer comment mieux utiliser la capacité canadienne en recherche afin de favoriser et valoriser les innovations canadiennes et améliorer ainsi la compétitivité de l'industrie canadienne.

Le Centre Québécois de Valorisation des Biotechnologies (CQVB), Life Sciences British Columbia (LSBC) et le London-Sarnia-Lambton Research Park ont ainsi reçu le mandat d'examiner les enjeux du développement et de la commercialisation dans le secteur des bioproduits industriels au Canada. Ils devaient entre autres sonder les industriels et les investisseurs au Québec, en Ontario et dans les provinces de l'Ouest et suggérer des mesures à relativement court terme qui permettraient d'augmenter la capacité des entreprises à innover et d'accélérer le développement commercial du secteur.

L'analyse a permis de confirmer que les trois volets examinés recèlent un intéressant potentiel en termes de force commerciale et de développement économique au Canada. Les trois secteurs représentent des domaines émergents avec de multiples technologies et voies de production en cours de développement. Les promoteurs et les industriels peuvent compter sur une disponibilité de biomasses initiales d'une grande variété. Les capacités en recherche et innovation sont bien établies et de nombreux réseaux de recherche sont actifs. Chaque volet regroupe un noyau substantiel d'entreprises en opération, même s'il s'agit souvent de firmes relativement jeunes et petites. Les grappes régionales sont nombreuses, mais sans pouvoir parler de masse critique. D'ailleurs, les liens entre ces grappes sont peu développés et on observe donc peu de symbiose à l'échelle canadienne. Néanmoins, il est clair qu'une base solide existe et que des opportunités prometteuses pour des développements commerciaux sérieux et d'envergure sont présents.

Cependant, plusieurs défis majeurs doivent être relevés, notamment pour la commercialisation dus en particulier à un manque de capitaux et à une faible confiance de la part des investisseurs. C'est le cas notamment pour la mise au point de technologies ou produits nouveaux et la mise à l'échelle jusqu'à la production commerciale. Il semble que ce manque de confiance soit dû en grande partie à la méconnaissance de ce secteur émergent.

La rentabilité des opérations et l'approvisionnement fiable en biomasses à long terme constituent deux enjeux majeurs pour nombre d'industriels. Un autre défi majeur à relever est le maillage entre les acteurs de la chaîne de valeur (acheteurs et vendeurs de biomasses, fabricants de produits, utilisateurs, investisseurs et promoteurs). D'ailleurs, le cadre politique et réglementaire tarde à prendre l'orientation nécessaire pour stimuler la demande intérieure et rendre le Canada concurrentiel aux États-Unis pour l'exploitation des matières ou technologies canadiennes.

Parmi les mesures proposées dans ce rapport, certaines sont jugées par de nombreux industriels comme étant particulièrement pertinentes et urgentes :

Mesures relatives aux biomasses

- Développer un **répertoire accessible en ligne des laboratoires canadiens** possédant des compétences en contrôle, analyse et caractérisation de la biomasse et des coproduits intermédiaires.

- Établir un programme de subventions **qui permet aux PME de défrayer au moins en partie le coût des analyses et contrôles** en laboratoire certifié.
- Développer une **base de données interrogeable en ligne répertoriant la recherche sur les cultures dédiées** (génétique, prétraitement, séchage, densification) rendue accessible aux industriels, en classant la recherche et les contacts selon le degré d'avancement vers la commercialisation.
- Soutenir le développement des **usines de transformation** de la biomasse, en particulier avec des mesures incitatives pour les producteurs de cultures nouvelles.

Capitaux et financement

- Mettre sur pied un **programme de financement** total ou complémentaire, orienté principalement vers les petites entreprises, aidant les partenaires technologiques à **réaliser des essais *in situ* pour la mise au point de technologies**, afin de réduire le risque à encourir.
- Offrir un **partage du risque** et des **mesures incitatives** afin de permettre aux bioproduits et aux technologies connexes de **surmonter les barrières à l'entrée au marché**.
- Fournir un **inventaire des programmes de financement** accessible aux industriels et aux associations sectorielles et aider les entreprises dans la sélection des programmes et dans la préparation des demandes.

R-D et capacité d'innovation

- Développer un **portefeuille des technologies** prêtes à commercialiser ou déjà à un stade avancé (inventaire avec classification et description du contenu technologique, stade de développement, conditions de transfert) pour chaque volet, accessible à tous les intervenants dans le domaine.
- Assurer un **maillage plus efficace avec le milieu de la recherche**, en particulier fournir un inventaire mis à jour régulièrement des compétences canadiennes dans le domaine des bioproduits; aussi, fournir un appui au réseautage technologique d'affaires.
- Offrir de l'aide aux entreprises pour **l'évaluation des technologies nouvelles**.

Marchés et commercialisation

- Consacrer plus de ressources, humaines et financières, pour la mise à l'échelle (validation de la pré-faisabilité technico-financière d'un procédé ou produit), des **plateformes de démonstration** (installations à petite échelle pour tester de nouveaux composants) et à des **vitrites technologiques** (mise au point de la faisabilité pré-commerciale). Ceci permettrait d'accélérer le progrès vers la commercialisation, notamment en impliquant des utilisateurs potentiels à titre de partenaires. Faciliter l'accès à des **informations contenues dans des études du marché** que l'on est disposé à partager. Le gouvernement ou des organismes de transfert de technologies pourraient acheter certaines études coûteuses et acheminer certaines informations selon des ententes convenues.
- Encourager **l'utilisation des produits d'origine renouvelable**, notamment en instaurant des normes provinciales et fédérales harmonisées qui auraient plus de force.

Réseaux et partenariats

- Faciliter et soutenir la formation de grappes techno-industrielles regroupant les acteurs de plusieurs régions ou une communauté de pratique afin de mieux orienter l'ensemble de la chaîne de valeur (production des cultures, prétraitement et fractionnement de la biomasse, transformation, formulation, marchés) vers des buts communs et leur fournir des services de maillage plus efficaces.

- Coordonner et financer **une base de données nationale munie d'outils de développement de réseaux** (identification de relations potentielles sur la base de courriels plutôt qu'une approche classique via des moteurs de recherche) afin de relier l'industrie canadienne, les chercheurs et les organismes gouvernementaux. Utiliser la base de données comme portail pour des informations cruciales concernant les marchés, des compétitions pertinentes et l'annonce de programmes.
- Soutenir la **création de réseaux de connaissances** et de **passerelles** entre les réseaux de recherches et l'industrie, en particulier entre les secteurs industriels impliqués ou potentiellement impliqués dans le développement industriel du secteur des bioproduits.
- Promouvoir la collaboration entre les joueurs canadiens majeurs afin d'amener **le public à accepter les produits d'origine renouvelable** en tant que produits compétitifs, fiables et sains pour l'environnement.
- Promouvoir les **événements canadiens**, afin de regrouper et consolider les opportunités et d'afficher une vision cohérente et pancanadienne.
- Mettre du **financement** à la disposition des PME **pour la participation aux colloques et congrès nationaux et internationaux**.

1.0 INTRODUCTION

1.1 État des lieux

L'économie du monde développé puise actuellement la plupart de son énergie et de ses matériaux à la fois dans des sources fossiles et des sources renouvelables. Or, les premières ne sont pas renouvelables, deviennent de plus en plus difficiles à trouver, présentent des aspects nocifs pour l'environnement et devront céder leur place aux secondes tôt ou tard. La partie « renouvelable » de l'économie deviendra de plus en plus une plateforme techno-industrielle qui sera économiquement et socialement durable. La recherche, l'innovation et l'entrepreneuriat ouvrent la voie à de nombreuses opportunités nouvelles. La création et la récupération de la valeur seront cruciales pour l'essor de la nouvelle bio-économie. En ce sens, le Canada dispose de nombreux atouts et ressources pour être un chef de file.

Depuis deux ans, le Conseil national des recherches du Canada (CNRC) mène un processus de planification stratégique dont le but est de renforcer sa collaboration avec les experts partout au pays afin de faire avancer les sciences pertinentes aux enjeux majeurs pour le Canada, surtout ceux reliés à l'environnement, l'énergie renouvelable et la revitalisation rurale. Ainsi, le CNRC et Agriculture et agroalimentaire Canada (AAC) ont uni leurs efforts pour codiriger la mise en œuvre du Programme national sur les bioproduits. Ce programme a été structuré en tenant compte du **consensus selon lequel le Canada doit harmoniser ses efforts pour atteindre une masse critique, sans quoi ses entreprises ne seront jamais d'envergure internationale dans le secteur dynamique des bioproduits**.

Outre les priorités de recherche, certaines grandes questions se posent : De quoi les firmes du secteur des bioproduits industriels ont-elles besoin pour ne pas rater les opportunités actuelles ? Que faut-il faire pour créer de la valeur et capter cette valeur sur les marchés mondiaux ? Quelles mesures favoriseront le développement technique et la commercialisation des bioproduits et bioprocédés à l'échelle des PME ? Comment rendre l'entreprise privée capable d'attirer des investissements en recherche, innovation et commercialisation ?

Pour le CNRC-PARI, les PME sont le fer de lance de l'économie canadienne. C'est pourquoi il offre aux entreprises en croissance des services conseil techniques et d'affaires et du soutien financier. Afin de contribuer à l'essor du secteur des bioproduits industriels, il a lancé une initiative

visant à augmenter la capacité d'innovation et les activités de commercialisation et à initier des collaborations synergiques entre organismes voués au transfert technologique dans ce secteur.

1.2 Mandat, but et portée

Sur la base du travail initié dans le cadre du Programme national sur les produits d'origine renouvelable, trois organismes canadiens ont reçu du **groupe sectoriel PARI-CNRC affecté aux bioproduits** le mandat de réaliser une analyse stratégique du secteur en trois volets : l'éthanol et les produits chimiques à partir de matières cellulosiques ligneuses ; la bioénergie dérivée de résidus organiques par les technologies de gazéification, de pyrolyse et de méthanisation ; enfin les fibres, polymères et matériaux composites obtenus de sources renouvelables.

Ainsi, le Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB), Life Sciences British Columbia (LSBC) et le London-Sarnia-Lambton Research Park ont été chargés **d'examiner les enjeux du développement et de la commercialisation** dans les industries liés à ces trois volets au Canada. On leur a demandé entre autres de sonder les industriels et les investisseurs au Québec, en Ontario et dans les provinces de l'Ouest et de **suggérer des mesures à court terme qui permettraient d'augmenter la capacité des entreprises à innover et d'accélérer le développement commercial**. Parmi les sujets principaux soulevés dans le rapport, notons : les tendances et les opportunités majeures, les lacunes technologiques ; la R-D et la capacité d'innovation ; les enjeux logistiques et les obstacles à l'avancement ou au succès ; la contribution des mesures incitatives, des politiques, des normes et du financement à la commercialisation ; les réseaux, le maillage et le partenariat.

Pour réaliser ce mandat, l'équipe a mené un sondage auprès de 34 industriels et 17 acteurs clé au Québec, en Ontario et dans l'Ouest du Canada (voir les détails au Tableau 1 ci-dessous et à l'annexe 2 à la fin de ce document). Complétant une analyse de la littérature récente sur les enjeux stratégiques pertinents au développement des bioproduits canadiens, le sondage a été conçu pour aussi compléter l'information recueillie lors d'une rencontre techno d'affaires interprovinciale (une journée) et un séminaire en ligne (d'une durée de deux heures) pour chacun des trois volets. Ces activités ont été animées par les partenaires du projet.

TABLEAU 1
Données du sondage

	<i>Planifiés par volet/région</i>	<i>Entrevues réalisées pour chaque volet (total des trois régions)</i>			<i>Entrevues réalisées dans chaque région</i>		
		<i>Ethanol et produits chimiques</i>	<i>Bioénergie</i>	<i>Fibres, polymères et composites</i>	<i>Québec</i>	<i>Ontario</i>	<i>Ouest</i>
Firmes identifiées	30				29	17	19
Firmes interrogées *		11	20	12	16	8	10
Acteurs clé identifiés	9				12	9	9
Acteurs clé interrogés *		6	9	8	6	6	5

* Quelques firmes ou acteurs clé sont représentés dans plus d'un volet

Dans les sections qui suivent, l'opportunité, les besoins industriels et les principales mesures proposées pour chacun des trois volets seront présentés en détail. On trouvera aussi un sommaire de l'information stratégique ayant servi de base pour l'analyse et des informations relatives au sondage effectué auprès des industriels et acteurs clé.

2. L'OPPORTUNITÉ

2.1 Ethanol et produits chimiques à partir de cellulose ligneuse

La consommation canadienne d'éthanol s'élève à 240 millions de litres, y compris les importations nettes, représentant environ 7% du volume total de l'essence vendue au Canada. Le plan d'action fédéral 2000 du Canada comporte l'engagement d'augmenter la production d'éthanol au Canada du volume actuel de 175 millions de litres pour le carburant à 750 millions de litres d'ici 2010 afin d'atteindre un contenu de 10% d'éthanol dans 25% de l'essence utilisée au Canada.ⁱ

Le budget fédéral canadien de 2008 a prévu une motivation supplémentaire pour les producteurs de carburants propres. Pour favoriser une utilisation accrue de l'éthanol, 66 millions \$ sur deux ans sont dédiés au développement d'un cadre réglementaire pour les émissions atmosphériques industrielles, 250 millions \$ à la démonstration à l'échelle commerciale de la capture et de l'entreposage du carbone dans le secteur de l'électricité à partir du charbon et 10 millions \$ sur deux ans pour la recherche scientifique et l'analyse des émissions produites par l'utilisation des biocarburants.

Le développement d'un cadre réglementaire pour les émissions atmosphériques industrielles fournira les bases de référence pour des lois sur l'énergie propre et pour des initiatives ayant pour but de stimuler le marché canadien des carburants verts. La capture et l'entreposage du carbone dans le secteur de l'électricité à partir du charbon pourraient créer des opportunités de partenariat en cogénération pour les producteurs d'éthanol ainsi que des opportunités nouvelles de développement et d'essais technologiques à l'échelle commerciale.

Plusieurs usines de production d'éthanol sont déjà en opération au Canada, les plus grandes (en termes de capacité) étant en Ontario. Les matières utilisées par ces usines sont reliées à la géographie : le blé et les déchets municipaux solides dans l'Ouest du pays (Alberta, Manitoba, Saskatchewan) et le maïs en Ontario et au Québec. Fin 2007, on estimait la production canadienne à 1 milliard de litres par an, soit la moitié de la cible visée pour les carburants renouvelables en 2010. Une forte croissance sera nécessaire pour rencontrer cette cible.

En 2008, seule l'usine Enerkem (située à Westbury au Québec) produisait de l'éthanol à partir de déchets du bois (une capacité de 5 millions de litres par an). Cependant, Greenfield Ethanol et SunOpta BioProcesses sont en train de mettre au point leurs technologies et des installations permettant de produire de l'éthanol à partir de copeaux de bois. Iogen, situé à Ottawa, Ontario, est un chef de file dans la production d'éthanol à partir de cellulose, avec une capacité de plus de trois millions de litres par an, dont 180 000 litres vendus à Shell en octobre 2008.ⁱⁱ

L'éthanol à partir de matières cellulosiques ligneuses représente une opportunité majeure, compte tenu de la biomasse potentiellement disponible au Canada si le procédé peut devenir rentable à l'échelle commerciale. Cette catégorie de matières de départ est très variée, incluant les déchets municipaux, le brin de scie et d'autres déchets forestiers. Le coût relié au traitement et l'enfouissement obligatoire des résidus et déchets dans plusieurs cas se soustrairait du coût de leur utilisation pour la production d'éthanol et pourrait rentabiliser des procédés moins efficaces. Les technologies de production d'éthanol à partir de cellulose ligneuse au Canada sont pour la plupart encore en développement et n'ont pas été éprouvées à l'échelle commerciale.

La production d'éthanol à partir de cellulose offre plusieurs opportunités en termes de coproduits et sous-produits. Puisque la demande pour l'éthanol est liée étroitement au cours du pétrole brut et aux coûts du raffinage pétrolier, la possibilité de stabiliser le revenu avec d'autres produits (le modèle de la bioraffinerie) peut rassurer les investisseurs.

D'ailleurs, la plateforme techno-industrielle de l'éthanol cellulosique offre une flexibilité très intéressante. L'éthanol est un produit intermédiaire stable pour la synthèse de produits chimiques d'une grande variété et ceux-ci peuvent être introduits dans de nombreux marchés existants, assurant ainsi des ventes sans effort majeur de commercialisation. La littérature préconise le bioraffinage comme vital pour l'exploitation d'une usine rentable grâce à la production conjointe d'éthanol, d'énergie, de protéines, de produits chimiques et de polymères. Les produits chimiques en particulier représentent une opportunité significative pour diminuer les coûts de production et améliorer les marges bénéficiaires.

Le marché mondial des produits chimiques, estimé à 1 200 milliards \$ en 2005, est constitué à 60% de denrées chimiques et de polymères, à 30% de produits chimiques de spécialités et à 10% de produits de chimie fine. On anticipe une croissance vigoureuse dans l'industrie au cours des deux prochaines décennies, de 3 à 6% par an au moins jusqu'en 2025.

Parmi les produits chimiques de plateforme possibles à obtenir de la biomasse, on compte la glycérine, l'acide 3-hydroxypropionique, l'acide succinique, le xylitol, le sorbitol, l'acide lévulinique et l'acide lactique. Les dérivés de ces produits entrent dans la production d'adhésifs, de polymères, de solvants, de résines, d'herbicides et de détersifs. On assiste déjà à la commercialisation de la lignine et de ses coproduits. D'autres exemples de produits chimiques de plateforme ainsi que les principaux intermédiaires dérivés de sucres pouvant donner des coproduits à valeur ajoutée sont présentés aux tableaux suivants.

TABLEAU 2
Exemples de produits chimiques de plateforme et leurs dérivés

<i>Produit chimique</i>	<i>Dérivés potentiels</i>	<i>Applications</i>	<i>Taille du marché</i>
Acide lactique	Poly lactide	polymère PLA biodégradable	Actuellement 140 kilotonnes (saturé) mais éventuellement 3,5 mégatonnes d'ici 2020
	Lactate d'éthyle	solvant	Actuellement 20 kilotonnes, possibilité de 100 kilotonnes comme solvant « vert »
	Acide acrylique	acrylates, enrobages et revêtements, adhésifs, polymères super-absorbants	Actuellement 2,5 mégatonnes
	Propylène glycol	antigel, polyesters, détersifs	Actuellement 1,3 mégatonnes
Sorbitol	Polyols polyéthers	polyuréthanes	~ 2 mégatonnes
Acide succinique	1,4 - Butanediol	solvant, enrobages et revêtements, résines	~ 0,9 mégatonnes
	Tétrahydrofurane	solvant, polymère de spécialité	~ 0,5 mégatonnes
	2- Pyrrolidinone	solvant, plastifiant, polymère de spécialité	20-30 kilotonnes
Acide lévulinique	Acide bisphénolique	possible remplaçant du bisphénol dans les polycarbonates	bisphénol A ~ 3 mégatonnes

Tiré du rapport du Comité national sur les bioproduits, 3 décembre 2007 (le rapport contient d'autres exemples)

TABLEAU 3
Intermédiaires les plus importants dérivés de sucres

acides 1,4 dicarboxyliques (succinique, fumarique et malique)	acide aspartique	acide lévulique
acide dicarboxylique 2,5 furane	acide glucarique	glycérol
acide 3-hydroxy propionique	acide glutamique	sorbitol
3-hydroxybutyrolactone	acide itaconique	xylitol / arabinitol

Certaines molécules sont regroupées à cause de la synergie potentielle inhérente à leurs structures : les isomères, les molécules interchangeable et celles issues d'une voie de dérivation menant essentiellement à la même famille de produits. Ces groupes candidats sont le xylitol /arbinitol et les acides 1,4-dicarboxyliques. (Source: USDoe, Value added chemicals from Biomass, 2004)

Références :

- ¹ Thorington Report: Roadmapping Synthesis for the NRC National Bioproducts Program; Norland, R. and Brook, D. August 29, 2007
- ¹ Canadian Renewable Fuels Association, accessed February 11, 2008 <http://www.greenfuels.org/lists.php>

2.2 Bioénergie obtenue par gazéification, pyrolyse et méthanisation

Les technologies qui utilisent la biomasse comme telle attirent de plus en plus l'attention. Les procédés effectués en une seule étape, comme la digestion anaérobie, la combustion ou les traitements thermochimiques sont préférés aux procédés plus complexes impliquant un prétraitement, la fermentation, la distillation et des étapes post-traitement. L'approche directe offre la possibilité de mettre sur pied à plus courte échéance une industrie basée sur la biomasse.

Les technologies de catalyse ont atteint une certaine maturité, permettant d'obtenir divers alcools ou autres produits chimiques à partir de la biomasse via le gaz de synthèse obtenu par pyrolyse. On peut utiliser ces produits dans des chaînes de valeur existantes comme substituts ou pour allonger des produits pétroliers liquides. Les projets Ensyn/UOP, Woodland Chemicals et Enerkem sont des exemples canadiens bien connus.

Certaines techniques analytiques en cours de développement permettront d'obtenir la caractérisation détaillée des mélanges complexes issus de la pyrolyse. Ceci ouvrira la voie à un meilleur maillage de ces mélanges avec les chaînes pétrochimiques existantes.

