



BioPromesse?

La biotechnologie, le développement durable et l'économie future du Canada

RAPPORT EXÉCUTIF AU CCCB
(Comité consultatif canadien de la biotechnologie)
Présenté par le Groupe de travail d'experts sur la BDDE
Septembre 2006

BioPromesse?
La biotechnologie, le développement durable et l'économie future du Canada

RAPPORT EXÉCUTIF AU CCCB

Septembre 2006

Cette publication est également offerte par voie électronique sur le site Web du Comité consultatif canadien de la biotechnologie (CCCB) à l'adresse suivante : www.cbac-cccb.ca.

On peut obtenir cette publication sur demande en médias substitués. Communiquez avec le CCCB aux coordonnées ci-dessous.

Pour obtenir des exemplaires du présent document, s'adresser au :

Comité consultatif canadien de la biotechnologie
255, rue Albert, 10^e étage
Ottawa ON K1A 0H5

Sans frais : 1 (866) 748-CBAC (2222)

Télécopieur : (613) 946-2847

Site Web : www.cbac-cccb.ca

Courriel : info@cbac-cccb.ca

Avertissement

Le présent rapport a été produit par les membres d'un Groupe de travail d'experts établi par le Comité consultatif canadien de la biotechnologie. Les opinions exprimées dans le présent rapport sont celles du Groupe de travail d'experts et ne représentent pas nécessairement celles du CCCB, du Comité de coordination ministérielle de la biotechnologie ou du gouvernement du Canada.

Dans le présent rapport, le masculin est employé à titre générique et désigne aussi bien les hommes que les femmes.

Autorisation de reproduction

Sauf en cas d'exception éventuelle qui serait explicitement indiquée dans le texte, les renseignements contenus dans la présente publication peuvent être reproduits en tout ou en partie par quelque moyen que ce soit, sans frais et sans autre permission du CCCB, à condition que soit exercée une diligence raisonnable afin d'assurer l'exactitude de l'information reproduite; que le CCCB soit dûment nommé comme l'organisme d'origine des renseignements; et que le texte reproduit ne soit pas présenté comme une version officielle de l'information ni comme ayant été élaboré en affiliation avec le CCCB ou avec son approbation.

© 2006, Gouvernement du Canada (Comité consultatif canadien de la biotechnologie). *BioPromesse? La biotechnologie, le développement durable et l'économie future du Canada. Rapport exécutif au Comité consultatif canadien de la biotechnologie (CCCB)* présenté par le Groupe de travail d'experts sur la BDDE. Tous droits réservés.

N° de cat. : lu199-8/2006-1F-PDF

ISBN : 0-662-72388-0

This publication is also available in English under the title: *Biopromise? Biotechnology, Sustainable Development and Canada's Future Economy*.



Table des matières

<i>Imaginez seulement ... en 2020 ...</i>	5
<i>BDDE — Une nouvelle relation entre la biotechnologie, le développement durable et l'économie</i>	17
<i>Répondre aux besoins de santé, économiques et écologiques des collectivités</i>	24
<i>Cadre d'évaluation de la BDDE</i>	31
<i>Apprentissage du public et dialogue</i>	33
<i>La BDDE et la coopération internationale</i>	35
<i>Gouvernance</i>	39
<i>Conclusion — Notre vision et nos mesures de suivi des recommandations</i>	42

Groupe de travail d'experts sur la biotechnologie et le développement durable pour l'économie future du Canada (BDDE)

Président : D^r Arthur J. Hanson, O.C.

D^r Peter G. Brown, Université McGill
D^r Ann Dale, Royal Roads University
D^r Don Dewees, University of Toronto
Prof. Linda Lusby, L.L.B., Acadia University
D^r David Punter, University of Manitoba
D^r Robert Slater, Carleton University
D^r Stuart Lee, Secrétariat canadien
de la biotechnologie

Ce Groupe de travail d'experts a été établi en 2005 pour effectuer une recherche et une analyse approfondies et indépendantes sur la biotechnologie, le développement durable et l'économie future du Canada pour le compte du Comité consultatif canadien de la biotechnologie (CCCB). Ce faisant, il a commandé plusieurs petits projets de recherche et réalisé un important examen de documentation, tout en recourant sans réserves à l'expertise des membres du Groupe de travail.