La diminution de l'utilisation des forêts pour le papier et le bois de construction dans le contexte économique actuel au Canada rend certaines biomasses disponibles comme intrants dans des chaînes de valeur chimiques. Éventuellement, la valeur du bois granulé serait plus grande au Canada que celle de la même matière exportée en Europe comme source d'énergie. Ceci représente une opportunité pour le Canada de prendre l'initiative et d'innover en optimisant la production et les caractéristiques des nombreux produits issus de la biomasse. Des travaux en cours permettront de maîtriser les aspects agronomiques et la récolte des cultures énergétiques (surtout les herbacées) sur des terres marginales. Dans le sud de l'Ontario, le potentiel de remplacer le charbon par la biomasse granulée obtenue de telles cultures est considérable.

Les diverses voies microbiennes vers les huiles, alcools et l'hydrogène sont encore à un stade de développement peu avancé. Le coût de la décomposition des résidus en sucres simples demeure un défi majeur. Quelques procédés nouveaux encore au stade du laboratoire permettent de procéder à partir d'un prétraitement minimal. En revanche, la digestion anaérobie est bien connue et en tant que procédé a atteint une certaine maturité. Il reste peu à faire pour la propulser au-delà de la poignée d'usines de démonstration déjà financées et actuellement opérationnelles.

La thèse de la compétitivité économique des carburants renouvelables avec les carburants pétroliers se défend bien dans le contexte du transport et sur une base énergétique. Cependant, on ne peut en dire autant des carburants comme l'éthanol, le biodiésel et l'huile de pyrolyse en comparaison avec le gaz naturel.

2.3 Fibres, polymères et composites d'origine biologique

La plateforme des fibres, polymères et composites d'origine renouvelable apparaît prometteuse pour le Canada, compte tenu de nos compétences en matériaux composites et de la demande croissante pour des fibres naturelles fortes et légères et des matériaux recyclables et biodégradables. Les biofibres sont tirées d'un grand éventail de biomasses (fibres de lin, chanvre, soja, panic érigé, triticale, bois ; pailles de lin, chanvre, blé, maïs ; autres résidus agro-forestiers comme la cosse d'avoine, les sciures et planures de bois, les anas de lin, la lignine). Elles comprennent les fibres de toutes tailles, des particules aux brins longs.

Cette plateforme donne naissance à plusieurs genres de matériaux et produits :

<i>Produit</i>	<i>Genres</i>	<i>Utilisations actuelles ou potentielles</i>
Biopolymères naturels	Amidon, cellulose, chitine, fibres naturelles, cellulose bactérienne et cellulose nanocristalline	Textiles, emballages, adhésifs, enrobages, pièces d'automobile, matériel électrique et électronique, peintures, films, produits médicaux, cosmétiques
Polymères dérivés de matières renouvelables	PLA, PHA, PHB, polyols et mousses d'origine renouvelable (polyuréthanes)	Emballage, fibres, textiles, films, meubles, mousses, produits substitués au polyester, enrobages, peintures
Polymères bio et synthétique	Polymères à base d'amidon, polyamides d'origine renouvelable, Sorona, Mater-Bi, etc.	Emballage, fibres, films, meubles, textiles, pièces d'automobile, matériel électrique & électronique
Bio-composites	Composites de bois et plastique et autres matériaux innovants de bois, composites de ciment et fibres, composites moulés par transfert, injection ou compression, nanocomposites	Terrasses, fenêtres, portes, alaises, clôtures, bardage, ciment à fibre, renforçant, panneaux isolants, isolation en béton, pièces moulées de structure, pièces décoratives, meubles, tapis, pièces d'automobile, toitures de tracteur, pare-chocs de voitures de golf, caisses à claire-voie, palettes

Au moins une source estime à 33% le potentiel des polymères d'origine renouvelable comme substitués aux polymères à base fossile. L'emballage plastique est le marché le plus important pour les résines polymériques, estimé à 1,3 milliards de livres en 2008 avec doublement prévu au cours des cinq prochaines années. Les produits qui remplacent le bois connaissent une croissance annuelle d'environ 20% (surtout les composites de bois et plastique, avec plus de 2,2 millions de tonnes par an mondialement). Les plastiques renforcés de fibres (PRF) constituent aussi un marché majeur. L'industrie de l'automobile utilise 30 000 tonnes par an de composites PRF, ce qui veut dire environ 19 000 tonnes par année de fibres, surtout le lin (à peu près 65%).

Plusieurs forces importantes impulsent l'essor du secteur des fibres et des biocomposites :

- **Percés technologiques** : des intermédiaires nouveaux et l'intégration d'avancées scientifiques et techniques en biotechnologie, chimie, nanotechnologie, science des matériaux.
- **Marchés nouveaux** : nouvelles demandes pour des produits ayant des propriétés spécifiques.
- **Préoccupations relatives à l'énergie** : besoin de diminuer la dépendance au pétrole, utilisation plus efficace de l'énergie (des pièces plus légères, des matériaux plus efficaces, des procédés qui consomment moins d'énergie).

- **Préoccupations relatives à l'environnement et aux changements climatiques** : avoir des produits plus verts, diminuer le gaspillage de l'eau, produire moins de déchets, moins d'émissions de gaz à effet de serre, moins de composés organiques volatils, moins de produits toxiques.
- **Préoccupations économiques** : aider les communautés dépendantes des secteurs agricoles et forestiers en déclin, revitaliser les économies rurales ou éloignées.
- **Opportunités nouvelles multi-secteurs** pour la création de valeur et sa capture.

Créer des liens nouveaux entre chaînes de valeur indépendantes de secteurs distincts pourraient stimuler le développement des polymères et des composites et générer de nouvelles retombées économiques et des plus-values environnementales :

- De gros marchés nouveaux émergent (construction, transport, emballage, textiles, fibres industrielles) et font disparaître les frontières entre industries traditionnelles;
- Des intrants moins dommageables pour l'environnement à partir de matières renouvelables;
- Une plus grande capture de valeur possible grâce à des matériaux sous-utilisés;
- L'avantage d'une chaîne intérieure d'approvisionnement et les avantages coût/savoir-faire associés.

Exemples de chaînes de valeur non traditionnelles de la filière bioproduits :

<i>Matière de départ</i>	<i>Intermédiaire</i>	<i>Produit final</i>
Huiles végétales, acides gras	Polyuréthane	Scellant à mousse pour l'industrie automobile
Fibres naturelles (lin, chanvre et autres)	Composites légers avec grande résistance	Panneaux pour automobile
Dextrose dérivé du maïs	Acide lactique	Plastiques recyclables et biodégradables pour contenants, textiles, etc.
Amidon de céréales	Amidon modifié super absorbant	Couches jetables biodégradables

(Adapté de Robert Main, Industrie Canada, Août 2008)

Nombreuses sont les grandes sociétés en train de se positionner sur ces marchés :

- **Dupont**, qui produit et commercialise le plastique Sorona fait à partir de matières renouvelables, veut doubler son revenu à partir de sources renouvelables, de 4 milliards de dollars en 2006 à 8 milliards en 2015.
- **Cargill-NatureWorks**, un chef de file dans la production de bioplastiques, développe des bioraffineries afin de devenir un grand fournisseur de produits intermédiaires dérivés de matières renouvelables.
- **Metabolix**, associé à Archer Daniels Midland, mettra en service en 2009 une usine à grande échelle aux États-Unis pour la production du PHB.
- **Archer Daniels Midland**, le plus grand producteur américain d'éthanol carburant, a acquis l'entreprise québécoise **Groupe Lysac**, producteur d'absorbants biodégradables utilisés dans les couches jetables.
- **Schwitzer-Maudit** exploite une usine de transformation de fibres au Manitoba.
- **Woodbridge** possède une technologie pouvant produire une mousse de polyuréthane d'origine renouvelable pour des pièces d'automobile.
- **Magna**, en collaboration avec des chercheurs de l'Université de Toronto, développe des composites performants à faible coût à partir de fibres de cellulose de sous-produits de pâtes et papier.
- **Honda** travaille sur des technologies de bioplastiques pour la prochaine génération des automobiles « vertes », moins polluantes et plus faciles à recycler.
- **Rhein Chemie Corp** (division de Lanxess) a ouvert un laboratoire dédié aux bioplastiques et biopolyols à Pittsburgh.

- Le **conseil canadien de l'innovation forestière** a identifié les matériaux composites innovants comme une opportunité nouvelle majeure de marché alternatif pour le secteur des produits de la forêt, chiffrant le potentiel dans les dizaines de milliards de \$.

Plusieurs organisations et secteurs industriels sont de plus en plus conscients des opportunités offertes par les polymères et composites d'origine renouvelable. Le maillage se crée entre secteurs (agriculture, foresterie, produits chimiques, énergie, industrie manufacturière) et entre disciplines (sciences des matériaux, biologie, chimie, génétique, génie, procédés). On voit l'émergence d'une communauté nationale d'intérêt pour les matériaux d'origine renouvelable regroupant l'industrie, les chercheurs et les programmes et projets gouvernementaux. Cependant, les technologies et les systèmes de production nécessaires ne sont pas tous au point. Des technologies qui permettraient d'accélérer l'utilisation directe des fibres attirent une attention grandissante. Le besoin est grand pour des investissements majeurs en R-D, pour l'intégration des technologies, l'ingénierie des systèmes, la démonstration et la mise en oeuvre. Le partenariat et le maillage plus efficaces sont également nécessaires. Néanmoins, l'optimisme demeure justifiable et les retombées potentielles très prometteuses.

3. LES MESURES PROPOSÉES

3.1 Éthanol et produits chimiques à partir de cellulose ligneuse

Selon les représentants de ce volet, les besoins varient selon le stade de développement de l'entreprise. La taille de l'entreprise semble influencer sa perception de son besoin d'appui financier, des montants plus élevés étant justifiés souvent par le nombre limité des employés, des compétences internes plus limitées et des contraintes plus nombreuses sur l'utilisation du temps.

Les entreprises encore au stade de la R-D cherchent de l'appui sous forme de compétences en affaires qui permettent d'obtenir le financement et de saisir des opportunités de partenariat avec les grandes entreprises. Ceci inclut des informations solides sur les débouchés pour les produits, la concurrence et d'autres informations relatives au marché (intérieur et à l'étranger) ainsi que la meilleure façon d'exploiter les informations afin de créer des opportunités de financement et de mieux analyser et planifier le projet d'affaires.

Les entreprises dont l'effort de R-D demeure viable et qui n'ont pas encore atteint le stade de la commercialisation ont insisté sur les essais et la mise à l'échelle ainsi que sur le développement des relations avec des organismes de plus grande envergure. Les principaux thèmes récurrents étaient l'expansion des marchés au moyen des mesures incitatives, la réglementation, les défis du financement, les essais et l'la mise à l'échelle ainsi que l'implication de partenaires aptes à devenir des revendeurs ou à ouvrir des marchés.

Les grandes entreprises ont insisté sur des enjeux reliés au marché, comme l'harmonisation réglementaire, les mesures incitatives, la mondialisation et l'impact des marchés sur leur entreprise et sur la communauté des investisseurs. Des exemples de programmes de R-D ou de projets d'expansion annulés ont été cités ; on a aussi noté une approche d'affaires plus conservatrice et une gestion du risque plus serrée sur les marchés mondiaux.

Les investisseurs interrogés incluaient ceux qui fournissent du financement, du partenariat et du soutien d'affaires aux PME. Leurs préoccupations font écho aux propos exprimés plus haut. Les grandes entreprises et les investisseurs ont fourni des observations relatives au défi de travailler avec les PME et aux faiblesses qu'ils perçoivent chez celles-ci. Les deux perçoivent des lacunes qu'il faut combler afin de rendre les PME plus aptes à agir en partenariat et à collaborer adéquatement ensemble à la commercialisation.

Biomasses

Le problème des intrants d'approvisionnement s'est avéré commun à tous les participants du sondage. Cet enjeu ne s'est pas classé en tête de la liste (voir Capitaux et financement), mais il a souvent été cité comme deuxième en importance, autant chez les industriels que chez les investisseurs.

Peu importe la place qu'une entreprise occupe dans la chaîne de valeur, la disponibilité future des biomasses a été citée comme un enjeu crucial. Selon presque tous les participants, les modèles d'affaires ne tiennent pas compte des hausses du coût à anticiper à cause de la croissance du nombre des joueurs qui vont tenter de s'installer dans ce secteur.

Plusieurs ont discuté du défi d'une boucle à rétroaction positive. Le succès du secteur, le financement et les mesures incitatives gouvernementales pourraient créer un environnement compétitif qui finirait par forcer les coûts de production à la hausse et au-delà du seuil de la rentabilité.

Le transport des biomasses et les besoins de densification et de prétraitement ont été cités également comme des soucis majeurs, notamment à cause du coût élevé du transport. On estime que le manque d'installations à l'échelle commerciale au Canada rend difficiles à prédire les enjeux et les coûts futurs qu'on devra encourir pour produire au Canada 2 milliards de litres par an afin de rencontrer la cible fixée pour la bioénergie en 2010. Sans installations à l'échelle commerciale, les résultats demeurent spéculatifs et le risque associé à l'investissement augmente dans n'importe quelle portion de la chaîne de valeur du secteur.

Une certaine frustration a été exprimée vis-à-vis de l'accès parfois difficile aux déchets industriels et résidus agricoles ou forestiers pour l'utilisation dans la nouvelle économie. Les systèmes de droits de coupe et les marchés agricoles conviennent parfois mal aux nouveaux défis et besoins économiques et il est souvent difficile de trouver un point d'entrée pour s'approvisionner en biomasses issues de terres publiques.

Le manque de normes qualitatives et quantitatives relatives aux matières brutes s'ajoute aux soucis exprimés. Parmi les enjeux qualitatifs, on trouve l'éco-étiquetage qui permet d'utiliser le biocarburant dans des procédés en aval destinés aux consommateurs sensibilisés. Comme exemples d'enjeux quantitatifs mentionnés, notons la classification de la biomasse, la densité énergétique, les critères publiés utilisés pour déterminer les quantités disponibles pour transformation et leur emplacement par rapport aux installations planifiées.

Domaines cruciaux identifiés comme ayant besoin de soutien :

- L'évaluation de la biomasse pour déterminer sa classification et son efficacité reliée à la technologie choisie et au soutien financier
- Les technologies et méthodes de densification des cultures
- L'analyse des coûts pour la récolte et la manutention à l'intérieur d'installations de taille commerciale

Mesures proposées pour faire face aux enjeux de la biomasse	
F1	Développer un répertoire accessible sur Internet des laboratoires canadiens possédant des compétences en testage, analyse et caractérisation de la biomasse et des coproduits intermédiaires (exemple de base de données d'un laboratoire national : http://www.nrel.gov/research_facilities/laboratories.html)

F2	Établir un programme de subventions qui défraie en partie ou totalement le coût des analyses et des tests en laboratoire nécessaires pour que les PME se qualifient comme installations certifiées.
F3	Bâtir un inventaire et effectuer une caractérisation des technologies utilisées (échelle commerciale ou d'usine pilote) et en développement pour la récolte, la densification, le transport et la gestion logistique et faciliter le partage de l'information et le partenariat pour l'essai en contexte réel et la mise en œuvre commerciale (p. ex. celui de Pure Lignin Environmental : http://www.purelignin.com)
F4	Développer des modèles donnant un seuil de référence correspondant au prix projeté des carburants et des cultures et fabriquer des calculatrices ou autres outils analytiques accessibles en ligne . Ceci pourrait aider l'industrie à évaluer les risques et à indiquer la viabilité de modèles d'affaires pour la récolte et le transport de la biomasse disponible (agricole, forestière, sous-produits et déchets industriels). Mettre ces outils à la disposition des PME . (exemple : http://www.omafra.gov.on.ca/english/busdev/downtown.htm)
F5	Développer un programme pour évaluer la composition et le contenu énergétique de la biomasse, avec la participation de laboratoires publics certifiés ; ceci permettrait d'établir la qualité et la valeur des cultures et les normes pour leur acceptation et leur vente en tant que biomasse. (voir un exemple de normes et critères pour les méthodes de contrôle à : http://www.ethanolrfa.org/industry/resources/qaqc/documents/RFAQAQCGuideline040301v1207.pdf)
F6	Développer des calculatrices du prix de la biomasse canadienne, accessibles en ligne , et fournir des liens à des acheteurs, courtiers et laboratoires d'analyse afin d'informer et faire la promotion de l'évaluation et de la vente de la biomasse énergétique (voir un system intégré en ligne pour la biomasse à : http://bioenergy.ornl.gov/)
F7	Mettre à jour un inventaire de la recherche en cours et de contacts relatifs à la densification et la conversion des cultures énergétiques et le mettre en ligne à la disposition de l'industrie. L'inventaire doit trier les inscriptions selon le stade du projet (recherche et développement, prêt au transfert technologique, commercialisation) et fournir des liens vers des répertoires internationaux de technologies sous licence (pour un exemple d'une base de données de technologies sous licence, voir : http://www.paprican.ca/wps/portal/paprican/Technologies_Available/Our_Licensee_Technologies/Paprican_Technologies/?lang=en&page=1)
F8	En collaboration avec des laboratoires et centres de recherche nationaux et en harmonie avec les normes nord-américaines et internationales, développer des normes nationales pour la biomasse comme intrant de départ (densité énergétique, durabilité et autres caractéristiques critiques)

Financement et capitaux

L'accès au financement a été cité comme **l'enjeu principal** par tous les participants, peu important la taille de l'entreprise, le stade du projet ou la perspective proposée dans le sondage. Plusieurs ont hésité entre financement et approvisionnement comme enjeu principal, soulignant l'interaction entre les deux et précisant que sans contrat d'approvisionnement fiable d'une biomasse de qualité constante, il est difficile sinon impossible d'obtenir du financement pour la production à grande échelle.

Les conditions économiques actuelles en inquiètent plusieurs, certains estimant que les firmes n'ayant pas obtenu de financement avant le quatrième trimestre de 2008 devront s'armer de beaucoup de patience. On estime que l'activité commerciale dans le secteur pâtira du

conservatisme actuel qui règne dans le milieu de la finance et qui freine le financement à court terme. On anticipe un recours accru aux partenariats et aux relations et moins d'autofinancement pour faire progresser les projets vers la commercialisation. Le levier venant des fonds publics devra être plus important au cours des deux à cinq prochaines années.

L'apport de financement public et de soutien sera nécessaire pour diminuer le risque associé aux fortes injections de capitaux pour le développement de projets à l'échelle commerciale ou même de démonstration. C'est le cas notamment de la production d'éthanol et de produits chimiques à partir de cellulose, à cause du petit nombre d'utilisateurs de la technologie et d'installations à l'échelle commerciale. D'ailleurs, les risques et donc les coûts demeurent en grande partie incertains. Puisque la production d'éthanol à partir de cellulose et le modèle de la bioraffinerie en sont encore à leurs balbutiements, les coûts en capital restent énormes et tous les participants croient que le gouvernement doit encore jouer un rôle majeur, notamment par des subventions égalant le financement apporté par le secteur privé.

Sauf pour les plus petites entreprises ou celles encore en stade de développement précoce, les participants ont estimé que les compétences, expériences et réseaux de leur équipe exécutive et leur plan d'affaires constituaient leur meilleur atout pour attirer du financement, que ce soit de la communauté des investisseurs ou de programmes gouvernementaux. Ils ont estimé peu probable que les contacts au gouvernement fassent partie de réseaux qui ajoutent de la crédibilité auprès de cercles pertinents d'investisseurs privés ou de capital de risque.

Les participants ont exprimé l'opinion que l'effort des gouvernements et autres organismes serait le plus efficace en visant la création de conditions de marché favorables au secteur. Ceci stimulerait la demande, renforcerait la chaîne de valeur et accélérerait le développement de l'infrastructure pour la mise en œuvre des technologies et la livraison des produits au marché. Cela créerait aussi plus d'intérêt et de confiance chez les investisseurs et permettrait aux entreprises canadiennes de mieux concurrencer leurs rivaux américains.

L'accès à des capitaux via des programmes publics de financement est une autre paire de manches. Plusieurs ont signalé des expériences positives, mais tous ont exprimé de la frustration face à la complexité du répertoire des programmes, la difficulté à comprendre les exigences pour l'admissibilité et la rédaction des rapports requis. Les programmes sursouscrits (demandes excédentaires) ou mal organisés ont également été cités comme sources de frustration.

Aspects où une aide financière accrue serait appréciée:

- Plus de mesures incitatives et de réglementation visant à élargir le marché intérieur et à augmenter le nombre d'utilisateurs des technologies
- D'avantage d'aide pour identifier et mieux choisir les programmes de financement public et pour rédiger des demandes en conséquence
- Des modèles nouveaux, de l'appui et des mesures fiscales incitatives pour faciliter la génération de capital (ex. des modèles de coopératives de nouvelle génération)
- La mise en place de programmes de crédits de taxe sur le carbone et d'échange de ces crédits afin de stimuler la demande pour les technologies répondant à cette problématique

Mesures proposées pour faire face aux enjeux du financement	
C1	Développer et harmoniser des normes provinciales et nationales engageantes sur l'énergie renouvelable , qui fixeront des objectifs ambitieux et appuieront l'innovation, le développement technologique et la commercialisation au Canada, si possible au même degré qu'aux E.-U., en EU et au Brésil

C2	Étendre les initiatives existantes de transport « écologique » afin de créer des mesures incitatives spécialement pour les municipalités , visant la conversion du parc automobile et des programmes pilotes de développement technologique (conversions) (http://www.tc.gc.ca/programs/environment/ecotransport/menu-eng.htm) Ces mesures doivent viser les régions utilisatrices des technologies
C3	Établir des programmes de crédits de taxe, de taxes sur le carbone ou d'incitations au financement à l'intention des gouvernements municipaux pour accélérer la mise en œuvre du parc automobile E85 et le développement d'infrastructures pour l'utilisation des carburants alternatifs
C4	Développer un programme national d'échange de crédits carbone et de taxes aligné sur les initiatives nationales visant la réduction des émissions de GES afin de stimuler une économie basée sur le carbone en harmonie avec les normes mondiales
C5	Diffuser des histoires à succès de coopératives de type nouvelle génération à titre de plan « comment faire » et mettre sur pied des taxes et des mesures incitatives appropriées pour stimuler la participation

La capacité en R-D et innovation

La recherche et la capacité d'innovation sont des forces pour les entreprises sondées. Plusieurs en étaient à leur deuxième ou troisième génération de technologies et plusieurs avaient acquis une technologie comme point de départ de leur programme R-D ou pour lancer leur entreprise. Cette remarque est valable indépendamment de la taille de l'entreprise.

Le plus grand enjeu commun parmi les PME interrogées était le besoin de tester leurs technologies à l'échelle de démonstration ou commerciale. Elles sont souvent dans l'impossibilité de procéder à ces essais, faute d'installations de cette envergure, ou parce qu'elles ne parviennent pas à établir des liens solides avec les bons partenaires technologiques.

Le développement de coproduits était presque absent des discussions, excepté celui de la lignine. Quelques entreprises explorent le sujet, mais peu ont atteint un stade de développement significatif. D'où le fait qu'elles se concentrent sur l'éthanol à partir de cellulose ligneuse comme produit principal à commercialiser.

Les entreprises de plus petite taille affirment que l'accès aux chercheurs hautement qualifiés et aux spécialistes avec expérience industrielle est difficile. Elles n'ont pas les moyens d'inclure cette catégorie d'employés parmi leur personnel, même si elles admettent que le recours à ces compétences est incontournable pour le développement des technologies.

Domaines cruciaux identifiés comme ayant besoin de soutien :

- Le développement d'une installation à l'échelle commerciale pour l'éthanol à partir de cellulose ligneuse, financé en partie par les gouvernements
- L'accès à un répertoire national des technologies, unique, facile à consulter, incluant de l'information détaillée sur le stade du développement, le propriétaire de la PI et les exigences pour conclure le développement et tester la technologie
- Un carte routière des coproduits et de la cogénération mettant en évidence le potentiel et la viabilité de développements chimiques et encourageant l'exploration du bioraffinage et de la conversion des usines Kraft (ou d'industries qui utilisent du charbon)
- Un soutien financier au partenariat technologique afin d'encourager les utilisateurs potentiels à tester la technologie ou à soutenir financièrement ce testage

Mesures proposées pour faire face aux enjeux d'innovation et de capacité en R-D	
R1	Mettre sur pied un programme fédéral de financement voué à l'infrastructure afin de faciliter le développement d'au moins une usine de production d'éthanol cellulosique à l'échelle commerciale
R2	Fournir du financement pour développer un répertoire informatisé sur les coproduits et les entreprises , reliant les intrants aux produits des procédés industriels et qui peut encourager la coopération et le partenariat en recherche, développement et commercialisation. (exemple d'un répertoire de courtage en produits chimiques : http://brokerage.suschem.org/)
R3	Financer le développement d'une carte routière des coproduits chimiques et réaliser une analyse de rentabilité pour des produits intermédiaires ou finaux dans le contexte de la conversion d'une usine Kraft ou d'une bioraffinerie
R4	Mettre sur pied un programme de financement , au moins partiel, pour l'essai in situ de technologies développées en partenariat afin de permettre aux petites entreprises de couvrir le coût des modifications ou ajustements au procédé pour l'adapter au contexte industriel
R5	Mettre sur pied un programme donnant accès au personnel hautement qualifié et aux compétences techniques sur une base ad hoc et à un coût abordable; examiner la possibilité d'impliquer les laboratoires du CNRC, conjointement avec les ITA et les spécialistes du secteur.

Information de marché et commercialisation

Les petites entreprises en particulier éprouvent de la difficulté à avoir accès à des informations à jour et crédibles au sujet des marchés. Les entreprises ayant des compétences suffisantes jumelées à des connaissances intimes du milieu mettent sur pied des systèmes automatisés de veille sur Internet pour repérer des informations et générer des bulletins. Cependant, la qualité de cette information est souvent faible et exige beaucoup d'analyse et d'interprétation. L'exercice exige tellement de ressources et de temps que les promoteurs considèrent que cela entrave la commercialisation et qu'ils finissent par opter pour une approche qui pousse le produit au marché (« market push ») plutôt que de chercher une réponse aux besoins du marché (« market pull »).

Ainsi, les petites entreprises ont identifié l'information relative au marché comme un facteur crucial, en précisant que l'aide dans ce domaine serait fort utile. Les grandes entreprises aussi l'ont identifié comme un facteur crucial pour le succès des projets impliquant les PME, en précisant que celles-ci seraient mieux préparées en tant que partenaires technologiques grâce à l'accès à des informations pertinentes et de qualité.

Les entreprises qui progressent vers la commercialisation et qui trouvent les bons partenaires technologiques sont celles qui ont bien identifié le marché cible et bien étudié la concurrence dans le domaine. Les entreprises qui réussissent ont souvent des experts en affaires de niveau senior à leur emploi. Dans plusieurs cas, il s'agit de cadres ayant déjà réussi une expérience de démarrage d'entreprise ou qui viennent d'un poste supérieur dans une grande société.

Alors que tous les répondants ont reconnu le besoin et la valeur de l'accès à de bonnes informations de marché, ils notent aussi qu'un meilleur accès à des informations de grande valeur peut faire perdre à certains les avantages concurrentiels accumulés sans une telle aide.

L'enjeu principal de la commercialisation demeure le manque d'installations pour tester des technologies à l'échelle démo et à grande échelle.

Domaines cruciaux identifiés comme ayant besoin de soutien :

- Explorer et développer des modèles pour la mise en œuvre de technologies et les essais à grande échelle – scruter le marché international si nécessaire pour trouver des partenaires;
- Fournir l'accès à des informations à jour au sujet du marché dans un format que l'on peut ajuster selon les besoins des entreprises, sans divulguer de l'information compétitive;
- Pour les petites entreprises, fournir de l'aide financière pour l'embauche d'un professionnel qualifié qui aiderait à la préparation d'un plan d'affaires incluant une analyse du marché.

Mesures proposées pour faire face aux enjeux de l'information de marché et de la commercialisation	
M1	Voir l'item C1
M2	Fournir une aide financière pour la préparation de plans d'affaires et de demandes de subvention , incluant un budget pour le conseil professionnel (heures de consultation) et l'étude de marché (les cours offerts dans le cadre des associations ou de programmes industriels ne sont pas jugés très utiles, ne se référant pas assez aux ressources internes et ne dédiant pas de budget pour l'achat d'information concurrentielle)
M3	En partenariat avec un chef de file international dans le domaine des études du marché ou des universités et instituts de recherche au Canada, mettre sur pied un programme de financement pour aider les PME à cibler les marchés, se positionner à l'échelle mondiale et communiquer aux investisseurs et partenaires ce que leur projet de développement a d'unique. (voir un exemple destiné aux entreprises des TIC : http://www.idc.ca/canada/prodserv/map.jsp)
M4	Financer la conversion d'une usine Kraft canadienne (ou l'équivalent) en site d'essai pour la mise en oeuvre de technologies à l'échelle commerciale afin de fournir la preuve de concept et améliorer ainsi les perspectives du financement de l'entreprise. L'usine pourrait aussi servir d'incubateur d'entreprises et de conseil. (exemple d'une infrastructure technologique financée publiquement à la base d'un partenariat pour la commercialisation : http://www.nce.gc.ca/pubs/ncenet-telerce/spring2008/aaps-spring08_f.htm ; il s'agit du CETPP (une division de TRIUMF), financé par RCE; pour un modèle d'innovation et d'incubation, voir MaRS (http://www.marsdd.com/About-MaRS.html))

Réseaux, partenariats et alliances stratégiques

Tout comme pour l'accès aux capitaux, les participants interrogés croient tous qu'ils sont les mieux placés pour bâtir leurs réseaux, partenariats et relations stratégiques. Les entreprises dont les cadres supérieurs sont expérimentés ont les meilleures chances de réussir cet aspect du développement des affaires.

Même si les entreprises veulent continuer à développer leurs propres relations, les plus petites en particulier apprécieraient de l'aide pour participer à des colloques, congrès et ateliers fréquentés par des cadres de plusieurs niveaux, afin de développer leur réseau de connaissances et des compétences en plus d'en apprendre sur d'autres entreprises qui réussissent.

Les grandes sociétés sondées ont partagé une perspective originale. Elles font remarquer que les petites firmes manquent souvent d'audace pour créer la bonne opportunité pour susciter un partenariat. Les PME n'ont pas les bons réseaux pour entrer chez les grandes sociétés, ces dernières en général n'ayant pas une démarche claire pour créer des partenariats. Les grandes firmes trouvent aussi les PME mal préparées en ce qui concerne les plans d'affaires, la gestion de projet, la gestion de la PI et la négociation de relations sur la base du partage du risque.

Des participants ont exprimé aussi de la frustration due au manque de cohésion et d'organisation des ressources canadiennes sur Internet. La manière actuelle de présenter les ressources rend difficile l'identification de partenaires potentiels ou de relations de réseau. De plus, les informations commerciales dans les bases de données fédérales (Statistique Canada) ou chez les firmes de recherche (*Conference Board of Canada*) ne sont ni accessibles ni à prix abordable.

Domaines cruciaux identifiés comme ayant besoin de soutien :

- Développer des ressources sur Internet qui facilitent l'identification des relations dans l'industrie et automatiser au moins une partie du procédé.
- Fournir une aide financière aux petites entreprises afin de leur fournir l'opportunité de participer à des événements de réseautage et à des congrès ou colloques

Mesures proposées pour faire face aux enjeux des réseaux et du partenariat	
N1	Offrir un soutien à la coordination et au financement d'une base de données nationale qui inclut de l'information sur les réseaux (via le courriel plutôt que par moteurs de recherche classiques) pour relier l'industrie, les chercheurs et les organismes gouvernementaux canadiens. Utiliser la base de données comme portail pour les informations cruciales sur le marché, la concurrence et les programmes (exemple de portail muni de multiples outils et bases de données : http://www.nrel.gov/ et d'une base de données munie d'outils de réseautage social : http://linkedin.com)
N2	Fournir du financement permettant aux PME de participer à des congrès nationaux et internationaux (les associations industrielles devraient s'en charger.)

3.2 Bioénergie obtenue par gazéification, pyrolyse et biogaz

Financement et capitaux

Les représentants industriels qui ont participé au sondage et à la vidéoconférence étaient divisés sur la question du financement. Certains estiment que des programmes gouvernementaux existants comme TDDC donnent accès au financement adéquat. D'autres estiment que la barrière principale vient du manque de financement pour les usines de démonstration et un manque obstiné de vision ou de volonté de miser sur les gagnants.

Ce deuxième groupe estime que le gouvernement finance trop les petits projets spéculatifs et soutient trop peu (en termes d'argent et de politiques) les entreprises ayant des technologies prêtes à faire leurs preuves à grande échelle. Selon eux, un financement accru de ce genre engendrait des découvertes et permettrait de trouver des solutions efficaces aux problèmes survenant au cours de la mise à l'échelle. Les fonds de financement de contrepartie demeurent sous-utilisés, puisque les petites entreprises manufacturières sont incapables de lever leur part des capitaux nécessaires pour les grands projets.

Une autre difficulté mentionnée est la possibilité de l'apparition de firmes cherchant à profiter monétairement de projets rentables de conversion de biomasse via des licences d'utilisation de technologies brevetées. Certaines firmes canadiennes en concurrence dans une industrie en croissance rapide sont parfois trop peu soucieuses des enjeux de la propriété intellectuelle, en particulier relativement à leur liberté d'agir lors de leur vérification diligente. Le système des brevets règle beaucoup de conflits potentiels puisque la nouveauté de l'innovation est souvent jugée trop faible pour justifier l'octroi d'un brevet. Cependant, le domaine de la gazéification semble fertile en innovations brevetables.

Mesures proposées pour faire face aux enjeux du financement et des capitaux	
C1	Soutenir financièrement la mise à l'échelle d'échelle (validation pré-commerciale de la faisabilité technico-économique) et les plateformes de démonstration (unité pilote où des industriels peuvent tester des composants) pour la gazéification, la pyrolyse et le remplacement du charbon dans des systèmes de combustion. Une bonne façon pour le gouvernement de voir réussir une industrie naissante, c'est de mettre de l'argent dans les projets de démonstration et de mise à l'échelle car la réussite à ces stades permet souvent de créer un partenariat avec au moins un éventuel client. Des mesures incitatives pour les projets de démonstration sont aussi requis.
C2	Investir en infrastructures légères pour la digestion anaérobie
C3	Améliorer l'accès au financement des immobilisations . Le gouvernement devrait soutenir le financement des projets de démarrage et de commercialisation à plus long terme. Les programmes qui ne contribuent qu'un montant égal aux fonds apportés par l'entreprise restent peu utilisés. De plus, les municipalités ne veulent pas augmenter les taxes et ont besoin aussi de programmes pour soutenir des initiatives innovantes.
C4	Le gouvernement et les organismes réglementaires doivent être proactifs. Ils doivent offrir des subventions et des programmes incitatifs ainsi que financer de nouvelles infrastructures . L'Ontario investit 30 milliards\$ dans la construction d'une infrastructure d'énergie nucléaire. Est-il possible d'affecter une fraction de ce montant à la construction d'infrastructures pour le secteur de la bioénergie à partir de résidus?
C5	Il y a trop de concurrence entre les entreprises en bioénergie. Les agences de financement pourraient utiliser leur influence pour encourager plus de collaboration entre ces entreprises . Seules les entreprises qui acquiescent à cette condition auraient accès au financement offert.
C6	Faciliter l'accès à des partenaires potentiels pour partager le risque, lequel est trop grand pour un financement uniquement interne. Exemple : aider les entreprises à convaincre des « anges » investisseurs de la viabilité de certains projets ou produits.
C7	Investir en l'amélioration agronomique des cultures énergétiques qui tolèrent le froid et la sécheresse.

Innovation et capacité de R-D

On encourage les entreprises canadiennes de plus en plus à profiter de l'expérience européenne en adaptant plutôt qu'en adoptant les technologies développées là-bas. En fait, le Canada est considéré comme un chef de file dans certains domaines. On peut bénéficier de l'amélioration des technologies européennes tout en faisant la promotion des compétences d'ici à l'échelle mondiale. Certains répondants ont exprimé l'opinion que ce serait plus efficace de lier les dépenses en R-D aux produits et services qui présentent un potentiel réel de valeur ajoutée.

Les répondants ont reconnu que les écarts technologiques représentent un défi majeur. Par exemple, bien que le secteur forestier soit bien connu, la récolte de la biomasse agro-forestière est moins bien comprise. Comment fait-on pour densifier la paille et la râpe de maïs à la ferme à un coût acceptable pour l'agriculteur ? Le statut de co-dénrée conféré à la biomasse peut permettre de stabiliser les fluctuations des prix des céréales. De grandes lacunes persistent dans les technologies de récolte et de manutention des plantes. Les équipementiers travaillent sur plusieurs projets mais la mise en œuvre ne peut se faire tant que le besoin n'a pas été démontré.

Mesures proposées pour faire face aux enjeux d'innovation et de capacité en R-D	
R1	Soutenir davantage le développement canadien des applications afin d'éviter le piège de la dépendance de la technologie étrangère
R2	Intensifier la recherche sur l' identification des substances chimiques dans l'huile de pyrolyse et sur leurs utilisations
R3	Développer des produits « créneaux » . Trouver plus de produits. Les PME doivent d'abord identifier les produits dans l'huile de pyrolyse avant de développer des applications pratiques. Concentrer la recherche sur les produits de spécialité, les additifs alimentaires, les pesticides, les produits pharmaceutiques et les engrais.
R4	Identifier et traiter les écarts technologiques . Il revient aux entreprises d'identifier leur chaîne de valeur et si elles rencontrent des problèmes, elles ne doivent pas les cacher. Par exemple, si le système actuel de chauffage fait défaut, l'entreprise en informe le fournisseur ou contacte des chercheurs pour trouver une solution.

La logistique, les facteurs économiques et les initiatives industrielles

Les enjeux logistiques

La disponibilité de biomasse et les maillons faibles dans la chaîne d'approvisionnement sont des enjeux identifiés comme ayant un impact majeur sur le potentiel de commercialisation. Le transfert des matières du champ vers la périphérie du champ représente le plus grand fardeau logistique, suivi du prétraitement pour la densification. L'objectif premier est de mettre la chaîne de valeur en opération, sa mise au point vient ensuite. Puisque l'essai et l'adoption des technologies nouvelles se développent lentement, seules les idées les plus matures pénètrent l'ensemble de l'industrie. Les améliorations et ajustements viennent plus tard, localement.

Facteurs économiques

Les répondants du milieu agricole ont insisté sur la nécessité de soutenir l'agriculture et la foresterie, en prenant en compte la nature cyclique des cours du pétrole et des cultures. Sans soutien immédiat, nombre d'agriculteurs feront face à l'insolvabilité avant la mise sur pied d'une véritable industrie basée sur la biomasse agro-forestière. L'économie de la récolte de la biomasse en même temps que les cultures alimentaires doit être étudiée, tout comme celle de la récolte de cultures énergétiques dédiées uniques. Il faut tenir compte notamment de la demande croissante pour les biocarburants comme remplaçant des carburants fossiles.

Les initiatives industrielles

Les répondants industriels ont endossé en général la nécessité de développer des normes et de favoriser une meilleure coopération et communication pour des procédés mis en commun. Ceci permettrait de consolider et de renforcer des efforts conjoints de commercialisation ciblant des groupes de clients spécifiques. En même temps, plusieurs entreprises canadiennes se disent peu disposées à collaborer ou à partager les technologies sans bénéfice mutuel évident.

Mesures proposées pour faire face aux enjeux de l'industrie	
M1	Développer des opportunités de partenariat dans la chaîne de valeur plutôt que directement avec les partenaires de recherche. Puisque les entreprises qui ont réussi sont réticentes à partager les éléments de leur succès, il faut que l'industrie convienne des cibles réelles, des technologies qui existent et des vrais défis auxquels elle doit faire face
M2	Développer des technologies capables de traiter des biomasses ayant des caractéristiques très diverses

M3	Développer l' infrastructure existante de traitement post-procédé pour la valorisation de l'huile de pyrolyse
M4	Rénover les équipementiers agricoles dédiés à la co-récolte de la biomasse avec les cultures alimentaires
M5	Des projets de démonstration se déroulent dans différentes régions au Canada. Il faudrait ajuster la taille des usines selon la demande en énergie de la population environnante et non pas selon la disponibilité de la biomasse par région.

Réseaux, symbiose dans l'industrie et politiques

Une carte routière des technologies serait utile, mais les petites entreprises doivent faire leurs devoirs afin d'attirer l'attention de partenaires sérieux du secteur privé. Elles doivent notamment consentir des efforts plus rigoureux au calcul du retour potentiel sur l'investissement et appuyer leurs chiffres par une analyse sérieuse des faits pertinents.

<i>Mesures proposées pour faire face aux enjeux de réseautage et de symbiose</i>	
N1	Pour diminuer les coûts en capital, les petites fermes doivent se regrouper en plus grandes opérations pour la digestion anaérobie
N2	Développer des grappes industrielles et non pas seulement des grappes scientifiques. Les PME doivent identifier des débouchés réels pour leurs produits et éviter d'avancer une technologie simplement parce qu'elle est techniquement faisable.
N3	Les entreprises canadiennes doivent collaborer à la promotion auprès du public de l'idée que la technologie canadienne est compétitive et fiable

<i>Mesures proposées pour faire face aux enjeux politiques et de gouvernance</i>	
P1	Assurer une rentabilité à l'énergie produite par digestion anaérobie , en augmentant son prix de rachat par le réseau , lequel est trop bas actuellement
P2	Augmenter l'aide gouvernementale pour l'utilisation de carburants d'origine renouvelable, en plus de l'éthanol pour le transport
P3	Certains coûts environnementaux ne sont pas saisis actuellement. Puisque les contribuables paient les dommages à l'environnement, il faudrait légiférer pour réduire les obstacles bureaucratiques à la vente d'électricité au réseau, tels les permis
P4	Le gouvernement doit favoriser la collaboration entre les entreprises canadiennes pour stimuler la croissance et la commercialisation des technologies d'ici

3.3 Fibres, polymères et composites d'origine renouvelable

Selon les industriels et les investisseurs de ce secteur, les **principaux enjeux et défis** auxquels ils font face sont (par ordre décroissant) :

- le financement et l'accès aux capitaux ;
- le coût et la disponibilité de la biomasse ;
- les mesures incitatives et les normes ;
- la commercialisation ;
- les écarts technologiques ;
- l'accès aux informations de marché.