Le Groupe de travail d'experts sur la BDDE a pour mandat :

- de cerner les occasions et les défis que présenteront les nouvelles applications de la biotechnologie au cours du futur développement de l'économie canadienne dans tous les secteurs pertinents, ainsi que les approches de réglementation appropriées que ces nouvelles applications pourraient nécessiter;
- de déterminer, dans la mesure du possible, les aspects auxquels peuvent contribuer les nouvelles applications de la biotechnologie en ce qui concerne l'atteinte des objectifs de développement durable à l'échelle nationale et à l'échelle internationale;

- de déterminer les initiatives politiques qui, partout au gouvernement, permettront de favoriser davantage les applications de la biotechnologie dans les secteurs qui peuvent le plus contribuer à l'atteinte des objectifs de développement durable, notamment au niveau des politiques en matière d'investissement et d'incitatifs;
- d'élaborer un cadre de développement durable applicable aux applications de la biotechnologie.

Les opinions et constatations du Groupe de travail d'experts sur la BDDE sont déclarées au CCCB mais ne représentent pas nécessairement celles du CCCB.

Nous avons joint au présent rapport exécutif le CD-ROM du rapport intégral sur la BDDE. Il est également accessible en ligne à l'adresse suivante : www.cbac-cccb.ca. S'adresser au info@cbac-cccb.ca pour obtenir les documents de recherche de fond individuels.

Remerciements

Le président et les membres du Groupe de travail d'experts souhaitent remercier les membres du personnel, actuels et anciens, du Secrétariat canadien de la biotechnologie, en particulier Kim Elmslie, D^r Stuart Lee et Tara Menor pour leur soutien; D^r Arnold Naimark et les membres du CCCB pour leurs commentaires aux diverses étapes des travaux du Groupe de travail; D^r Morven McLean d'Agbios, Trefor Munn-Venn et son équipe du Conference Board du Canada et Barry Sadler pour les rapports que nous leur avons commandés, ainsi que Elizabeth Morse et Katrina Gordon pour leur aide à l'édition et à la recherche. Nous sommes également reconnaissants aux examinateurs qui nous ont fourni des commentaires sur les documents d'ébauche.

La biotechnologie, le développement durable et l'économie future du Canada

Imaginez seulement ... en 2020 ...

Une société canadienne où :

Une économie rurale florissante répond au quart des besoins en carburant, en produits chimiques et en produits synthétiques du Canada à partir de sources de biomasse renouvelable...

L'utilisation des produits chimiques dangereux qui s'accumulent dans l'environnement et dans notre organisme a été réduite de 50 %...

Une stratégie nationale de « transformation des biodéchets en bioproduits » est mise en œuvre avec succès dans les villes et les collectivités rurales partout au pays. Cette stratégie repose sur la conversion des déchets alimentaires commerciaux, des déchets de compostage résidentiel, du fumier et des résidus aquacoles, agricoles et forestiers en biocarburants et en charges d'alimentation pour fins d'utilisation dans les processus chimiques plus modernes et plus écologiques qui réduisent la consommation de combustibles fossiles...



Un effort d'écoefficacité bien établi remporte du succès dans les industries canadiennes — un effort basé, en partie, sur l'utilisation de nouvelles enzymes destinées à empêcher la pollution et à réduire l'utilisation du matériel et de l'énergie de trois à quatre pour cent chaque année par unité de produit fabriqué...

On assiste à la fin des sites industriels, miniers et autres friches industrielles contaminés grâce aux nouvelles techniques d'assainissement biologique pour nettoyer les déchets du passé et traiter les exploitations actuelles...

Il existe un réseau national efficace pour surveiller la santé des écosystèmes locaux, en se fiant non seulement aux outils de surveillance peu dispendieux par biocapteurs mais aussi à l'engagement et à la participation des collectivités locales et des groupes de citoyens...

Un effort concerté par les chercheurs, les entrepreneurs, les entreprises et les fonctionnaires canadiens se traduit par la création de nouveaux vaccins, des variétés de cultures et des technologies environnementales nécessaires pour remplir les objectifs de développement du millénaire¹ en matière de développement durable à l'échelle mondiale — notamment le contrôle

¹ Huit objectifs convenus par tous les pays et les instituts de développement international pour répondre, d'ici 2015, aux besoins clés de la population la plus pauvre du monde. www.un.org/french/millenniumgoals/index.shtml

biologique des maladies touchant les humains, les poissons, les plantes et le bétail; des variétés de cultures résistantes à la sécheresse; et un contrôle avancé de la pollution de l'eau pour les collectivités et l'industrie...