Ils ont identifié les **formes d'aide** suivantes comme étant les plus utiles pour relever leurs défis :

- l'accès à des partenaires potentiels ;
- la mise à l'échelle, les projets de démonstration et les usines pilotes ;
- l'accès aux technologies nouvelles ;
- l'accès aux données des études de marché ;
- l'accès aux investisseurs et au marché des capitaux ;
- l'accès aux compétences (spécialisées) en recherche.

En somme, les principaux défis sont les capitaux, la biomasse et les mesures incitatives alors que les aides les plus recherchées concernent le partenariat, les tests de démonstration et l'accès aux technologies nouvelles. Tous leurs soucis face au développement futur de l'industrie convergent sur la concurrence par les coûts. Comme nous verrons plus bas, la compétitivité est un point très sensible chez les industriels. Ils rejettent toute forme d'aide qui risque de compromettre leur avantage concurrentiel (ex. le partage d'informations de type pré-compétitif). Le réseautage et le partenariat s'avère un autre thème commun à presque toutes les démarches des industriels.

Pour ce qui est de l'aide gouvernementale, les industriels ont une vision claire de ce qui constitue une contribution publique efficace et ce qui relève du domaine du secteur industriel. Ils estiment que la meilleure contribution du gouvernement est de rassembler les partenaires et de faire tout ce qui peut créer un environnement qui facilite le progrès futur. Leurs attentes ne se limitent pas au soutien financier. Ils espèrent aussi que l'argent viendra comme aide au développement et non pas comme supplément au revenu.

Le genre d'aide le plus souhaité est celui permettant de bâtir des réseaux, des partenariats et des alliances stratégiques. Ceci est jugé crucial à cause de la nature mondiale et complexe du marché, ce qui nécessite beaucoup de communication et de connaissances, et aussi parce que de grandes distances séparent les marchés canadiens et les gens en général.

La mise à l'échelle, les essais de démonstration et les projets pilotes revêtent la même importance que les réseaux. Plusieurs répondants croient que ce genre d'aide permettrait d'accélérer la commercialisation, en amenant des clients à examiner les produits ou procédés et à s'impliquer dans des essais plus poussés afin éventuellement d'ouvrir de nouveaux marchés.

Tel qu'anticipé, les enjeux et le genre d'aide identifiés étaient différents chez les entreprises nouvelles et les grandes sociétés déjà expérimentées en commercialisation. Il n'est guère surprenant que les préoccupations des entreprises nouvelles sont le financement des dépenses en capital, les mesures incitatives au démarrage, les plans d'affaires et de développement, l'identification de technologies, la solution à certains problèmes et la recherche de partenaires. Plus proche de la commercialisation, d'autres enjeux prennent davantage de place, comme la mise à l'échelle, la connaissance des marchés, la concurrence, les relations avec les grands joueurs, les aspects réglementaires, les normes et la certification.

Biomasses

Les répondants étaient tous d'accord que l'enjeu principal relatif aux biomasses était leur **coût, actuel et futur**. C'est le premier facteur influençant la rentabilité et la compétitivité de n'importe quel projet. C'est aussi le facteur principal déterminant le coût d'un produit nouveau d'origine renouvelable par rapport au coût du produit existant qu'il doit remplacer. Les composites ne font guère exception à cette règle générale.

La **qualité des biomasses** a été identifiée comme le deuxième grand souci. La variabilité de cette qualité affectera l'efficacité du procédé de conversion et la qualité du produit final, celle-ci étant un enjeu crucial pour le volet des fibres et composites. Pour l'acceptation des matériaux nouveaux, il faut des fibres d'une qualité spécifique. Des normes qualitatives et quantitatives pour l'utilisation des fibres sont préoccupantes pour les producteurs et les utilisateurs. Le troisième enjeu mentionné était le **coût du transport**, suggérant que les approvisionnements locaux ou régionaux seraient privilégiés et que l'usine doit être située aussi près que possible de la source de biomasse.

Parmi les autres enjeux clés cités, notons la **concurrence future pour la biomasse** et les **ruptures d'approvisionnement**. Ces facteurs vont s'amplifier à cause de la tendance actuelle favorisant les fibres naturelles (à laquelle s'ajoutera l'intensification du développement de bioproduits tel l'éthanol). Plusieurs répondants estiment que la **diversification des sources de biomasse** est cruciale, d'autant plus qu'il faut éviter tout conflit avec la production alimentaire. Des mesures incitatives destinées aux producteurs de cultures nouvelles n'entrant pas en compétition avec les denrées alimentaires aideraient la cause. Un approvisionnement durable à long terme est jugé indispensable pour l'expansion de l'industrie. Des répondants ont affirmé que certains industriels ne prennent pas le problème des ruptures d'approvisionnement au sérieux. Ces ruptures imposeraient le coût de requalifier les produits, introduisant ainsi de l'incertitude dans le système. Pour ce qui est de la capacité d'entreposage, plusieurs ont suggéré qu'il est crucial de développer des **méthodes nouvelles de densification et de séchage** de la biomasse.

Mesures proposées pour faire face aux enjeux des biomasses	
F1	Créer un inventaire des biomasses disponibles (de préférence sur Internet) et une liste des fournisseurs reliés aux matériaux renouvelables, ceci pour l'ensemble du réseau actuel d'approvisionnement
F2	Développer un système de classification de la biomasse et des normes nationales pour l'utilisation de la biomasse et des fibres dans les matériaux et composites (en harmonie avec les normes nord-américaines ou internationales et l'industrie)
F3	Mettre en place un programme visant à défrayer totalement ou en partie le coût des tests et des analyses en laboratoire permettant aux PME de se qualifier comme installations certifiées . Le programme doit être orienté vers les projets pilotes ou de démonstration et la commercialisation (non pour la R-D). Une bonne promotion de ce programme est nécessaire, surtout auprès des PME.
F4	Développer et mettre sur Internet un répertoire des laboratoires canadiens spécialisés en testage, caractérisation et analyse de la biomasse et des coproduits intermédiaires. L'information doit être à jour et détaillée.
F5	Soutenir le développement d'équipements et d'usines de transformation de biomasse (<i>voir aussi : Financement et capitaux C4</i>)
F6	Soutenir le développement de cultures énergétiques non reliées à l'alimentation (<i>voir aussi : Financement et capitaux C4</i>)

Financement et capitaux

Plusieurs entreprises ont classé le financement des dépenses en capital comme l'enjeu le plus critique. Malgré la croyance populaire qu'il y a toujours de l'argent pour les bons projets, les répondants affirment que l'accès aux capitaux n'est pas facile et exige d'énormes efforts en énergie et temps, surtout pour de nouvelles entreprises dans une industrie émergente comme les polymères et composites d'origine renouvelable. Les investisseurs exigent des preuves objectives de la taille des marchés et ce genre de données est difficile à trouver ou coûte trop cher pour une jeune entreprise. D'ailleurs, les produits et matériaux d'origine renouvelable restent méconnus chez les investisseurs, qui les jugent comme les produits fabriqués classiques. Il faut absolument mieux publiciser les bioproduits auprès des investisseurs et développer une façon de trouver et présenter les informations au sujet du marché qui satisfait leurs exigences et critères.

La démonstration des opportunités en termes de valeurs cibles pour les coproduits et de débouchés serait très bénéfique. Il faudrait donc améliorer l'accès à ces informations. L'élargissement des initiatives de type « éco -transport » (crédits de taxe, taxes sur le carbone) pour renforcer la confiance des investisseurs face à la question des récepteurs technologiques serait aussi très utile pour le volet des polymères et composites d'origine renouvelable

Plusieurs répondants privilégient les aides qui donnent un meilleur accès aux investisseurs, surtout les investisseurs régionaux et nationaux (l'accès aux investisseurs internationaux représente un défi aussi, mais de moindre importance, sans doute parce qu'il devient pertinent seulement plus tard pour la plupart des entreprises). On affirme que le gouvernement peut jouer un rôle fort utile pour mettre des partenaires ensemble, mais ce sont les gens du secteur privé, impliqués directement dans le développement, qui doivent établir les connexions.

Le climat financier actuel est une source d'inquiétude réelle pour la plupart des industriels, les firmes jeunes ou émergentes avec des produits nouveaux voyant l'avenir proche avec anxiété. Elles doivent cependant continuer à investir et à se développer en préparation pour la relance économique, mais ceci nécessitera une plus grande contribution de fonds publics pendant les prochaines années. Dans ce contexte, presque tous les répondants voient les projets de démonstration comme une nécessité absolue et ils n'imaginent pas comment les réaliser sans une aide gouvernementale. On estime aussi qu'il ne faut pas négliger les mesures incitatives et le partage des risques, afin de permettre aux matériaux et composites d'origine renouvelable de surmonter les barrières à l'entrée aux marchés existants.

La plupart des entreprises utilisent les programmes de financement, mais elles disent qu'il est difficile de comprendre les exigences et la marche à suivre. L'aide pour les demandes de subvention serait fort appréciée. Une simplification de la documentation, des critères et objectifs mieux définis et une publicité plus efficace des informations relatives aux programmes seraient aussi un atout. Plusieurs trouvent onéreux le temps et les coûts investis dans ces demandes. Les répondants avaient aussi des suggestions relatives aux mesures incitatives et au financement, notamment pour le développement, la fabrication, l'utilisation et la commercialisation des matériaux faits à partir de biomasse (bioplastiques, biocomposites, biofibres industrielles). La fabrication de produits de démonstration utilisant des biopolymères, biocomposites et biofibres et des vitrines de participation auraient pour avantage de soutenir le développement des marchés.

Mesures proposées pour faire face aux enjeux de financement et de capitaux	
C1	Développer et harmoniser des normes provinciales et/ou nationales sur l'énergie renouvelable , établir des cibles ambitieuses pour développer des débouchés et favoriser l'utilisation de matériaux d'origine renouvelable (mettant en valeur le gain en efficacité énergétique : poids réduits et réutilisation de matériaux résiduels).

C2	Augmenter les mesures incitatives et le financement public pour la mise à l'échelle (validation de la pré-faisabilité technico-économique) et les plateformes de démonstration (sites où les industriels peuvent tester leurs procédés/produits) afin d'accélérer la commercialisation, par exemple : crédits, prêts, financement de contrepartie et autres (<i>voir aussi Marché et commercialisation M1, M2 et M3</i>).
C3	Améliorer l'aide financière pour appuyer les démarches des entreprises auprès des investisseurs .
C4	Investir pour développer des usines de traitement de biomasse.
C5	Mettre en place des mesures incitatives pour la production de cultures nouvelles qui n'entrent pas en compétition avec l'alimentation.
C6	Mettre en place des mesures incitatives et fournir du financement pour le développement , la fabrication , l' utilisation et la commercialisation des matériaux faits à partir de biomasse.
C7	Mettre en place des mesures incitatives et de partage des risques permettant aux matériaux et composites d'origine renouvelable de surmonter les barrières à l'entrée pour pénétrer des marchés existants.
C8	Créer un inventaire des programmes de financement et fournir de l'aide aux entreprises pour les choisir et les utiliser .

Innovation et capacité de R-D

Puisque le secteur des bioproduits est basé sur la technologie et l'innovation, on constate sans surprise que la compétence en R-D chez les firmes interrogées est bien établie. Les répondants affirment être habitués à faire face aux écarts technologiques, à l'évaluation et à l'acquisition de technologies, à l'ingénierie des procédés, aux enjeux de la propriété intellectuelle, etc. Cependant, les plus petites firmes ont rarement toutes les ressources nécessaires pour un traitement adéquat de ces aspects. Par exemple, l'évaluation de technologies, l'acquisition de technologies nouvelles et le développement de produits ou procédés nouveaux sont des exercices complexes exigeant une approche multidisciplinaire et nécessitant souvent un recours à des compétences externes. La capacité d'innovation de ces entreprises et la qualité de leurs décisions bénéficieraient d'aides pour défrayer les coûts associés.

Plusieurs industriels ont dit aussi qu'il est difficile de recruter du personnel hautement qualifié dans certains domaines techniques spécialisés (par exemple, la polymérisation, l'ingénierie des procédés). De plus, ils ont des besoins ponctuels sans pouvoir justifier un poste permanent pour la personne qui détient les compétences. L'accès aux services de tels individus sur une base ad hoc serait très bénéfique. La disponibilité des compétences techniques (non pas de type universitaire) semble être le défi principal. D'ailleurs, plusieurs ont reconnu avoir de la difficulté à obtenir des informations justes relatives aux nouvelles tendances et se sentent parfois nerveux, craignant rater des connaissances essentielles au succès de leur projet. L'accès à des informations pertinentes de qualité compléterait les démarches de veille des firmes et aiderait celles qui n'ont pas les moyennes d'exercer une veille vraiment efficace. Un portefeuille des technologies prêtes à commercialiser (ou à un stade avancé de développement) serait potentiellement très utile.

Un enjeu majeur mentionné était la capacité de mettre les technologies ou produits (matériaux nouveaux) à l'essai à une échelle de démonstration ou commerciale. L'accès plus facile ou moins coûteux serait d'une grande valeur pour accélérer les projets vers la commercialisation. Des mesures bien définies incitant les firmes à procéder à de tels essais donneraient un avantage supplémentaire crucial leur permettant d'attirer des clients potentiels, moyennant des tests plus

complets. On a cité également comme aide souhaitable l'identification de partenaires privés ou de recherche pour effectuer la preuve de concept (*voir section Marchés et commercialisation*).

Mesures proposées pour faire face aux enjeux d'innovation et de capacité de R-D	
R1	Créer un portefeuille de technologies prêtes à commercialiser ou à transférer et le mettre à la disposition de tous les joueurs du domaine (le contenu technologique, la mise à jour et l'accessibilité sont tous essentiels à son utilité).
R2	Assurer un maillage plus efficace avec les compétences en recherche , fournir en particulier un inventaire mis à jour régulièrement des compétences canadiennes en matériaux et composites d'origine renouvelable et soutenir aussi la formation de réseaux techno-industriels.
R3	Favoriser des liens ou projets conjoints impliquant le milieu de la recherche et l'industrie articulés autour de thématiques R-D précises, comme l'amélioration des fibres de cellulose, les conversions à valeur ajoutée de la lignine, les bio-polyols de valeur, les matériaux à base d'amidon, l'optimisation des composites, etc.
R4	Fournir de l'aide aux firmes pour l' évaluation des technologies nouvelles .
Technologies de conversion	
R5	Développer et optimiser les technologies de prétraitement et la capacité de transformation initiale afin d'extraire et de séparer sans endommager les fibres.
R6	Développer les infrastructures de traitement et de transformation en aval .

Information de marché et commercialisation

Plusieurs répondants ont affirmé que les informations au sujet du marché constituent un enjeu vital pour le succès de leur entreprise. Vu la difficulté à trouver de l'information de qualité avec le budget restreint d'une petite firme, toute aide en ce sens serait d'un grand secours. Le partage des coûts pour des études de tendances ou de marché serait très bien accueilli et aiderait à préciser certains projets ou fournir des informations pertinentes pour les présentations aux investisseurs potentiels. Parmi les sujets d'intérêt, on a mentionné le marché des plastiques, les applications et marchés pour les biopolymères, l'emballage, les technologies de fibres naturelles et leurs applications, le remplacement de produits existants par des matériaux d'origine renouvelable et les fournisseurs de technologies.

L'enjeu majeur de la commercialisation chez les PME est la capacité de mettre leur produit ou leur technologie à l'essai et en démontrer la faisabilité technico-économique (déjà mentionné dans la section sur la R-D). Ceci nécessite beaucoup de capitaux mais aussi des équipements et des installations que l'entreprise ne possède pas et qui parfois ne sont même pas disponibles à proximité. Cette situation est une entrave majeure au progrès vers la commercialisation.

Trouver des partenaires est une autre difficulté. L'accès aux réseaux de partenariat pour la mise à l'échelle et les tests de démonstration serait aussi d'un grand secours. Une autre entrave majeure à la commercialisation des matériaux nouveaux d'origine renouvelable concerne la compatibilité avec les produits existants, leur acceptation dans l'industrie et leur intégration aux chaînes existantes de fabrication. Il faut absolument du soutien pour relever ces défis.

Les opinions étaient partagées sur la question de l'identification des débouchés. Certains pensent que ce serait utile, alors que d'autres craignent la perte de leur avantage concurrentiel. Ils n'aimeraient pas voir des informations payées chères mises plus tard à la disposition de tout le monde. Le même raisonnement s'applique aux informations plus en amont. Certains suggèrent

de donner accès à une autre sorte d'information. Il s'agit d'une banque de données offrant une liste d'informations d'ordre juridique, réglementaire et normatif nécessaires pour commercialiser un produit nouveau ou exploiter une usine nouvelle (p.ex. l'accréditation).

Mesures proposées pour faire face aux enjeux d'information de marché et de commercialisation	
M1	Affecter plus de ressources pour la mise à l' échelle (validation de la pré-faisabilité technico-financière), aux plateformes de démonstration (sites pour que les industriels puissent tester leurs procédés/produits) et aux vitrines (mise au point de la faisabilité pré-commerciale) afin d'accélérer la commercialisation. En particulier, soutenir les démarches pour accéder aux réseaux de partenariat et identifier des partenaires pour la mise à l'échelle et les démonstrations (<i>voir aussi Financement et capitaux C2</i>).
M2	Offrir des mesures incitatives aux récepteurs potentiels afin qu'ils puissent participer à l'essai et à la mise au point des produits ou technologies.
M3	Faciliter l'accès aux informations contenues dans des études de marché . Des organismes de transfert technologique ou le gouvernement pourraient acheter des études coûteuses et distribuer certaines informations selon des modalités à définir.
M4	Soutenir l'identification des barrières à l'intégration des fibres et de matériaux d'origine renouvelable dans l'industrie des composites et dans quelques secteurs industriels canadiens ciblés afin d'initier des actions auprès de décideurs clés pour faire avancer ce dossier.
M5	Favoriser l' utilisation des matériaux et fibres issus de la biomasse dans les produits industriels, en particulier par le développement et l'harmonisation des normes provinciales et fédérales relatives aux matières renouvelables. Organiser des concours, gouvernementaux en particulier, afin de promouvoir ces utilisations (<i>voir aussi Financement et capitaux C6</i>).

Réseaux, partenariats et alliances stratégiques

Les réseaux et le partenariat constituent un enjeu que presque tous les répondants ont cité comme facteur de progrès pour le développement et la commercialisation des produits nouveaux d'origine renouvelable. Il s'agit d'un enjeu transversal qui interagit avec d'autres enjeux. Les deux dimensions soulignées par les répondants sont les réseaux d'affaires et les réseaux de connaissances. La plupart se sentent confiants de pouvoir élaborer leurs propres **réseaux de relations d'affaires**. En fait, c'est leur préférence. Cependant, plusieurs affirment que l'élaboration des réseaux est une activité assez floue et qu'il faut multiplier les occasions de s'en occuper. Les petites entreprises en particulier ont besoin de soutien en ce sens.

Presque tous les répondants ont reconnu les **réseaux de connaissances** comme un facteur important et ont affirmé que des activités destinées à favoriser leur développement seraient bien accueillies. La formation de grappes est considérée très intéressante, voire essentielle à la consolidation et à l'expansion de l'industrie. Celles-ci pourraient en particulier faciliter une plus intense collaboration entre transformateurs et utilisateurs canadiens sur des besoins mutuels et permettraient de s'entendre sur des mesures visant à favoriser la croissance de l'industrie. Les répondants jugent très utile la promotion d'événements canadiens destinés à multiplier les opportunités de partenariat et à promouvoir l'unité de l'industrie canadienne, notamment par la participation à des congrès ou ateliers nationaux et internationaux.

Mesures proposées pour faire face aux enjeux de réseautage et partenariat	
N1	Faciliter et soutenir la formation de grappes (en particulier virtuelles, regroupant des acteurs venant de différentes régions), de communautés de pratiques pour mieux connecter l'ensemble de la chaîne de valeur (culture, prétraitement, fractionnement, transformation de la biomasse, marchés, utilisateurs). Ces structures pourraient éventuellement définir des buts communs et des services de soutien des réseaux.
N2	Encourager et soutenir les réseaux d'entreprises , au Canada et à l'échelle internationale.
N3	Faciliter l'accès à une base de données sectorielles sur Internet, répertoriant les compétences canadiennes en R-D et les entreprises actives dans le domaine des fibres, polymères et composites d'origine renouvelable.
N4	Bâtir des passerelles de savoirs entre les réseaux scientifiques et industriels et entre les divers secteurs industriels les plus pertinents à l'essor de l'industrie.
N5	Mettre en place une véritable association de gens d'affaires pour promouvoir ce secteur industriel.
N6	Faire la promotion des événements canadiens , une excellente façon de concentrer les opportunités et présenter le Canada en tant que front uni.
N7	Soutenir la participation aux congrès et ateliers nationaux et internationaux (via du financement spécifiquement dédié).

Mesures proposées pour faire face aux enjeux politiques	
P1	Fournir plus de soutien pour l'utilisation des composites d'origine renouvelable dans les industries du transport et de la construction.
P2	Développer des politiques qui incitent les organismes publics à utiliser des matériaux d'origine renouvelable (surtout ceux d'origine canadienne) et des mesures incitatives pour élargir les marchés intérieurs et accroître le nombre de débouchés pour les technologies nouvelles.
P3	Adopter et harmoniser les normes et exigences industrielles .
P4	Soutenir des collaborations entre acteurs clés canadiens destinées à favoriser chez le grand public l'acceptation des matériaux d'origine renouvelable en tant que produits performants, fiables et avec une empreinte réduite sur l'environnement.

4. INFORMATIONS DE VALEUR STRATÉGIQUE (état des lieux)

4.1 Éthanol et produits chimiques à partir de cellulose ligneuse

4.1.1 Perspectives

L'industrie émergente qui regroupe l'éthanol et les produits chimiques dérivés de résidus cellulosiques est constituée surtout de petites entreprises en train d'améliorer et de tester leurs technologies et d'entreprises de taille moyenne qui progressent vers la commercialisation. Les activités de soutien à cette industrie devraient aider les deux types d'entreprises. Tous les représentants des entreprises et investisseurs sondés considèrent les politiques et règlements ainsi que le financement des usines de taille commerciale comme des enjeux cruciaux pour le développement de ce marché. Muni d'un bon cadre réglementaire, combiné à des initiatives pour

développer l'infrastructure et impliquer les récepteurs de technologies ainsi que d'autres programmes de financement pour faciliter le partenariat, les répondants croient que le marché fera le reste du travail pour une concrétisation de la demande.

La pénurie d'installations à l'échelle commerciale retarde le développement de cette industrie au Canada, puisque le testage des technologies et la résolution des défis pour le traitement de la biomasse à cette échelle sont indispensables à l'élaboration du modèle d'affaires. Les usines à l'échelle de démonstration permettent une certaine évaluation du risque auquel les investisseurs s'exposent, mais le lien entre les deux échelles n'est pas direct et il y a toujours des problèmes qui demeurent inaperçus.

À cause du climat économique qui règne depuis 2008, les grandes sociétés ont décidé de se consolider autour de leur noyau de compétences principales et de mettre certains projets de R-D en veilleuse. Ceci a entraîné l'annulation de certains programmes de bioénergie et diminué les opportunités de partenariat dans le cadre de programmes nouveaux ainsi que l'aide financière disponible pour l'exploration et l'essai des technologies. Puisque le marché canadien est petit et que les opportunités de financement et de partenariat sont limitées, même avec le meilleur climat économique il faudrait sans doute d'autres apports d'aide pour soutenir les petites entreprises et stimuler le développement continu des relations. Il est plus difficile de réactiver l'activité dans un secteur que de la maintenir.

Les grandes sociétés se disent inondées de sollicitations pour le partenariat et l'accès aux capitaux. Elles déplorent chez les petites entreprises le manque de capacités pour élaborer des propositions intéressantes. Vu le stade encore embryonnaire de développement du secteur des bioproduits industriels, les informations au sujet des marchés, des opportunités et sur la rentabilité coûtent cher et ne sont généralement pas à la portée des petites entreprises. Par ailleurs, leur vision du partage du risque et leurs attentes relativement aux bénéfices sont souvent irréalistes et elles ne savent pas comment convaincre les partenaires potentiels de leur aptitude à rencontrer les échéanciers de mise en œuvre.

Il existe plusieurs exemples convaincants de coopératives à succès dans le domaine. Le modèle « *New Generation Co-operative* », par exemple, peut soutenir de plus grands projets puisqu'il permet aux investisseurs non agricoles d'investir dans la collectivité dont ils sont membres. Malgré certains enjeux d'ordre fiscal qui restent à régler, ces modèles se sont avérés efficaces jusqu'à présent. Le *Battle River Agriventures Co-op* et le *Nipawan Biomass Initiative* sont deux autres cas à succès en développement. Vu le nombre, la structure et la diversité des actionnaires impliqués dans le modèle *New Generation Co-operative*, un défi émergeant est la coordination entre l'échéancier pour la commercialisation et les résultats exigés par le programme d'aide. Cette contrainte risque de ralentir la commercialisation.

Plusieurs entreprises reconnaissent l'importance du développement des produits chimiques dans la production d'éthanol à partir de cellulose ligneuse. Cependant, à l'exception de la lignine, les coproduits potentiels en aval du procédé principal n'ont inspiré, à ce jour, que peu d'efforts de valorisation. L'opinion que des applications à grande valeur pour le marché existent dans le cas de la lignine est assez répandue, mais la plupart des entreprises ne disposent pas des ressources nécessaires pour développer plus d'une voie de commercialisation en parallèle et sont donc obligées de se contenter d'un projet qui suit une progression plus linéaire.

L'évolution du gouvernement fédéral depuis les dernières élections inspire aussi certaines inquiétudes dans cette industrie. L'élaboration des plans d'affaires, la mesure des résultats et l'établissement des cibles de rentabilité pâtit des incertitudes vis-à-vis du cadre réglementaire et des initiatives politiques.

Les entreprises canadiennes sont aux prises avec un cadre réglementaire fractionné selon des limites régionales et des ruptures de soutien financier occasionnées par les virages et incertitudes gouvernementaux. Des changements brusques d'orientation ou de priorité politique créent de la turbulence dans les programmes et rendent très ardue la tâche de convaincre les investisseurs de la validité d'un plan d'affaires. Puisque la rentabilité dans cette industrie dépend en si grande partie du cours des produits, tout ce qui déstabilise cet aspect du modèle réduit la confiance.

Globalement, les entreprises canadiennes de ce volet du secteur des bioproduits réussissent quand même à acquérir des technologies existantes et à développer des technologies nouvelles. À ce stade, à court terme il manque du soutien pour augmenter le taux de survie et, à long terme des initiatives et des réglementations qui stimuleraient le développement des marchés et créeraient des forces économiques réelles pour propulser la commercialisation.

4.1.2 Potentiel de commercialisation et enjeux

Le potentiel de commercialisation pour l'éthanol et les produits chimiques à partir de cellulose ligneuse est considérable. Cependant, certains enjeux restent à résoudre, en grande partie à cause de la nature émergente de cette industrie.

Sans installations permettant de tester les technologies à l'échelle commerciale, sans biomasse suffisante de qualité et de quantité prévisible et sans un cadre réglementaire stable, il sera très difficile de poursuivre le développement et de nombreuses entreprises ne survivront pas à la sécheresse financière qui plane sur le marché.

La commercialisation dépend de la création de liens entre les technologies et les promoteurs et développeurs, entre les investisseurs et l'industrie et entre l'industrie et les clients. On est encore à l'étape de l'ébauche de ces liens dans la chaîne de valeur. Ils ne seront pas noués sans une motivation économique et des ressources pour le développement des affaires. Ces facteurs font défaut chez plusieurs petites entreprises actives du domaine de la production d'éthanol à partir de cellulose. Les principaux maillons ayant besoin d'appui pour enlever les barrières à la commercialisation sont l'approvisionnement en biomasse, le développement des bioraffineries, la capacité de production à l'échelle commerciale, le développement et la préparation des débouchés.

L'approvisionnement en biomasse

Les vastes forêts et terres agricoles canadiennes jumelées à un système de transport bien développé mettent à notre disposition un approvisionnement potentiellement énorme de biomasses cellulosiques ligneuses comme matières de départ. Cependant, la prévision et l'assurance de la disponibilité annuelle de ces matières constituent un défi de taille à cause des débouchés et des réseaux de ventes établis qui se concurrencent, de l'imprévisibilité des coûts associés à la récolte et au transport, à la difficile anticipation de la densité énergétique des cultures et à l'absence de normes établies pour les cultures bioénergétiques.

Même si la production d'éthanol et de produits chimiques à partir de cellulose ligneuse n'est pas en concurrence avec la production de denrées alimentaires, il existe des marchés et réseaux de ventes bien établis pour plusieurs substances proposées comme matière de départ dans cette industrie nouvelle. La possibilité de compétition pour la matière de départ existe donc, ainsi que de l'imprévisibilité associée à son coût et à sa disponibilité.

C'est le cas notamment de certaines grandes cultures et des forêts assujetties à des quotas annuels de récolte. La variabilité des droits de coupe d'une province à l'autre et les conditions du marché et du commerce international font fluctuer la demande et le prix de marché des matières

cellulosiques ligneuses de source forestière. Ce facteur s'ajoute à la difficulté de planifier les affaires et d'analyser le risque, créant un plus grand défi pour les entreprises canadiennes en compétition pour les capitaux internationaux.

L'approvisionnement en biomasse forestière en Colombie-Britannique est dans une situation unique à cause du dendroctone, la plus grande infestation jamais enregistrée au Canada. Au taux actuel de sa progression, 80% du pin tordu mature sera exposé à l'attaque d'ici 2013. Ce coléoptère met à risque aussi les forêts albertaines de pin tordu ainsi que les pins gris de la forêt boréale. Ceci diminuera la disponibilité globale de la biomasse forestière de source cellulosique dans l'Ouest du pays.

Le coût associé à la coupe du bois infesté, la réduction de sa valeur comme source de biomasse et la variabilité de la qualité du bois dans un peuplement atteint rendent imprévisible la valeur des forêts atteintes. Même une baisse des droits de coupe et une hausse des volumes permis de coupe ne peuvent parvenir à compenser le coût de la coupe et l'imprévisibilité de la valeur de ce bois. Ces points ont été mentionnés lors de la rencontre techno d'affaires.

L'enjeu de la variabilité est commun à toutes les sources de biomasse, qu'elles soient agricoles, forestières ou dérivées des déchets municipaux organiques. L'anticipation de la densité énergétique présente le défi de déterminer cette valeur à la coupe dans une région donnée (macro) et la valeur inhérente à une variété de culture (micro) en fonction des conditions de croissance que la région a connues.

Il n'y a ni normes ni paradigmes établis pour les matières bioénergétiques au Canada. Il est donc difficile d'établir la valeur des cultures et le bénéfice potentiel associé. Ceci est un facteur démotivant pour les producteurs en plus d'exposer à un plus grand risque les PME qui s'aventurent dans la commercialisation de l'éthanol et des technologies de production de bioproduits chimiques. Les agriculteurs et les PME ont besoin de données, de conseils techniques et de soutien financier pour caractériser la composition de la biomasse et des coproduits intermédiaires. Il leur faut des données publiées fiables qui peuvent démontrer la rentabilité de produire des cultures destinées à la vente comme source de bioénergie.

L'Europe et les Etats-Unis encouragent la production des cultures bioénergétiques sur les terres agricoles au moyen de mesures incitatives. Le Canada pourrait en faire autant, mais cela en courant le même risque de perturber les marchés établis ou de créer de faux marchés qui pourraient disparaître lorsque les mesures incitatives seront retirées.

Les politiques gouvernementales et les programmes incitatifs constituent une approche descendante (du haut vers le bas) à la problématique des besoins en biomasse pour la bioénergie. Les capacités institutionnelles et une organisation structurelle appropriée sont également cruciales au développement d'une industrie viable des biocarburants et des bioénergies. Les politiques créent un cadre institutionnel, alors que les producteurs de biomasse peuvent s'organiser selon une approche ascendante au moyen d'organismes coopératifs ou d'autres organismes communautaires.

Les bioraffineries et les modèles à l'échelle commerciale

Plusieurs PME ont au moins un coproduit spécifique en stade de développement. Cependant, comme mentionné ailleurs dans ce rapport, il s'agit d'efforts éparpillés qui évoluent lentement et il vaudrait mieux améliorer le prétraitement afin d'augmenter le rendement et la qualité des procédés à l'échelle industrielle, en particulier pour stabiliser les volumes de production. On observe un effort accru pour optimiser la technologie enzymatique de fermentation des sucres C5.

Malgré le nombre élevé des coproduits potentiels à partir de la plateforme de l'éthanol, le succès de l'approche de la bioraffinerie demeurera spéculatif jusqu'à la démonstration de la rentabilité de

la production du produit principal à l'échelle commerciale. Puisque les paramètres d'un modèle d'affaires viable restent à définir et à valider, l'incertitude persiste et donc le risque demeure élevé. Afin d'estimer la faisabilité du modèle de la bioraffinerie, plusieurs voies de développement de coproduits ont été présentées afin de mieux cerner la viabilité de certaines de ces plateformes et d'accroître la confiance des PME et d'investisseurs pour ces modèles.

Les bioraffineries à l'échelle pilote ou commerciale exigent d'énormes investissements en capital. Une idée scrutée est la conversion d'usine de pâtes et papiers, en particulier de pâte Kraft. L'approche propose l'utilisation de biomasse sous forme de déchets industriels organiques, ce qui réduirait ou même éliminerait la dépendance aux sources externes d'approvisionnement. Avec un modèle d'affaires bien défini et testable, ainsi que des acheteurs des coproduits, un tel projet pourrait intéresser un partenaire et attirer les capitaux nécessaires. Des projets en cours au Nouveau-Brunswick et en Ontario (à Thunder Bay) peuvent fournir de cas de figure.

Même après le succès à l'échelle pilote, la mise à l'échelle industrielle est semée d'embûches et représente un grand défi technique. Les bioprocédés étant contraints par la nature des systèmes vivants, leur comportement reste toujours imparfaitement prévisible. Parfois, les populations microbiennes s'effondrent ou perdent leur pouvoir biocatalytique ou les procédés métaboliques se produisent des extrants avec une valeur énergétique négative. Les risques techniques demeurent élevés et le soutien financier apporté à ce stade doit être suffisamment flexible pour tolérer une telle incertitude.

Les débouchés et la réceptivité du marché

Le succès au plan technique, déjà un défi énorme, ne représente qu'une partie de l'équation du succès des entreprises dans le domaine de la production d'éthanol et de produits chimiques à partir de cellulose ligneuse. Quel avantage pourrait permettre aux entreprises canadiennes de concurrencer les producteurs établis à l'échelle mondiale, installés dans des pays qui affectent des sommes majeures à l'amélioration du procédé et appuient cette industrie avec des mesures ambitieuses ? Croyons-nous vraiment pouvoir bénéficier de la création d'emploi qui découle de l'essor de ces secteurs émergents de l'économie en faisant moins que nos concurrents ?

Peu importe le succès des technologies canadiennes de production d'éthanol et de produits chimiques à partir de cellulose ligneuse, le Canada ne sera jamais plus qu'un exportateur de matières brutes ou de technologies s'il n'adopte pas une politique de création de débouchés et de développement de la réceptivité du marché. Il pourrait y arriver en s'affichant chef de file en termes de partenariat international pour le développement de technologies et la création de marchés, en développant une plateforme nationale pour le lancement de politiques et initiatives visant à stimuler le secteur et, finalement, en affectant des capitaux publics à des programmes qui exigent un partenariat entre industrie et chercheurs afin d'accélérer la commercialisation.

Si des débouchés bien établis à l'échelle mondiale existent, on constate aussi la présence de barrières qui freinent l'acceptation des produits chimiques d'origine renouvelable. Ces derniers peuvent remplacer certains produits d'origine fossile (qui dominent actuellement le marché) tout en offrant de précieux avantages, mais il manque des normes d'acceptabilité, par exemple, dans le cas des résines pour la construction ou de certaines applications en génie. Sans ces normes, le marché n'adoptera pas les bioproduits chimiques comme substituts de produits d'origine fossile, surtout dans le cas des produits de grande valeur ajoutée comme ceux de la chimie fine.

Chez les PME, le défi des barrières techniques associées à la production est petit comparé aux capitaux nécessaires pour la mise à l'échelle et le développement du marché. Peu de programmes fournissent aux PME des connaissances ou du soutien financier permettant d'identifier ou de développer des marchés cibles, de valider la viabilité des modèles d'affaires ou de défrayer le coût des infrastructures. Cette lacune coûte très cher aux PME à la fine point du

développement de secteurs émergents, puisque manque l'information nécessaire pour calculer le risque avec une précision suffisante pour les investisseurs ou pour prendre des décisions éclairées relatives à leur plan interne de développement technologique.

En plus des informations au sujet du marché, les PME ont besoin de capital pour réussir. Compte tenu du stade de développement de cette industrie, elles ont souvent besoin d'être introduites dans les réseaux d'investisseurs, de partenariat, de recherche et de marché. D'ailleurs, de nombreuses PME du secteur sont jeunes, de très petite taille et situées loin des centres urbains, ce qui rend plus difficile l'accès aux réseaux, institutions de recherche et partenaires potentiels.

Les politiques et programmes incitatifs gouvernementaux sont appliqués généreusement en Europe et aux États-Unis afin de développer des débouchés pour l'éthanol. Le Brésil a utilisé une stratégie semblable pour établir son industrie d'éthanol à base de canne à sucre. Aucune autre approche ne permettra au Canada de valoriser pour le bénéfice de la population canadienne sa technologie toujours en développement et financée par le public.

En ce moment, une lacune sérieuse au Canada est l'absence d'une plateforme politique pour promouvoir l'énergie alternative. Aux États-Unis, le politique a emprunté la sécurité nationale pour promouvoir le développement de ce secteur. Au Canada, les programmes incitatifs nationaux se limitent à des normes conservatrices d'énergie renouvelable. Le développement du secteur demeurera un défi majeur tant et aussi longtemps que le gouvernement n'assumera pas un leadership en tant qu'initiateur de mesures incitatives et de programmes de normes énergétiques visant le développement du marché.

À plus long terme, des engagements vis-à-vis le besoin d'infrastructures physiques sont nécessaires afin d'assurer la livraison au marché des produits associés à la production d'éthanol cellulosique. Ceci inclut le transport et les mécanismes de conditionnement compatibles avec l'infrastructure existante, pour éviter des entraves à l'adoption des produits.

En plus de l'infrastructure physique, il faut une infrastructure communautaire en place pour faciliter les relations entre acheteurs et vendeurs, préciser les attentes et les normes de transaction et soutenir le développement des mécanismes économiques de gestion des transactions et du risque, comme dans les secteurs agricoles déjà établis.

4.1.3 Besoins et attentes de l'industrie

Le Canada produit des biomasses à densité énergétique faible ou moyenne en grande quantité, principalement forestières et agricoles, d'où l'importance de la densification pour l'industrie de l'éthanol et des produits chimiques à partir de cellulose ligneuse. Les efforts de densification doivent s'inspirer d'analyses méticuleuses, notamment en ce qui concerne la taille des projets et la faisabilité de la mise à l'échelle jusqu'à l'échelle commerciale de production.

D'après les discussions lors des rencontres techno d'affaires et le sondage, l'industrie ne s'attend pas à ce que le gouvernement construise seul la route vers la nouvelle économie. Cependant, elle veut que le gouvernement enlève des obstacles et ouvre des voies vers la commercialisation. Elle veut aussi que le gouvernement envoie un message national cohérent et qu'il exerce un leadership pour l'adoption de la bioénergie et des bioproduits, rôle qu'il n'assume pas aujourd'hui.

À cause de la géographie du pays et des différences régionales, aucune solution au défi de la commercialisation ne sera idéale partout. L'approvisionnement en biomasse varie d'une région à l'autre et influence les choix technologiques et commerciaux. Les régions doivent relever le défi majeur d'arrimer leurs atouts avec la demande et les autres forces économiques mondiales.

Bon nombre d'initiatives communautaires ont pour but de mener le développement d'une technologie jusqu'à l'échelle commerciale et de résoudre les problèmes du marché d'abord sur

une base locale, ensuite plus globale. Les participants impliqués dans ces projets considèrent l'envergure potentielle de leur opportunité comme étant mondiale, même si le développement se fait à l'échelle locale.

Les attentes de l'industrie canadienne sont nombreuses quant à la stabilité du cadre réglementaire et à la création et l'alignement de mesures incitatives destinées à ouvrir la voie aux opportunités à l'échelle mondiale. Elle s'attend aussi à ce que le gouvernement continue de demander l'avis des joueurs et investisseurs du secteur et agisse en conséquence, lorsque approprié, en fournissant du soutien financier et tenant un discours politique engagé et rassurant.

4.2 La bioénergie obtenue de la gazéification, la pyrolyse ou le biogaz

4.2.1 Perspectives

Sur la scène mondiale, on constate la fluctuation du cours du pétrole et des inquiétudes au sujet de la sécurité énergétique. En conséquence, nous assistons au développement des biocarburants et de bioraffineries à un rythme intense partout dans le monde afin de remplacer les carburants fossiles comme source d'énergie pour l'industrie et le transport. Les gouvernements du monde entier prennent l'initiative en créant des plans ciblés, des politiques de soutien et du financement dédié. Les Etats-Unis et l'Union européenne sont reconnus comme chefs de file dans le domaine de la bioénergie et des bioproduits. Ils devancent de loin le Canada en termes de politiques, mesures incitatives et impératifs. La position du Canada n'est pas forte, mais on constate une amélioration certaine. Plusieurs grandes sociétés ont établi des cibles et des politiques et ont investi pour la réduction énergétique et l'utilisation d'énergies renouvelables. À ce titre, DuPont est un chef de file mondial.