Ces mesures sont motivées par une prise de conscience accrue de l'ampleur des défis auxquels font face le Canada et le monde entier au chapitre de l'environnement et du développement. Notre société adopte des principes rigoureux pour réduire et éliminer le dommage environnemental et améliorer la qualité de vie.

La biotechnologie contribue largement à chacun de ces sept résultats imaginés en 2020 — elle constitue un *moyen* pour atteindre d'importants objectifs de développement durable, soit la qualité environnementale, les nouvelles possibilités économiques et une meilleure qualité de vie pour les Canadiens et les autres habitants du monde. Mais ces nouvelles applications de la biotechnologie sont assez différentes des innovations comme les premières introductions de cultures transgéniques dans les années 1990. Ces nouvelles applications sont beaucoup plus intégrées aux activités et aux décisions industrielles et communautaires générales. La plupart sont des initiatives à plusieurs étapes, où la biotechnologie et d'autres innovations sont introduites à divers stades. Certains stades impliquent des organismes génétiquement modifiés² et d'autres, non. De nombreuses applications, telles que les enzymes industrielles, s'appliquent dans des environnements fermés ou, comme c'est le cas des vaccins issus du génie génétique, sont peu susceptibles d'influencer l'environnement naturel.

Nous prenons une pause à ce stade-ci de notre scénario pour présenter ce rapport.

Cette étude³ a été préparée par un Groupe de travail d'experts qui relève du Comité consultatif canadien de la biotechnologie (CCCB). Il s'agit du premier effort exhaustif déployé au Canada en vue d'examiner la biotechnologie par rapport au développement durable. Nous avons maintenu un point de vue impartial et analytique à propos de cette relation et de ses répercussions sur les décideurs. Ce rapport exécutif s'adresse donc aux décideurs canadiens au sein du gouvernement fédéral, des gouvernements provinciaux et des collectivités locales ainsi qu'aux principaux représentants du milieu d'affaires et de la société civile.

Lorsqu'on pense à l'introduction et à l'acceptation des nouvelles technologies, l'an 2020 ne

semble pas si lointain. Toutefois, pour résoudre les problèmes liés au développement durable, les prochaines décennies sont cruciales. Le Canada connaît un arriéré de problèmes environnementaux, comme la récupération des friches industrielles, et doit améliorer l'efficacité des industries. Parallèlement, le Canada fait face à des situations économiques graves dans les régions rurales et, à l'échelle mondiale, risque de ne pas répondre aux objectifs importants en matière de changement climatique, de protection de la biodiversité et de développement international.

Le scénario présenté plus haut n'est qu'un des nombreux résultats possibles. La réalité peut s'avérer assez différente, selon les décisions prises au cours des prochaines années. Nous soulignons dans notre rapport les possibilités et les mesures à prendre si le Canada et les Canadiens

² Dans le cadre de la version française de ce document organisme « génétiquement modifié » correspond à la notion de produit du génie génétique, c'est-à-dire un organisme modifié à l'aide de techniques qui permettent le transfert direct ou le retrait de gènes dans cet organisme. Ces techniques sont aussi appelées des techniques de l'ADN recombinant ou ADNr.

³ Groupe de travail d'experts sur la BDDE, 2006. *BioPromesse? La biotechnologie, le développement durable et l'économie future du Canada*. Rapport au Comité consultatif canadien de la biotechnologie.

DÉVELOPPEMENT DURABLE (DD)

L'amélioration de la qualité de vie humaine tout en respectant les limites des écosystèmes locaux et planétaires, avec un partage plus équitable des avantages économiques et sociaux entre les riches et les pauvres d'aujourd'hui et sans compromettre la capacité des générations futures de répondre à leurs besoins. (Adapté des définitions de la Stratégie mondiale de conservation et de la Commission mondiale de l'environnement et du développement. La section « Principes et valeurs » du présent rapport énonce nos critères pour atteindre les objectifs de développement durable.)

BIOTECHNOLOGIE *L'application de la science et de la technologie à des organismes vivants, de même qu'à ses composantes, produits et modélisations, pour modifier des matériaux vivants ou non-vivants aux fins de la production de connaissances, de biens et de services. (Définition de l'OCDE)*

décident d'adopter la biotechnologie en tant qu'un moyen important pour régler les questions du développement durable.

Pourquoi démarquer la biotechnologie s'il existe une gamme de moyens et de technologies possibles pour régler les principaux enjeux de développement durable?

La biotechnologie est une technologie en voie de maturation pour laquelle de nombreuses applications environnementales et de développement durable ont été suggérées⁴. En général, on reconnaît que sans un engagement envers les nouvelles technologies durables et les autres formes d'innovation, il est peu probable que nous puissions atteindre

les objectifs sociétaux à long terme. Les organisations telles que Technologie du développement durable Canada (SDTC) et l'Institut international du développement durable du Canada (IIDD) ont accepté le besoin de promouvoir l'innovation pour que les sociétés puissent vivre selon les principes du développement durable.

Pourquoi prendre en considération l'ensemble des sept résultats mentionnés dans le scénario? Ces sept résultats s'attaquent aux problèmes en

matière d'environnement et de développement que le Canada⁵ a cernés en tant que facteurs importants pour notre bien-être futur, à savoir la réduction des gaz à effet de serre, la diversification de notre dépendance aux hydrocarbures pour l'énergie et les matériaux, la réduction des niveaux de polluants persistants, la restauration environnementale des zones contaminées, le besoin d'une meilleure utilisation des déchets municipaux et industriels, le maintien de l'intégrité écologique, la fonction de la biodiversité et de l'écosystème et les objectifs de développement du millénaire.

Et quels engagements devraient accompagner l'innovation technologique décrite? Pour obtenir les résultats de développement durable présentés dans notre scénario, il faut un énorme engagement de la part des Canadiens. En tant que citoyens individuels et consommateurs et, par le biais de nos organisations, nous devons faire des choix



⁴ Voir, à titre d'exemple : I. Serageldin et G.J. Persley (eds.), 2003. *Biotechnology and Sustainable Development: Voices of the South and the North*. CABI Publishing, Oxford. p. 318; J. de la Mothe et J. Niosi (eds.), 2000. *The Economics and Social Dynamics of Biotechnology*. Kluwer Academic Publishers. Norwell, Mass. p. 281; OCDE, 2002. *Biotechnology for Clean Industrial Products and Processes: Towards Industrial Sustainability*. OCDE. Paris p. 194; OCDE, 2004. *Biomass and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies*. Environnement et développement durable 1:13; Nations Unies, 2003. *Impact of New Biotechnologies, with Particular Attention to Sustainable Development, including Food Security, Health and Economic Productivity*. Rapport du secrétaire général; A. Sasson, 2005. *Industrial and Environmental Biotechnology: Achievements, Prospects, and Perceptions*. Institute for Advanced Studies, United Nations University, Yokohama, Japon. p. 23.

⁵ L'information à ce sujet est largement répandue, par exemple sur les sites Web suivants : La voie verte d'Environnement Canada www.ec.gc.ca/environhome, la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie www.nrtee-trnee.ca et l'Institut international du développement durable www.iisd.org.

éclairés et responsables en matière de résolution de problèmes, y compris le rôle des nouvelles technologies. Les entreprises, les collectivités et les gouvernements devront agir plus rapidement et plus efficacement au chapitre des décisions d'investissement, des nouvelles applications réglementaires et de la création de capacités.

Mais la leçon tirée de l'innovation technologique est que la réussite est moins que prévisible. Par conséquent, peu importe ce que l'avenir du Canada nous réserve, les Canadiens devront adopter une **approche adaptative** dans laquelle l'apprentissage continu et l'application des nouvelles connaissances sont au cœur même de la gestion des processus de changement. En plus

des efforts considérables en R-D, en investissement et en commercialisation qui seront requis dans les années à venir, nous devons (1) reconnaître le rôle de la prise de décisions axées sur les valeurs; (2) renforcer notre système de gouvernance pour aborder l'innovation dans la résolution de problèmes; (3) établir de nouveaux paramètres, normes et élaborer l'information nécessaire pour surveiller les progrès; et (4) établir un dialogue avec le public sur les résultats souhaitables et la façon d'y arriver.