Plusieurs organismes canadiens s'activent dans le financement et autres formes d'aide à la R-D dans le domaine des bioproduits et bioprocédés, mais un cadre compréhensif pour orienter l'effort fait grandement défaut.ⁱⁱⁱ Le Canada se doit aussi de développer des sources nouvelles de produits chimiques, matériaux et énergie ayant moins d'impacts négatifs sur l'environnement. En tant qu'énergie renouvelable, le potentiel est grand pour une bioénergie peu chère comme intrant à faible impact environnemental pour remplacer les carburants classiques dans la production d'énergie et de produits chimiques.

Selon *Business Insights*, les éventuelles entraves à la croissance du marché des biocarburants incluent l'absence d'un cadre réglementaire favorable, le coût du transfert technologique, la pénurie des terres disponibles pour la culture de la biomasse et des préoccupations relatives à l'environnement.^{iv}

Le portrait de l'industrie canadienne des bioproduits en 2006 fait état de 239 firmes actives, dont 48% ayant vu le jour dans l'Ouest du pays. Plus de 80% sont des PME comptant moins de 50 employés. Les 20 firmes les plus grandes représentent 60% des revenus attribuables aux bioproduits, Les biocarburants et les fibres sont les produits principaux. En somme, la capacité canadienne en produits et bioraffineries est forte et son potentiel de progrès est grand.

Le défi du marché mondial dans le contexte canadien est la réalisation d'économies d'échelle malgré une biomasse à densité énergétique relativement faible et géographiquement éparpillée. Les formes les plus répandues de la biomasse sont les résidus agricoles et forestiers. Cependant, d'importantes différences existent entre les types de biomasse produits d'une région à l'autre du pays et donc entre les genres de produits fabriqués. Il existe aussi une volonté d'assurer que chaque région, surtout les communautés rurales, tire bénéfice des initiatives dans l'industrie de la bioénergie et des produits connexes.

4.2.2 Le potentiel de commercialisation et les enjeux

Face à la crainte que la découverte de réserves pétrolières nouvelles ne suive pas la croissance anticipée de la demande, exacerbée par la désaffectation des centrales énergétiques au charbon, le Canada est à la recherche d'autres sources d'énergie. La bioénergie à partir des résidus agroforestiers et de déchets municipaux est parmi les options examinées comme solutions de rechange. On estime que la valeur du marché mondial des biocarburants et bioénergies devrait atteindre 150 milliards \$US d'ici 2050. La biomasse pourrait alors fournir 30% de la demande mondiale de carburants et de produits chimiques.

Le 11 février 2009, le University of Western Ontario Research Park et le Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB) ont tenu conjointement une rencontre techno d'affaires sur le thème : « La bioénergie dérivée de résidus par pyrolyse, gazéification et digestion anaérobie ». Cette rencontre et les données recueillies dans le cadre de l'analyse stratégique ont permis d'identifier plusieurs enjeux cruciaux pour l'accélération du transfert technologique et du développement commercial.

La pyrolyse

La biomasse exposée très rapidement à des températures élevées « craque » de sa forme solide en forme gazeuse. Le gaz recueilli est condensé, donnant un liquide, appelé huile de pyrolyse ou bio-huile. La pyrolyse offre une alternative intéressante à la combustion, totale ou partielle, et à la gazéification. La pyrolyse doit être rapide pour donner des rendements élevés en liquide. Les matières de départ qui conviennent à la pyrolyse incluent le bois et les déchets forestiers, les cultures énergétiques (des herbacées comme le panic érigé), les coproduits des usines d'éthanol cellulosique, les résidus agricoles (pailles de maïs ou de lin), les déchets des transformations alimentaires et les boues du traitement des eaux usées.

Forces et opportunités de la pyrolyse

- La plupart des matières organiques sèches donnent une huile de pyrolyse, un résidu carbonisé et des gaz.
- Le procédé utilise des déchets agricoles, donc aucune compétition avec l'alimentation.
- Il produit des gaz utilisables sur place, ce qui permet une autosuffisance énergétique.
- Plus intéressante que la combustion totale ou partielle, la pyrolyse donne des produits de plus grande valeur. On peut entreposer et transporter l'huile ; la gazéification à basse température ne donne pas un gaz de grande qualité.
- Elle exploite des technologies connues et éprouvées.
- Elle permet de fabriquer des produits chimiques propres sur mesure.
- Les versions mobiles de la technologie offrent :
 - une installation compacte, facile à utiliser et à déplacer au site de la biomasse ;
 - l'huile est produite sur place et transportée à un emplacement central ;
 - la forte densité énergétique de l'huile la rend plus facile à transporter et à entreposer.

Faiblesses et menaces associées à la pyrolyse

- Il n'est pas encore évident si le procédé doit être localisé près d'une raffinerie existante ou proche de la biomasse disponible.
- Y a-t-il un marché pour l'huile à l'extérieur de la région où elle est produite ?
- Concernant le contrôle de qualité, les raffineries utilisent des matières ayant des caractéristiques uniformes et constantes ; ce n'est pas le cas des biomasses, surtout pas quant à la teneur en eau.
- On note des problèmes de stabilité de l'huile (moins stable que les carburants pétroliers). Des normes spécifiant la qualité de l'huile de pyrolyse sont en voie de développement.
- L'énergie requise pour le démarrage et le chauffage initial du système est considérable.
- L'humidité de la biomasse ne doit pas dépasser 5 à 10%.

La digestion anaérobie (systèmes de biogaz)

La digestion anaérobie, également appelée « systèmes de biogaz », est le processus de décomposition des matières organiques dans une enceinte fermée par des organismes microbiens et en absence d'oxygène. Le procédé produit le biogaz, constitué principalement de méthane et de gaz carbonique. Le gaz recueilli est généralement brûlé comme source d'énergie. Les systèmes s'installent à la ferme, où les fumiers et autres sous-produits agricoles ou agro-alimentaires sont disponibles comme source de nourriture pour les bactéries.

La technologie de digestion anaérobie a atteint une maturité au cours des cinq dernières années. Le biogaz offre une alternative rentable au gaz naturel comme source d'énergie. La production d'énergie par digestion anaérobie est forcément concentrée, puisque la rentabilité disparaîtrait rapidement s'il faut transporter la biomasse sur de longues distances. Elle représente ainsi une opportunité non négligeable de générer un revenu à la ferme en fournissant de l'énergie au réseau. La rentabilité du procédé atteint son maximum à une échelle relativement petite en minimisant le coût d'approvisionnement en biomasse. D'ailleurs, si le coût de l'immobilisation est abordable, l'impact économique de la digestion anaérobie est presque immédiat. Les grands producteurs de fumiers sont les mieux placés pour profiter des systèmes de digestion anaérobie, donc les fermes laitières ou d'élevage au Québec, en Ontario et en Alberta.

Forces et opportunités de la digestion anaérobie

- Capture le méthane et donc réduit les émissions de GES.
- Réduit les odeurs.
- Réduit la contamination des cours d'eau ruraux en diminuant les pathogènes des fumiers.
- Fournit une énergie renouvelable et diminue la dépendance aux carburants fossiles.
- Permet de rencontrer des objectifs de détournement des déchets en réutilisant des produits agro-alimentaires, sous-produits et autres matières organiques non agricoles.
- Fournit un bénéfice économique au fermier en diminuant ses achats d'énergie ou par la vente du surplus d'énergie.
- Permet au réseau de distribution électrique de diminuer ses pertes de puissance en ayant recours à de l'énergie produite localement.

Faiblesses de la digestion anaérobie et défis

- Des défis d'ordre économique et opérationnel, quoique moindres comparés aux défis techniques de technologies alternatives ; la recherche ne manquera pas d'améliorer son efficacité dans le contexte canadien.
- Les sociétés d'électricité affichent peu d'enthousiasme pour l'accueil de petits fournisseurs au réseau.
- Le développeur du système de digestion anaérobie doit consulter la société de distribution régionale au sujet du branchement au réseau.
- Procédé rentable si le transport de la biomasse ne dépasse pas une distance de 10 km.
- L'exploitation du système ne doit pas contaminer les eaux de ruissellement.
- Le ruissellement peut apporter des nutriments aux cours d'eau.
- La circulation pourrait augmenter sur les fermes exploitant des systèmes de digestion anaérobie.
- Les matières doivent rester dans le système pendant de longues durées.
- Des mesures incitatives sont nécessaires pour la production d'électricité.
- Il manque de données et de projets de démonstration de procédés de digestion anaérobie développés au Canada.
- Le bon fonctionnement des systèmes de digestion anaérobie est sensible aux conditions climatiques.

Gazéification

La gazéification vise à produire des carburants de sources renouvelables et des intermédiaires chimiques^v. Dans ce processus, la biomasse est brûlée en présence d'oxygène à concentration réduite (30% de l'oxygène nécessaire pour la combustion). Cela convertit la matière biologique surtout en monoxyde de carbone (CO) et en hydrogène (H₂). La gazéification produit un mélange dit gaz de synthèse ou « syngaz » qui contient plusieurs gaz : CO, CO₂, H₂, CH₄, et de la vapeur d'eau. Ce gaz contient aussi des minéraux, du goudron et des particules indésirables. L'hydrogène qu'il contient est séparé et utilisé dans la fabrication de l'ammoniac et pour le raffinage. L'ajout de vapeur augmente la teneur du gaz en H₂. On peut convertir des matières hétérogènes d'une grande variété en gaz de synthèse, y compris les déchets municipaux solides.

Forces et opportunités de la gazéification

- Une évaluation économique des opportunités pour les bioproduits au Canada affirme que la gazéification pour la production de biogaz de synthèse combinée avec le procédé Fischer-Tropsch, la catalyse et l'hydrogénation présente une approche intéressante pour la conversion de biomasse en carburants produits chimiques renouvelables.
- Les déchets municipaux solides constituent une matière de départ possible. La commercialisation des biogaz de synthèse aurait un impact favorable sur l'environnement tout en offrant de l'énergie de source renouvelable. Les grands centres urbains comme Toronto, Montréal et Vancouver en tireraient le plus grand bénéfice. Les déchets forestiers sont aussi une matière prometteuse et pourraient fournir de l'énergie au marché, notamment au Québec, en Colombie-Britannique et dans les provinces atlantiques.
- L'utilisation de la chaleur perdue pourrait améliorer le rendement de la gazéification.

Faiblesses de la gazéification

- Les recherches suggèrent que ce gaz est une pauvre source d'énergie.
- Comparé au gaz naturel, le biogaz de synthèse n'est pas encore rentable.

En général, le secteur de la bioénergie et des bioproduits au Canada a beaucoup de chemin à faire avant de pouvoir relever les défis mentionnés plus haut.

Les forces de la bioénergie

- Une bonne base technologique en conversion thermochimique de la biomasse, assez proche de la commercialisation.
- Une riche expérience en sélection et amélioration des grandes cultures.
- De grandes quantités de résidus agricoles et forestiers potentiellement disponibles. Plus de terres arables qu'aux États-Unis et en Europe.
- Un soutien financier frôlant les 3 milliards \$ venant des gouvernements provinciaux et fédéral pour le développement des biocarburants.
- Du soutien financier pour les produits et biotechnologies agricoles.
- Du soutien provincial et plusieurs initiatives reliées aux forêts.
- Les instituts de recherches du Conseil national de la recherche, les regroupements universitaires et centres d'excellence, Canmet Énergie, Environnement Canada, plusieurs centres provinciaux de recherche reliés à l'agriculture et à la foresterie.
- Des instituts prêts à collaborer avec l'industrie, les universités et les associations.

Les faiblesses de la bioénergie

Arrimer ensemble ce qui est faisable, abordable et durable demeure un grand défi. L'innovation bousculant les procédés établis, elle ne se produit pas sans recherche et investissement en infrastructures. Par exemple, les centrales énergétiques canadiennes, contrairement à leurs contreparties européennes, ne sont pas équipées pour traiter la biomasse en granules. Il faut modifier le système existant.

Le coût de la biomasse constitue un enjeu crucial pour les produits à partir de matières d'origine agricole ou forestière. Ni le transport, ni la logistique ou le traitement de la matière ne doivent imposer un fardeau financier. Le transport des matières encombrantes en vrac n'est pas rentable, par exemple le bois atteint par le dendroctone coûte 80-100\$ la tonne à sortir des forêts de la Colombie-Britannique. Le transport ferroviaire coûte moins que le transport par camion, mais l'infrastructure ferroviaire traverse seulement une petite partie du territoire.

Les enjeux du bioraffinage pour l'avenir

1. Problématique de la récolte : les cultures énergétiques et les résidus agro-forestiers dispersés doivent être collectés et transportés à la bioraffinerie.
2. Nécessité de la participation du secteur privé : des spécifications sont requises. Les grands utilisateurs n'embarqueront pas sans assurance de la disponibilité de biomasse à long terme avec une qualité et un prix acceptables (ex : degrés pour l'huile de pyrolyse).
3. Enjeu de la mise à l'échelle. Le procédé doit être rentable et efficace. Il faut de la R-D pour identifier les paramètres cruciaux.

Un défi crucial pour les PME dans ces industries est le manque d'installations permettant de passer des essais au laboratoire aux démonstrations des procédés dans le contexte industriel sans impliquer une usine à l'échelle commerciale. La vision, les politiques et les cibles à long terme font défaut dans le secteur de la bioénergie et des bioproduits chimiques en général.

Les opportunités du bioraffinage

L'innovation serait moins en rupture avec le statu quo si elle se produisait par projets décentralisés impliquant plusieurs courbes d'apprentissage, plutôt que de faire face au risque d'une erreur monumentale. Certaines recherches suggèrent l'adoption de l'approche de la bioraffinerie virtuelle où plusieurs PME s'installent à proximité, partagent certains intrants et utilisant les rejets et les produits ou intermédiaires de faible valeur des autres.

4.2.3 Les besoins et attentes de l'industrie

Le défi principal auquel font face les entreprises pour la conversion de biomasse en bioénergie est le financement et l'accès aux capitaux, suivi des mesures incitatives et des normes. Cependant, plusieurs firmes admettent que la capacité en R-D peut être un défi. Tous les participants ont identifié le coût et la disponibilité de la biomasse comme un enjeu majeur pour toutes les entreprises actives ou voulant entrer dans la conversion de biomasse. Autres enjeux :

- Les ruptures d'approvisionnement
- La compétition future pour la biomasse
- La capacité d'entreposage
- Les coûts du transport et les goulots d'embouteillage
- La qualité de la biomasse

Parmi les autres défis, on trouve:

- Le partenariat et les réseaux
- Les maillons faibles dans la chaîne logistique
- Les écarts technologiques
- Les politiques à long terme

Les types d'aide que les entreprises ont identifié comme étant les plus utiles pour elles sont:

- L'accès aux investisseurs et aux réseaux de capitaux
- L'accès à des partenaires potentiels
- La mise à l'échelle, les usines pilotes et les projets de démonstration
- L'accès aux technologies nouvelles
- La connaissance des stratégies de commercialisation

Les répondants ont indiqué que les mesures suivantes seraient très utiles :

- Un répertoire accessible en ligne des laboratoires canadiens possédant des compétences en contrôle, analyse et caractérisation de la biomasse et des coproduits intermédiaires.
- Des programmes permettant aux PME admissibles de défrayer au moins en partie le coût des analyses et contrôles.
- Un système de réserves donnant l'accès aux résidus de bois et terres ou ressources vouées à la bioénergie.
- Un inventaire (imprimé ou sur Internet) des matières brutes disponibles et des contacts pour s'en procurer.
- Une calculatrice de biomasse et des outils sur Internet pour l'analyse des coûts anticipés et la viabilité du modèle d'affaires selon les cultures, facteurs logistiques et technologies envisagées.
- Des normes publiées pour les biomasses, comme la densité énergétique des cultures et les rendements anticipés selon la méthode de conversion.

Autres mesures jugées pertinentes ou potentiellement utiles pour l'industrie :

- Rendre le langage technique plus accessible aux gens à l'extérieur du domaine ; adopter un vocabulaire standard pour la commercialisation.
- L'accès aux déchets municipaux.

Concernant les capitaux et le financement, les mesures potentiellement utiles sont :

- L'identification des bons investisseurs.
- L'accès (régional, national et international) aux investisseurs via des réseaux et des présentations et l'aide aux relations avec les investisseurs (négociation de conditions, montage d'ententes).
- Le soutien à la préparation des documents destinés aux investisseurs (présentations, études du marché, évaluation de l'opportunité, prévisions).
- L'accès aux cas de figure publiés qui démontrent la viabilité des modèles d'affaires.
- L'accès aux valeurs ciblées publiées des coproduits et les débouchés pour appuyer la description de l'opportunité.
- L'élargissement des initiatives de l'éco-transport (crédits d'impôt, taxes sur le carbone) pour quantifier l'opportunité et donner confiance aux investisseurs sur les débouchés
- L'aide aux activités reliées à l'obtention des subventions.
- Développer et harmoniser les normes provinciales et nationales relatives à l'énergie de sources renouvelables tout en établissant des cibles annuelles ambitieuses.
- Les PME de la biotransformation ont besoin de conseils pour mieux présenter les technologies et procédés auprès des représentants des grandes sociétés.
- Des mesures incitatives pour surmonter la barrière à l'entrée pour de nouveaux produits
- Le partage du risque associé à l'entrée initiale sur le marché.

Pour ce qui est de la R-D et la capacité d'innovation, les besoins d'information ou d'aide sont :

- Les lacunes technologiques
- L'évaluation des technologies nouvelles
- L'acquisition de technologies
- Le développement technologique interne
- La propriété intellectuelle
- L'ingénierie des procédés

Parmi les mesures de soutien à la R-D que les répondants ont recommandées, on trouve :

- L'accès aux technologies commercialisables ou sous licence
- Analyse des lacunes technologiques
- Maillage avec les compétences en recherche
- Accès au personnel hautement qualifié

- Aide à évaluer la recherche en cours au sein de l'entreprise
- Aide à repérer les brevets pertinents
- Aide à produire et déposer des demandes de brevets
- Aide à identifier des partenaires commerciaux ou de recherche pour la preuve de concept
- Accès au soutien financier (existant ou nouveau) pour l'épreuve du principe
- Des forums sur Internet pour la résolution de problèmes

Mesures relatives au soutien à la commercialisation et aux informations au sujet du marché :

- Accès aux informations contenues dans les études du marché
- Informations au sujet des débouchés
- Soutien financier pour engager une firme de recherche afin de caractériser le marché
- Soutien financier pour les informations précompétitives
- Soutien à la préparation des plans d'affaires
- Soutien à la commercialisation
- Accès aux réseaux de partenariat pour les essais d'agrandissement jusqu'à l'échelle commerciale
- Programmes de financement et développement des installations pour l'agrandissement d'échelle

Les mesures d'aide recommandées pour les réseaux, le partenariat et les alliances stratégiques:

- La formation de réseaux avec d'autres entreprises
- La formation de réseaux avec des entreprises à l'extérieur du pays
- Accès à une base de données sur Internet qui répertorie les entreprises, la recherche et des partenaires ou clients potentiels, avec les coordonnées de ceux-ci
- Accès à une base de données sur Internet de courtage des coproduits pour entrer en contact direct avec des fournisseurs et des utilisateurs potentiels
- Aide au développement d'alliances stratégiques
- Des mesures qui facilitent la formation des grappes
- Promotion d'événements canadiens conçus pour multiplier les opportunités de partenariat

4.3 Polymères et composites biochimiques

4.3.1 Perspectives

Les composites offrent un marché non alimentaire important pour les fibres naturelles (FN) et les résines. Un estimé évalue le marché mondial des polymères et plastiques à plus que 500 milliards de dollars US par an, dont seulement un milliard de dollars pour les bioproduits. La consommation mondiale des plastiques dépasse les 200 millions de tonnes par an, dont seulement 5% à 10% de bioplastiques. Les marchés des bioplastiques ont connu une croissance accélérée au cours des dernières années et les experts estiment que cette croissance continuera pour plusieurs années encore. Le marché pour les matériaux d'origine renouvelable devrait atteindre 50 milliards de dollars en 2010. Cette expansion est attribuable en partie à des préoccupations relatives à l'environnement et l'énergie, à des besoins nouveaux spécifiques des industries et à la volatilité du cours du pétrole.

La recherche sur les fibres et composites d'origine renouvelable est concentrée surtout en Europe (Allemagne, Pologne, Pays-Bas, France). Les États-Unis comptent plusieurs experts au USDA, chez Novozymes USA et dans plusieurs universités (Michigan State et autres). L'activité tourne principalement autour des composites en bois et plastique pour la construction (terrasses, clôtures). Les industries de l'automobile et de l'emballage s'y intéressent aussi, surtout en Europe et au Japon. Le développement des nanocomposites (argiles et tubes de taille nanomètre)

commence aux États-Unis en Europe occidentale, au Japon et au Canada, notamment pour améliorer la performance des plastiques commerciaux dans les produits thermodurcissables et thermoplastiques. Les chefs de file de la fabrication des biopolymères sont nombreux et leurs activités sont concentrées en Allemagne, aux États-Unis, au Japon, aux Pays-Bas et en Italie.