Ces points couvrent certaines questions importantes que l'on verra en profondeur plus loin. Pour l'instant, retournons à notre scénario.

Bâtir une relation adaptative entre la biotechnologie et le développement durable...

Bien avant 2020, la plupart des Canadiens avaient déjà accepté l'éventualité que la biotechnologie puisse aider le Canada et le monde à atteindre les objectifs de développement durable. Certaines conditions importantes ont contribué à cette acceptation. On peut attribuer le mérite de cette acceptation, en grande partie, à la politique d'« innovation pour la durabilité et la productivité » du Canada, d'abord mise en œuvre entre 2007 et 2010.

Au cœur de cette politique se trouve la mise en œuvre graduelle d'une approche fédérale qui :

- permet la recherche et la commercialisation d'initiatives en matière de durabilité, y compris l'octroi de licences et les décisions réglementaires,
- s'engage à une approche basée sur les valeurs pour le développement de technologies, en touchant explicitement aux choix moraux axés sur les valeurs qui entrent en jeu dans les technologies d'innovation,
- établit un système d'information et de surveillance pour détecter les changements à la base de référence et les changements dans l'environnement, la biodiversité et les principaux indicateurs sociaux à la suite de l'introduction des technologies,
- met en œuvre un cadre d'évaluation de la durabilité qui s'applique aux technologies émergentes et qui sert à évaluer les nouveaux produits, projets et politiques,
- intègre l'information et le cadre pour appuyer :
 - la prise de décisions à tous les niveaux de gouvernement dans un paradigme de gestion adaptative,
 - la mise au point d'instruments fiscaux et de politiques en R-D pour assurer que les signaux économiques appuient les objectifs de développement durable,

- favorise un dialogue délibératif continu entre les citoyens et les divers intervenants sur les enjeux importants, et
- mise sur « l'innovation pour le développement durable » en tant qu'un important outil de politique internationale tant pour la santé des humains que celle de l'écosystème.

Cette politique est bien appuyée par les gouvernements provinciaux, chacun ayant des programmes particuliers de biotechnologie et de développement durable qui correspondent à ses propres besoins et conditions environnementales.

Imaginez seulement en 2020 ... Quatre grandes tendances

Les quatre tendances suivantes ont favorisé la transition liée à la biotechnologie et au développement durable :

- la production d'éthanol cellulosique menant à la création de bioraffineries;
- l'approche rigoureuse du Canada envers l'efficacité et les contaminants chimiques persistants;
- les initiatives dirigées par les collectivités et l'industrie pour trouver des usages à valeur ajoutée des déchets et des sites contaminés;
- l'intégration accrue des applications scientifiques et technologiques à la résolution de problèmes liés au développement international.

Production d'éthanol cellulosique durable menant à la création de bioraffineries

En 2006, un nouveau mandat gouvernemental destiné à utiliser le biocarburant stimule l'investissement privé et suscite l'intérêt du public à l'égard des applications de la biotechnologie durable. Les programmes d'encouragement fédéraux et provinciaux pour la production de biocarburant garantissent presque la rentabilité à court terme des nouvelles usines. Les investisseurs saisissent cette occasion au bond. Les gens acceptent les nouveaux mélanges de carburant. Les fermiers et les investisseurs dans le biocarburant profitent du nouveau marché subventionné du biocarburant et des prix plus élevés des produits agricoles découlant de la concurrence entre l'utilisation des cultures en tant qu'aliments et carburant.

Au Canada, l'utilisation des mélanges éthanol/essence surpasse les attentes fédérales et provinciales. Mais avec l'élimination des barrières tarifaires et des subventions pour les biocarburants, la production nationale d'éthanol à base de maïs et de graines diminue, car les fournisseurs trouvent qu'il leur coûte moins cher d'importer des biocarburants auprès de producteurs internationaux éco-certifiés. Toutefois, les producteurs d'éthanol cellulosique du Canada qui utilisent les déchets agricoles et forestiers restent en affaires. Le Canada joue un rôle de leadership pionnier dans la mise au point de la technologie d'éthanol cellulosique qui, lorsqu'on l'évalue par rapport au nouveau cadre d'évaluation du développement durable, devait être considérablement plus écologique et utile sur le plan environnemental.