Le but principal du Canada est le développement de technologies et procédés propres et durables pour la conversion des ressources renouvelables (cellulose, amidon, lignine, acides gras) en matériaux et polyols d'origine renouvelable qui peuvent être intégrés dans la formulation de biocomposites industriels. Le défi principal consiste à concevoir des produits innovants, rentables, respectant le développement durable et qui égalent ou dépassent les performances des matériaux à base pétrochimique. Le Programme national canadien sur les produits d'origine renouvelable vise trois secteurs majeurs : les pièces d'automobile, la construction civile et l'industrie aéronautique (pièces d'intérieurs), où les préoccupations dominantes sont le coût, la réduction du poids et les enjeux environnementaux.

Le Canada dispose de plusieurs sources potentielles de fibres naturelles:

- ◆ le chanvre (cultivé surtout en Ontario);
- ◆ le lin (surtout dans les provinces de l'Ouest);
- ◆ la paille de blé (dont 92% est produite dans les provinces de l'Ouest);
- ◆ le soja (principalement dans les provinces de l'Est);
- ◆ la paille de maïs (produite principalement dans les provinces de l'Est);
- ◆ les cosses d'avoine (86% produites dans les provinces de l'Ouest);
- ◆ le panic érigé, les cultures nouvelles dédiées et autres pailles.

Les domaines principaux des développements futurs au Canada semblent être :

1. **Élargissement de l'éventail de biomasses** : des cultures nouvelles et dédiées servant de sources de fibres et offrant des caractéristiques souhaitées par l'industrie.
2. **Technologies de prétraitement améliorées** : permettant d'obtenir des biomasses en quantité constante ayant des caractéristiques spécifiques, notamment des coûts réduits de récolte, de prétraitement et d'agrégation, un meilleur contrôle de l'humidité et une densification plus grande de la biomasse.
3. **Procédés de conversion plus efficaces** : procédés plus efficaces et plus robustes, des biocatalyseurs améliorés, la possibilité d'utiliser des biomasses plus diversifiées.
4. **Échelle de production et intégration des procédés** : maîtrise de l'économie des procédés et de la mise à l'échelle, usines de démonstration, systèmes modulaires.
5. **Utilisations à valeur ajoutée des coproduits** : comme les bûchettes et l'étope.
6. **Expansion des applications finales** : mise au point et testage de matériaux nouveaux.

Le remplacement des fibres synthétiques dans des applications industrielles pourrait être accéléré au Canada. Le développement est dicté par le marché à cause de la montée du coût des matériaux classiques d'origine fossile. Cependant, les propriétés fonctionnelles limitées de fibres naturelles bon marché demeurent une contrainte.

La pertinence des recherches en cours sera ultimement évaluée par la capacité de réceptivité des firmes canadiennes. La présence d'entreprises prêtes à élargir leurs opérations ici et à l'extérieur pourrait jouer un rôle majeur pour faciliter la commercialisation de nouvelles technologies et nouveaux produits et ainsi tirer profit de ces innovations. Cependant, au Canada dans le secteur des biopolymères et des biocomposites il y a trop peu de débouchés pour réaliser pleinement ce potentiel à court terme.

4.3.2 Le potentiel et les enjeux de commercialisation

Les matériaux et composites d'origine renouvelable ont la vogue partout dans le monde. Bien qu'émergents, ces produits pourraient avoir, dans un futur proche, un impact notable dans plusieurs marchés majeurs. Cependant, plusieurs défis demeurent. Le succès commercial dépendra d'un travail assidu sur toute la chaîne de valeur, soient les producteurs de biomasse, les transformateurs, les formulateurs, les fabricants de matériaux et les utilisateurs finaux.

Les défis associés à la biomasse

Deux grands défis sont dictés par le marché mondial :

- l'identification de sources nouvelles de fibres capables de fournir des caractéristiques intéressantes pour des applications industrielles spécifiques ;
- la modification génétique des plantes permettant d'obtenir des fibres améliorées avec des rendements supérieurs.

Il faut aussi :

- des technologies qui permettent de séparer les fibres de façon à obtenir les fibres vraiment intéressantes d'un côté et une source de bioénergie de l'autre;
- des technologies améliorées de prétraitement qui permettent d'extraire et d'isoler les fibres sans les endommager.

Les défis technologiques

Aujourd'hui, la transformation représente le coût le plus important de la production des matériaux à base de biomasse. Des systèmes de fermentation et des technologies de séparation et d'isolement améliorés pourraient réduire ce coût. Le caractère polaire fort des fibres naturelles crée des problèmes de compatibilité à l'interface avec la plupart des matrices thermodurcies ou thermoplastiques. Afin d'obtenir des composites de grande qualité et très performants, il faut modifier ce caractère au moyen de méthodes contrôlables qui donnent un résultat constant, uniforme et reproductible. Parmi les autres défis, on trouve :

- des traitements de la fibre (physiques, enzymatiques, génétiques) à coûts raisonnables;
- des fibres de cellulose aux propriétés améliorées qui facilitent le raffinage de la biomasse ;
- des fibres ayant une meilleure stabilité thermique et un taux d'attrition réduit ;
- un grand éventail d'agents liants et de résines capables d'incorporer les monomères chimiques d'origine renouvelable ;

Les défis associés aux produits finaux

Les applications possibles des fibres naturelles (FN) sont nombreuses : planches, panneaux moulés pour automobiles, matériaux de construction, plastiques renforcés, isolation acoustique, câblage et autres. La combinaison de fibres naturelles et tissées avec des résines naturelles ou plastiques donne naissance à des composites nouveaux pouvant offrir des caractéristiques très recherchées (légèreté, force, flexibilité) qui leur permettront de remplacer des fibres plus chères de source non renouvelable.

Utilisés surtout dans les matériaux composites, les produits faits de fibres naturelles sans tissage représentent 20% du marché des textiles ; leur croissance annuelle est d'environ 10%. Il existe une demande pour des fibres qui offrent moins de renforcement que la fibre de verre mais qui diminuent le poids et le coût. Les polymères naturels peuvent remplacer les matrices pétrochimiques pour donner des composites entièrement de source renouvelable. En Europe, les composites ont connu du succès dans deux principaux marchés : l'industrie de l'automobile a adopté des composites FN-polypropylène tandis que l'industrie de l'emballage utilise des polymères d'amidon et d'acide lactique. Du côté des États-Unis, l'industrie de la construction a accepté des composites de fibres de bois et polypropylène. D'autres applications émergent. La cellulose gagne en popularité comme matériau isolant sain pour l'environnement tandis que les

cartons ondulés et les plaques à plâtre contiennent des amidons non alimentaires. La synthèse des thermoplastiques pourrait bénéficier de l'apport d'acides gras hydroxy bon marché dérivés d'une source renouvelable.

Parmi les défis qui persistent, notons :

- des fibres naturelles ayant une meilleure résistance à l'élongation, la compression et l'impact ;
- un contrôle de l'humidité et une meilleure résistance aux flammes ;
- une plus grande maîtrise des cocktails d'enzymes utilisés pour transformer les fibres en formes prêtes pour des applications industrielles ;
- de meilleures performances répondant aux critères industriels ;

Les défis associés au marché

L'industrie des plastiques au Canada consiste essentiellement en trois segments (qui se chevauchent quelque peu);

- la production de résines (fabricants de polymères à partir de monomères);
- la formulation de plastiques (mélange de polymères pour optimiser les propriétés fonctionnelles selon un besoin précis);
- la fabrication de produits plastiques (par moulage, extrusion et à partir de résines formulées).

La production de résines plastiques au Canada (LDPE, HDPE, ABS, polypropylène, polystyrène, PVC, PET) totalise 3,9 millions de tonnes, essentiellement en Alberta, en Ontario et au Québec. Tous les produits de ces résines représentent des marchés potentiels pour la fabrication de composites à partir de fibres naturelles. Les succès de marché dépendront surtout de la performance des produits créés.

Deux marchés représentent des opportunités majeures pour remplacer les fibres d'origine fossile par des fibres naturelles dans les composites plastiques :

- 1) en tant que charge dans des résines plus coûteuses ;
- 2) comme adjuvant fonctionnel (dans les industries automobile et aérospatiale).

Au Canada, on mise sur les cultures aux fibres libériennes (chanvre et lin) pour servir ces applications.

L'opportunité des fibres de charge semble plus intéressante que celle des fibres fonctionnelles, compte tenu de l'absence de concurrents étrangers, du volume potentiel de marché et des marges relatives aux prix de produits concurrents à base pétrolière. L'opportunité à court terme pour le Canada semble significative.

En conclusion, mentionnons les facteurs stratégiques principaux qui devraient influencer le développement futur du volet des matériaux d'origine renouvelable.

Les forces et opportunités du secteur

- Une base solide en recherche et innovation et une ouverture à la collaboration avec l'industrie.
- D'importants volumes de matières brutes et beaucoup de producteurs actuels ou potentiels de biomasses.
- Une longue et riche tradition industrielle basée sur les ressources naturelles.
- Une base solide en recherche appliquée dans plusieurs filières ; le Programme national sur les produits d'origine renouvelable appuiera certaines filières ciblées et renforcera la collaboration avec l'industrie.
- Les grandes sociétés au Canada ont déjà commencé le développement des spécifications techniques détaillées pour les bioproduits afin de valider l'incorporation de matériaux et de composites nouveaux dans leurs produits.

- Du soutien financier disponible pour les produits et biotechnologies agricoles.
- Peu de transformateurs de polymères installés au Canada et donc une opportunité de pénétrer et possiblement dominer un marché encore ouvert.

Les faiblesses et défis du secteur

- Plusieurs défis technologiques, économiques ou opérationnels demeurent non résolus (même si certains secteurs présentent des opportunités réelles à court terme).
- Peu de firmes multinationales au Canada sont chefs de file en production de bioproduits ; on mise donc sur les PME et leurs clients pour introduire les matériaux et composites nouveaux dans des industries ciblées.
- Trop peu d'installations permettant aux PME de passer du laboratoire à la démonstration dans un contexte industriel.
- Absence d'un cadre réglementaire favorable (p. ex. le code du bâtiment)
- Manque de vision, de politiques et de cibles à long terme pour faciliter et promouvoir le développement du secteur
- Trop peu de flexibilité dans l'industrie pour adapter les résultats de la recherche et accueillir le transfert de technologies.
- Intégration peu facile des technologies nouvelles aux lignes existantes de production
- Incertitude qui plane sur le coût des biomasses à moyen et long termes (transport, prétraitement, transformation).

4.3.3 Les besoins et les attentes de l'industrie

La grille de synthèse présentée plus bas résume les réponses et les principaux commentaires recueillis lors du sondage auprès des industriels et investisseurs au début de 2009. Pour le volet des fibres, polymères et composites d'origine renouvelable, 19 personnes ont été interrogées.

Les cases colorées correspondent aux enjeux pour lesquels les représentants de ce volet souhaitent le plus voir des mesures mises en œuvre aussitôt que possible. La couleur brune indique les mesures qui devraient donner des résultats mesurables à court terme (au moins un des effets escomptés). La couleur jaune correspond aux mesures qui agiraient plus lentement. Ce classement ne reflète pas nécessairement la situation dans les deux autres volets décrits dans ce rapport (les perceptions varient quelque peu d'un volet à l'autre).

Les trois défis les plus importants	Nombre total de mentions parmi les trois premiers rangs	Nombre de fois en première place	RANG
Financement / capitaux	15	7	1
Biomasse	9	3	2
Mesures incitatives et normes	8	2	3
Commercialisation	4	3	4
Écarts technologiques	7	0	5
Accès à l'info relative au marché	4	1	
Maillons faibles de la chaîne logistique	3	1	
Politiques à long terme	3	0	
Partenariats	2	1	
Capacité R-D	1	0	
Personnel hautement qualifié	0	0	
Autres défis mentionnés	- Rentabilité - Positionnement face aux produits actuels - Récolte de la biomasse - Densification de la biomasse - Réunir les bonnes personnes (distances)		

Les trois formes d'aide les plus utiles	Nombre de mentions (parmi les trois premiers)	Nombre de fois en	
---	---	-------------------	--

		première place	RANG
Accès aux partenaires potentiels	10	4	1
Mise à l'échelle, démonstration	9	5	2
Accès aux technologies nouvelles	8	2	3
Accès aux données d'études du marché	6	2	4
Investisseurs, capitaux (réseaux, accès)	4	1	
Accès aux capacités de recherche	4		
Les stratégies de commercialisation	3	1	
Les tendances du marché	2		
Personnel hautement qualifié (accès)	1	1	
Mentors	0		
Fréquence du classement comme #1		Autres besoins exprimés :	
Réseaux, partenaires 5		- Réseautage d'action	
Mise à l'échelle, démonstration 5		- Marchés internationaux	
Accès aux technol. nouv, 2		- Technologie de traitement des biomasses	
Accès données marché 2		- Densification de la biomasse	
Stratégie de commercialisation 1		- Cocktails de maillage (réunir les joueurs)	
Personnel hautement qualifié 1		- Programme de prêts à terme raisonnables	
Accès aux investisseurs 1		- Aide à la demande d'accréditation	
		- Partage de la PI et collaboration fiscale	

BIOMASSES

Quels enjeux sont très importants pour vous?	Nombre de mentions	RANG	Commentaires principaux
Coût	18	1	- Premier déterminant de la compétitivité - Impact direct sur la rentabilité - Passe ou casse pour la viabilité - Doit permettre de concurrencer le coût des produits existants
Qualité	10	2	- La variabilité est préoccupante
Transport : goulots et coûts	9	3	- Privilégier l'approvisionnement régional, près de l'usine
Compétition future pour la biomasse	8	4	- Diversifier les sources de biomasse - Éviter la compétition avec la production alimentaire
Rupture de l'approvisionnement	6	5	- Exige la requalification des produits - Un risque trop négligé par les entreprises
Capacité d'entreposage	5		- Examiner des façons nouvelles de densifier et sécher la biomasse - Entreposage en dehors de la saison de récolte
Rendement variable des cultures	4		
Accès aux variétés nouvelles	4		- Il faut suivre le virage vers les fibres naturelles
Autres			- Un approvisionnement à long terme et durable est crucial - Mesures incitatives aux producteurs des cultures nouvelles - Avoir les fibres de qualité appropriée pour les matériaux approuvés - Regarder de nouvelles sources de biomasse - Fournir la biomasse en quantité (et qualité) suffisante

Quelles mesures vous seraient utiles?	Nombre de mentions	RANG	Commentaires principaux
Inventaire des biomasses disponibles et des contacts pour en obtenir	12	1	- Catalogue des matières avec leur forme et liste des fournisseurs - Intéressant à condition de ne pas faire monter les prix - Essentiel pour certains, mais d'autres pensent que les entreprises savent déjà ce qui est disponible
Des normes publiées relatives à la biomasse	11	2	- Il faudra des normes pour le maillage entre les vendeurs et les acheteurs, surtout pour les fibres de spécialité - Qualité géotextile, LCA et autres informations connexes
Programmes qui défrayerent le coût des contrôles et analyses en laboratoire pour PME admissibles	10	3	- En particulier pour les tests de qualification et de marché - De meilleures connaissances de ces programmes - Avec insistance sur la commercialisation et la mise à l'échelle (non pour la R-D) - Un enjeu important pour les petites entreprises ou nouvelles, moins dans le cas des grandes sociétés

Base de données accessible sur Internet : laboratoires canadiens ayant des compétences en contrôle et caractérisation de la biomasse et ses coproduits	9	4	- Besoin réel , l'ignorance est palpable - Utile même sans info de grande qualité
Calculatrice ou autres outils sur Internet permettant d'anticiper les coûts, la viabilité, la logistique, le traitement	4		- Bonne idée, l'info fournie par le gouvernement canadien est trop éparpillée pour être vraiment utile
Système de droits aux résidus du bois pour la bioénergie	2		NON , à cause du risque de créer de faux marchés; ceci doit évoluer naturellement
Quelles autres mesures pourraient aider votre entreprise?			- Législation REACH - Le suivi des tendances normatives, juridiques et politiques : aider les entreprises qui n'ont pas les moyens de se l'offrir - Développer des plantes OGM pour les résines (à l'instar des Allemands) - Assurer que les programmes gouvernementaux sont assez bien garnis pour aider réellement notre industrie - Examiner des structures d'affaires plus appropriées pour amener la technologie au marché - Adopter un langage d'acheteur ; cesser d'imposer le jargon technique - Promouvoir la création d' usines pour traiter la biomasse

CAPITAUX ET FINANCEMENT

Quelles mesures seraient utiles?	Nombre de mentions	RANG	Commentaires principaux
Développer, harmoniser les normes provinciales et nationales relatives à l'énergie	12	1	- Crucial ; les différences sont des freins - Toute mesure qui enlève des entraves au développement et à la pénétration du marché serait bénéfique
Cibles pour la valeur des coproduits	10	2	- Les investisseurs exigent des preuves objectives de l'existence du marché ; très difficiles à fournir - Aideraient à identifier des marchés et des opportunités - Important : les gens ne comprennent pas les coproduits ; la valeur leur échappe si mal présentée
Élargir les initiatives d'éco-transport, comme les crédits de taxe	10	2	- Pas seulement pour carburants mais les enjeux logistiques aussi - Une législation plus agressive serait positive à condition d'être réaliste pour les entreprises - Examiner aussi le coût de déplacer les produits pas raffinés
Accès aux investisseurs de la région, du pays	9	4	- Ceci permettrait d'économiser en temps et énergie perdus à cogner aux mauvaises portes
Aide à la préparation des demandes de subvention	9	4	- Documentation simplifiée, cibles mieux définies pour chaque programme, meilleure présentation (moins compliquée) - Fournir un inventaire des programmes et aider les entreprises à y naviguer et à les choisir
Identifier les bons investisseurs	8	6	- Le gouvernement peut seulement réunir les partenaires . Les gens affectés au développement des affaires font les connexions. Si vous n'êtes pas dans le réseau, on ne vous dit même pas bonjour. - Offrir plus d'argent pour réunir les gens (colloques, ateliers)
Accès aux investisseurs internationaux	8	6	- Le gouvernement peut seulement réunir les partenaires . Les gens affectés au développement font les connexions. Si vous n'êtes pas dans le réseau, on ne vous dit même pas bonjour.
Accès aux cas de figures publiés en affaires	7	8	
Aide aux relations avec les investisseurs	5		- Le gouvernement ne peut agir directement, mais il peut apporter du soutien aux entreprises
Aide à la préparation des documents à l'intention des investisseurs	4		- Une entreprise sérieuse devrait être capable d'engager une firme pour cela
Autres mesures qui seraient utiles?			- Des crédits de taxe dédiés au développement et la commercialisation des produits nouveaux - Des mesures incitatives législatives pour stimuler l'utilisation

			des matériaux d'origine renouvelable - Du financement pour la fabrication de produits de démonstration à partir de matériaux naturels - Du financement pour les vitrines et les plans de communication - Plus d'initiatives pour pousser le marché vers les bioproduits - Il faut inclure le partenariat dans les subventions - Les PME du secteur doivent apprendre à présenter les technologies et procédés aux grandes sociétés - Des mesures incitatives et le partage du risque pour surmonter la barrière initiale à l'entrée sur les marchés de produits à base de matières renouvelables
--	--	--	---

R-D ET LA CAPACITÉ D'INNOVATION

À propos de quels enjeux avez-vous besoin d'aide ou d'informations ?	Nombre de mentions	RANG	Commentaires principaux
Les écarts technologiques dans votre domaine	9	1	- Pour être au courant des développements que nous ignorons - Ce serait utile, mais pas crucial
L'acquisition des technologies	9	1	- À mettre en œuvre rapidement, ceci peut accélérer le développement
L'évaluation des technologies nouvelles	8	3	- Notre personnel n'a pas toutes les compétences nécessaires pour évaluer les technologies pluridisciplinaires - C'est important ; cela nous aide à innover et prendre des décisions plus éclairées relatives à l'investissement
Le développement interne des technologies	7	4	- Ceci nécessite des compétences de l'extérieur , comme l'ingénierie de procédés, la chimie des polymères, les technologies de filtration et autres - Voici où le gouvernement est le mieux placé pour fournir de l'aide directe sous forme de programmes (labos, compétences)
L'ingénierie de procédés	5	5	- Très utile (souvent le chemin que nous nous frayons est sur un terrain totalement inédit)
La propriété intellectuelle	4		
Autres			- Une base de données répertoriant tous les aspects juridiques pertinents au développement d'un produit ou procédé nouveau - AAC garde une base de données contenant toutes les technologies orphelines . Est-ce qu'on peut la consulter?

Quelle forme d'aide serait utile?	Nombre de mentions	RANG	Commentaires principaux
Accès à un portefeuille des technologies commercialisables	12	1	- Afin de savoir ce qui se passe , d'évaluer une nouvelle opportunité exigeant une réorientation - Pour certaines technologies, selon la conjoncture - Ce serait utile de pouvoir publier nos technologies
Accès au financement existant ou nouveau pour la preuve de concept	10	2	- Très important pour nombreuses entreprises - Accès plus facile et moins cher surtout - Crédits ou prêts
Maillage avec le milieu scientifique	8	3	- Utile pour identifier les compétences ou embaucher des spécialistes
Accès aux informations stratégiques	8	3	- Ajout très utile aux efforts déjà déployés ou pour les firmes qui manquent de moyens
Analyse des écarts technologiques	7	5	
Aide à identifier des partenaires pour l'épreuve du principe	6		
Repérage des brevets pertinents	4		
Accès à du personnel hautement qualifié	3		- Les spécialistes techniques expérimentés sont plus difficiles à trouver que les universitaires
Aide à la production et au dépôt des demandes de brevets	3		
Aide à l'évaluation de la recherche en cours	2		
Forum de discussion des	1		- Ceci a peu de chances de servir, puisque les entreprises ne

problèmes			divulguent pas les informations cruciales
Autres mesures pertinentes et utiles?			<ul style="list-style-type: none"> - Une association active d'affaires vouée à la promotion du volet des bioproduits serait très utile - Le gouvernement devrait organiser des concours et des appels d'offres pour les produits ou projets qui utilisent des matériaux dérivés de la biomasse - Examiner plus sérieusement le traitement en amont, en particulier la densification

COMMERCIALISATION ET INFORMATIONS AU SUJET DU MARCHÉ

Quelles mesures seraient utiles?	Nombre de mentions	RANG	Commentaires principaux
Développement et financement de la capacité de mise à l'échelle	12	1	<ul style="list-style-type: none"> - Ceci inciterait les clients industriels à faire des essais plus complets - Impossible de donner naissance à une véritable industrie sans de telles installations (les É-U font très bien à ce chapitre) - L'aide financière gouvernementale est nécessaire
Accès aux réseaux de partenariat pour la mise à l'échelle	12	1	<ul style="list-style-type: none"> - Ceci permettrait de créer des réseaux de producteurs de biopolymères - Cette mesure sera utile à condition de la soutenir financièrement - Le gouvernement devrait considérer des programmes de financement de contrepartie
Accès à des études de marché	11	3	<ul style="list-style-type: none"> - Des études multi-clients payées par le gouvernement (pas des informations stratégiques, des conseils pour la mise en œuvre) - Acheter et partager ces études coûteuses aiderait à mieux définir les projets pour des investisseurs potentiels - Des études au sujet de technologies en développement <p><u>SUJETS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - tendances - marché des plastiques - marchés et applications pour les biopolymères - emballage - fibres naturelles - substitutions de produits existants ou de composants
Information au sujet des débouchés	8	4	<ul style="list-style-type: none"> - Opinions partagées : certains croient que ce serait utile d'identifier les débouchés, mais d'autres pensent que l'information stratégique ne doit pas être distribuée gratuitement
Aide financière pour sous-traiter une firme d'études de marché	7	5	<ul style="list-style-type: none"> - Les réseaux industriels y donnent accès, mais le soutien et le financement pour payer des firmes est crucial
Aide à la commercialisation (Quelle forme?)	5		<ul style="list-style-type: none"> - Soutien à l'obtention de l'accréditation - Pour la commercialisation des exclusivités de l'entreprise - Pour évaluer différents modèles d'affaires
Financement pour générer de l'information précompétitive	5		<ul style="list-style-type: none"> - Les répondants sont sceptiques - Partiel tout au plus
Accès aux modèles/paradigmes internationaux	3		<ul style="list-style-type: none"> - Opinions partagées : certains considèrent la perspective internationale comme très utile, d'autres pensent que le succès se joue sur le terrain régional
Aide à la préparation de plans d'affaires	2		<ul style="list-style-type: none"> - Une entreprise incapable de faire son propre plan d'affaires n'est sans doute pas destinée à réussir
Autres mesures pertinentes et utiles?			<ul style="list-style-type: none"> - Aide pour faire face au manque de partenaires pour la mise à l'échelle et la commercialisation - Informations au sujet du marché, en particulier pour les PME

RÉSEAUX ET PARTENARIAT

Quelles mesures seraient utiles?	Nombre de mentions	RANG	Commentaires principaux
Réseaux d'entreprises à l'échelle canadienne	13	1	<ul style="list-style-type: none"> - Il y a un consensus à ce sujet, mais certains croient que les entreprises s'en occupent déjà assez bien
Les mesures qui facilitent la formation de grappes	12		<ul style="list-style-type: none"> - Créer des grappes virtuelles mondiales; utiles pour la connexion des gens à un coût assez faible

		2	- Regrouper les gens , mais ne pas essayer de former des liens qui n'ont pas un arrimage naturel sur le marché
Réseaux impliquant les entreprises à l'extérieur du Canada	10	3	
Accès à une base de données sur Internet répertoriant la R-D et les entreprises dans votre secteur	10	3	- On ne peut ignorer ce qui se passe autour de nous - Il faut inclure les fournisseurs de biomasse - Pourrait faciliter le maillage dans la chaîne de valeur
Aide au développement des alliances stratégiques	8	5	- Ceci serait utile pour les aspects juridiques ou administratifs - Un certain scepticisme : une entreprise incapable de s'en occuper n'a pas les bonnes personnes dans la boîte
La promotion d'évènements canadiens visant à multiplier les opportunités de partenariat	8	5	- Il faut surtout présenter le Canada comme un front uni . Il faut concentrer les opportunités pour rendre notre pays plus attrayant pour les investisseurs
Accès à une base de données sur Internet de courtage des coproduits	5		- Seulement si les opportunités de marché le justifient . Le marché n'est-il pas trop dynamique pour qu'une base de données soit utile ? - Pas utile si l'on veut influencer les comportements de marché
Autres mesures pertinentes et utiles?			- Avoir des facilitateurs et courtiers de l'innovation sur une base continue , faire des ponts entre les joueurs proactifs - Introduire les matériaux dérivés de la biomasse au réseau des fournisseurs classiques - Il faut des usines pour le traitement de la biomasse , sans quoi cette histoire ne sera jamais autre chose qu'un rêve de chercheurs

BESOINS OUBLIÉS DANS LE SONDAGE

Autres besoins ou attentes qui ont été négligés lors de cet entretien?	<ul style="list-style-type: none"> - Les polymères et composites d'origine renouvelable représentent des opportunités importantes, mais ils demeurent inconnus. Il faut publiciser mieux les produits faits à partir de biomasses - Faut des programmes de soutien pour stimuler l'utilisation des matériaux issus de biomasse - Offrir de l'aide pour ouvrir les marchés - Offrir du soutien aux étapes en amont de la commercialisation - Faut stimuler la production au Canada des matériaux et produits à partir de biomasse - Les critères du financement dans ce domaine sont trop classiques. Ceci doit changer - Faciliter le processus de demande de subventions pour les entreprises, le rendre convivial - Avoir des politiques plus efficaces et plus audacieuses découlant de la collaboration de tous les paliers de gouvernement - Avoir des règlements, taxes et programmes qui permettent la croissance des entreprises - Avoir des programmes d'envergure suffisante pour répondre aux besoins réels - Trop de discours, pas assez de mise en œuvre efficace des programmes
--	---

5. CONCLUSION

Comme dans n'importe quel secteur émergent, il y a plusieurs défis à relever avant de voir poindre une véritable industrie des énergies et des matériaux issus de la biomasse. Or, certaines expertises et des outils efficaces pour la commercialisation, ainsi qu'une intégration fonctionnelle de la chaîne de valeur font cruellement défaut actuellement au Canada. Les projets de recherche en cours et les efforts industriels n'aboutiront à aucune contribution tangible pour la bio-économie sans les stimulations suivantes :

- **Des mesures pour encourager les partenariats** au cours du processus de commercialisation. Ceci permettrait de fournir aux entreprises technologiques plus d'opportunités pour les développements technologiques et les essais de validation, ainsi qu'un plus grand choix de canaux de commercialisation.
- **Encourager le développement d'une culture entrepreneuriale.** Ceci en facilitant le transfert des connaissances et par du financement afin d'accroître les capacités en matière de commercialisation, notamment concernant des études de marché et l'élaboration de plans d'affaires. La cible principale doit être les petites entreprises.
- **Soutenir financièrement des initiatives à caractère risqué.** Ce soutien peut prendre la forme de capitaux pour aider à la construction d'usines à l'échelle commerciale et des infrastructures associées ou encore de fonds de démarrage pour stimuler l'investissement de sources privées.
- **Soutenir le développement du secteur avec des instruments politiques et une plateforme de marque** qui affiche l'engagement du Canada envers les bioproduits industriels. Ceci pourrait induire une hausse de la demande et amener ainsi les maillons de la chaîne de valeur à répondre plus efficacement et de façon intégrée aux besoins exprimés par les marchés.

ANNEXE 1

LISTE DES ENTREPRISES OU ACTEURS CLÉS INTERROGÉS

Nom	Secteur	Catégorie	Emplacement
Les noms des compagnies n'ont pas nclus		Firme	QC
		PME	ON
		Acteur clé (association industrielle)	SK
		PME	ON
		Acteur clé	ON
		PME	QC
		PME	QC
		PME	QC
		PME et investisseur (coopérative)	AB
		Acteur clé	QC
		Acteur clé	QC
		PME	QC
		Acteur clé	QC
		Firme	ON
		PME	QC
		PME	QC
		PME	QC
		PME	ON
		PME	QC
		PME	QC
		Acteur clé	QC
		Acteur clé (agricole)	MB
		PME	MB
		Acteur clé	SK

		Acteur clé	ON
		Acteur clé	AB
		PME	QC
		Acteur clé	QC
		PME	BC
		PME	QC
		Firme	ON
		Acteur clé	ON
		PME (coopérative nouvelle génération)	BC
		PME	SK
		Firme	ON
		PME	AB
		Acteur clé	QC
		Acteur clé	ON
		Acteur clé	ON
		Firme	SK
		Firme	AB
		Acteur clé	ON
		PME	BC
		PME	AB, PEI, SK et WA (E-U)
		Firme	QC
		PME	QC
		PME	QC
		PME	QC
		Firme	ON
		PME	ON

ANNEXE 2

METHODOLOGIE DU SONDAGE

-
- Trois régions sont représentées : Québec, Ontario, les provinces de l'Ouest canadien (zones Centrale et Pacifique).
 - Chaque consultant avait la tâche de réaliser des entretiens dans sa région auprès de répondants représentant les trois volets industriels suivants :
 - L'éthanol et produits chimiques à partir de lignocellulose
 - Bioénergie obtenue par gazéification, pyrolyse et méthanisation
 - Fibres, polymères et composites d'origine renouvelable
 - Un maximum de 39 entretiens a été réalisé dans chaque région (environ 13 entretiens par volet lorsque possible, incluant 10 entreprises et trois acteurs clé non industriels).
 - Le même questionnaire a été utilisé pour les trois volets. Pour une évaluation et une comparaison adéquate entre volets, les questions et les thèmes choisis devaient être pertinents à tous les trois. On pouvait inclure des informations spécifiques propres à une région ou un volet afin de mieux cerner des enjeux précis. Le questionnaire a été conçu pour être rempli en 25 minutes, mais la plupart des entretiens ont pris plus de temps (une heure en moyenne).
 - Une trentaine d'entreprises et dix investisseurs dans chaque région ont reçu un message électronique à titre de présentation du but du projet et de la rencontre avec le consultant.
 - En général, près de la moitié des messages n'ont pas rejoint le destinataire et de ces cas, 40% n'avait ni de site Internet, ni numéro de téléphone ou adresse de courrier électronique en service.
 - Lorsqu'on a réussi à trouver la bonne adresse, un nouveau message était envoyé contenant la même présentation.
 - Tous les répondants ont été contactés directement en quatre jours ou moins après l'envoi des messages électroniques avec un message concernant un rendez-vous pour le sondage.
 - On a tenté deux autres fois (parfois trois) de prendre rendez-vous ; en l'absence d'une réponse, on y a renoncé, sauf dans le cas des organisations jugées très importantes. Dans ces cas, on a essayé pendant deux autres semaines au plus.
 - Parmi les entreprises qui ont accepté de participer au sondage, environ 15% se sont finalement désistés à cause d'une urgence ou ont fait faux bond le jour du rendez-vous.

ANNEXE 3

Questionnaire Projet PARI / Bioproduits industriels

Intervieweur: XXX

Date de l'entretien : xx février 2009

Numéro de questionnaire : _____

Identification de l'entreprise/organisation

Nom : _____

Organisation : _____

Titre : _____

Province : QUÉBEC

Secteur bio-industriel d'appartenance :

<i>Secteur</i>	<i>Secteur principal de vos activités (Cocher)</i>	<i>Secteurs où vous êtes actif (Plusieurs possibles)</i>
Éthanol et produits chimiques (à partir de la lignocellulose)		
Bioénergie à partir de résidus		
Fibres, biopolymères et biocomposites		

Renseignements sur votre entreprise			
A. Nombre d'installations (SVP, encercler)	1	2	3
B. Lieu de votre siège social			
C. Nombre d'employés à chaque installation (Les 3 plus importantes, en commençant par la première)			
D. Années d'activité dans la conversion de biomasse	0-3	4-9	+10

Section 1: Questions d'ordre général

1.1 Quels sont les trois défis les plus importants auxquels votre entreprise fait face actuellement?		
<i>Défi</i>	<i>Rang</i>	<i>Classer les 3 plus importants en utilisant les chiffres 1, 2, 3 (1 étant le plus gros défi)</i>
a. Matières premières de départ		
b. Capital / financement		
c. Lacunes technologiques		
d. Capacité en R-D		
e. Accès aux informations relatives au marché		
f. Partenariats et maillages		
g. Commercialisation et marketing		
h. Personnel qualifié		
i. Maillons faibles dans la chaîne logistique		
j. Incitatifs / normes		
k. Politiques à long terme		
l. Autres (précisez):		

1.2 Veuillez indiquer les trois programmes d'aide les plus utiles pour vous aider à relever vos défis		
<i>Genre d'aide</i>	<i>Rang</i>	<i>Classer les 3 premiers en utilisant les chiffres</i>
a. Accès aux investisseurs / réseaux de capital		
b. Accès à la technologie nouvelle		

c. Accès aux compétences en recherche		
d. Passage à plus grande échelle : démo, usine pilote		
e. Accès à des partenaires potentiels		
f. Connaissance des tendances du marché		
g. Accès à des données de marché		
h. Connaissance de stratégies de commercialisation		
i. Accès à des professionnels qualifiés		
j. Mentorat d'affaires		
k. Autres (précisez) :		
1.3 SVP, fournir des précisions sur le type d'aide classée « 1 ». <i>Comment croyez-vous que pourrait se faire la mise en œuvre? Qui fournirait cette aide?</i>		

Section 2: Matières premières de départ

2.1 Le coût et la disponibilité des matières de départ sont-ils des enjeux importants pour votre entreprise?

Oui	Non
<i>Si non, dire pourquoi:</i>	
<i>Et passer à la section 3</i>	

2.2 Lesquels des enjeux suivants, reliés aux matières de départ, sont cruciaux pour votre entreprise?

<i>Enjeu</i>	<i>Crucial</i>	<i>Commentaires / Précisions</i>
a. Coût		
b. Qualité		
c. Variabilité du rendement des cultures		
d. Ruptures d'approvisionnement		
e. Compétition future pour la biomasse		
f. Accès aux variétés nouvelles		
g. Capacité d'entreposage		
h. Goulots au transport, coûts		
i. Autres (précisez) :		

2.3 Quelles mesures d'appui seraient très utiles pour votre entreprise?

<i>Mesure</i>	<i>Cocher si pertinent</i>	<i>Commentaires / Précisions</i>
1. Une base de données interrogeable en ligne sur des labos canadiens actifs dans le contrôle, la caractérisation et l'analyse de biomasses / coproduits intermédiaires		
2. Des programmes pouvant défrayer au moins partiellement le coût des contrôles et des analyses en laboratoire pour les PME admissibles		
3. Un système d'accès garanti aux résidus de bois et aux terres et ressources dédiées à la bioénergie		
4. Un inventaire (<i>document ou site Internet</i>) des matières disponibles et les contacts pour l'acquisition		
5. Une calculatrice de biomasse ou autres outils d'analyse sur Internet aidant à anticiper les coûts et la viabilité du modèle d'affaires pour les cultures bioénergétiques, la logistique et la transformation		
6. La publication de normes sur les biomasses (ex. concentration énergétique des cultures, rendement escompté pour une méthode donnée de conversion)		

2.4 Autres mesures que vous jugez très pertinentes / utiles pour votre entreprise?

Section 3: Capital et financement

3.1 Quelles mesures d'appui pourraient être très utiles pour votre entreprise?

<i>Mesures</i>	<i>Cocher si pertinent</i>	<i>Commentaires / Précisions</i>
1. Identification des bons investisseurs		
2. Accès aux investisseurs (réseaux, présentation)		
a) régionaux et nationaux		
b) internationaux		
3. Aide à la négociation avec les investisseurs (conditions de financement, montage des ententes)		
4. Aide à la préparation de documents pour les investisseurs (présentations à faire, études du marché pour évaluer l'opportunité, prévisions)		
5. Accès à des études de cas pouvant aider à démontrer la viabilité de modèles d'affaires		
6. Accès à des données (valeurs cibles pour les coproduits, possibilités de débouchés) aidant à justifier une opportunité aux investisseurs		
7. Législation favorisant le transport écologique (crédits de taxe, taxe sur le carbone) pouvant rassurer les investisseurs face aux débouchés		
8. Appui aux activités de demande de subventions (Quelles activités?)		

9. Développement et harmonisation des normes provinciales / fédérales relatives à l'énergie renouvelable pouvant faciliter l'ouverture de débouchés et l'adoption des bioproduits		
---	--	--

3.2 **Autres mesures** que vous jugez très pertinentes ou utiles pour votre entreprise?

--

3.3 Quels **programmes de financement** avez-vous déjà utilisés?

a)
b)
c)
d)
e)
Ou aucun (<i>cocher ici si c'est le cas</i>) :

Section 4: Capacité de R-D et d'innovation

4.1 Pour quels **enjeux** votre entreprise aurait-elle **besoin d'information ou de soutien**?

<i>Enjeu</i>	<i>Information</i> (cocher)	<i>Soutien</i> (cocher)	<i>Commentaires / Précisions</i>
a. Lacunes technologiques			
b. Evaluation des technologies nouvelles			
c. Acquisition de technologies			
d. Développement interne de technologie			
e. Propriété intellectuelle			
f. Ingénierie de procédé			
g. Autres (précisez) :			

4.2 Quelles **mesures d'appui** seraient **très utiles** pour votre entreprise?

<i>Mesures</i>	<i>Cocher</i> <i>si pertinent</i>	<i>Commentaires / Précisions</i>
1. Accès à un portefeuille de technologies prêtes à être commercialiser ou licencer		
2. Analyse des lacunes technologiques		
3. Maillage avec des experts en recherche		
4. Accès à du personnel hautement qualifié		
5. Aide pour évaluer la R-D en progrès au sein de votre entreprise		
6. Accès à de l'information de veille stratégique		
7. Accès aux brevets pertinents		
8. Soutien pour le dépôt de demandes de brevet afin de protéger votre propriété intellectuelle		

9. Aide à identifier des partenaires de recherche ou d'affaires pour les essais de preuve de concept		
10. Accès à des subventions de démonstration des principes ou de preuve de concept		
11. Des blogs sur la résolution de problèmes		

4.3 **Autres mesures** que vous jugez très pertinentes ou utiles pour votre entreprise?

Section 5: Information sur les marchés et la commercialisation

5.1 Quelles **mesures d'appui** seraient très utiles pour votre entreprise?

<i>Mesure</i>	<i>Cocher si pertinent</i>	<i>Commentaires / Précisions</i>
1. Accès à des résultats d'études de marché (lesquels?)		
2. Accès à de l'étalonnage international (benchmarking)		
3. Information sur les récepteurs industriels		
4. Financement pour engager une firme qui aurait mandat d'effectuer le profil de marché de votre firme (caractériser la compétition, identifier les marchés cibles)		
5. Financement pour obtenir des infos précompétitives		
6. Soutien à la préparation des plans d'affaires		
7. Soutien à la commercialisation (préciser vos besoins concrets)		
8. Accès à des réseaux de partenariat pour les essais de mise à l'échelle commerciale		
9. Développement en usine pilote à l'échelle commerciale et financement pour inciter à la participation		

5.2 **Autres mesures** que vous jugez très pertinentes ou utiles pour votre entreprise?

Section 6: Maillage, partenariat et alliances stratégiques

6.1 Quelles **mesures d'appui** seraient très utiles pour votre entreprise?

<i>Mesure</i>	<i>Cocher si pertinent</i>	<i>Commentaires / Précisions</i>
1. Maillage avec d'autres entreprises canadiennes		
2. Maillage avec des firmes à l'extérieur du Canada		
3. Accès à une base de données en ligne sur les entreprises et la recherche, fournissant des coordonnées, pour identifier des partenaires et des clients potentiels		
4. Accès à une base de données de courtage des coproduits, pour communiquer directement avec des fournisseurs et des débouchés potentiels		
5. Soutien au développement d'alliances stratégiques		

6. Mesures facilitant la création de grappes ind.		
7. Promouvoir les événements canadiens qui signalent les opportunités de partenariat		

6.2 Autres mesures que vous jugez très pertinentes ou utiles pour votre entreprise?

--

Section 7: Autres besoins de soutien non mentionnés que vous jugez importants

ANNEXE 4

SYNTHESE DES GRILLES DES INFORMATIONS RECUEILLIES POUR CHAQUE VOLET

Cette information n'est pas inclus dans ce rapport.