En 2012, des programmes de surveillance environnementale confirment le rendement environnemental supérieur de la production d'éthanol cellulosique. Les entreprises sont en mesure de contrebalancer leurs coûts de production grâce aux crédits de carbone accrus non disponibles aux producteurs d'éthanol à base de maïs ou de graines. Les redevances d'octroi de licences ont offert une autre source de revenu. Le partenariat entre une entreprise canadienne chef de file et une entreprise européenne constitue un élément particulièrement important; les deux entreprises sont en mesure de protéger les principaux droits de propriété intellectuelle pour la conception d'une usine et le processus qui allait devenir la norme mondiale. L'éthanol cellulosique entraîne une attention accrue sur la valeur pratique des nouvelles bioraffineries aptes à réduire la dépendance au carburant fossile et à produire de nouveaux produits à partir de résidus et de déchets.

En 2012, les hivers doux rendent les forêts canadiennes vulnérables aux infestations d'insectes. Le besoin urgent de traiter de

grands volumes de bois mort entraîne un nouvel investissement dans les usines de transformation du bois et du traitement des pâtes et papiers comme les bioraffineries intégrées capables de produire de l'énergie, de l'éthanol et une foule de produits chimiques spécialisés ainsi que des produits forestiers plus traditionnels. Ce nouvel investissement profite directement à plusieurs collectivités menacées par la perte de leur industrie de subsistance.

Avec le prix du pétrole toujours aussi élevé en 2010-2020 et l'utilisation de cadres d'évaluation du développement durable par les décideurs pour éclairer les priorités fiscales, il devient souhaitable, tant sur le plan économique qu'environnemental, de générer le plus de produits chimiques spécialisés possible à partir de charges d'alimentation biologiques. Bien sûr, la foresterie n'est pas la seule source biomasse pour un raffinage plus poussé. Dans le secteur agricole, les bioraffineries transforment les graines oléagineuses en substituts de plastique, en lubrifiants et en biodiesel; les déchets animaux en énergie, fertilisants et aliments fourragers; et les résidus plantaires en éthanol et en sous-produits connexes. Pour obtenir une utilisation durable, on accorde la priorité aux déchets et à l'utilisation écologiquement durable des matières

Une bioraffinerie est une usine industrielle qui prend la matière biologique comme intrant, la transforme en des mélanges de produits chimiques de valeur puis les sépare et les purifie, aboutissant à de multiples produits de valeur et, souvent, une grande quantité d'énergie en tant que sous-produit, avec un minimum de déchet et de pollution.

(Voir www.biorefineryworkshop.com pour un aperçu complet des bioraffineries.)

résiduelles en tant que source de charge d'alimentation des bioraffineries.

Les bioraffineries peuvent être de géométrie variable, car elles tiennent compte des coûts de transport des matières brutes, du besoin de fournir des emplois et des possibilités au niveau local pour les investisseurs locaux et les coopératives agricoles, mais aussi des économies d'échelle. Par conséquent, bon nombre d'entre elles sont situées dans les régions rurales, contribuant ainsi directement aux économies des petites collectivités. D'autres sont implantées à grande échelle pour assurer la complexité technique et la rentabilité



Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts

de la création de produits qui remplacent les produits chimiques et les plastiques dérivés du pétrole. Les villes participent également à cette bio-économie, car des systèmes sont établis pour recueillir les déchets organiques auprès des municipalités qui alimentent ensuite les usines qui convertissent, à leur tour, les déchets en gaz — une source riche de plusieurs éléments de base pour des produits chimiques utiles.

En 2020, les bioraffineries sont une partie intégrante des entreprises agricoles et de l'industrie forestière. Elles stimulent un secteur d'affaires en plein essor qui transforme de nombreux types de déchets organiques, allant du compost résidentiel au bois et aux pailles, aux pneus usés et aux déchets issus de la transformation alimentaire. L'impact de ce transfert de masse des matières organiques sur la qualité des terres et la biodiversité est suivi de près; les résultats sont publiés sur Internet et sont intégrés dans des rapports annuels qui forment la base de la prise de décisions en matière d'utilisation durable des sols par les comités locaux. Jusqu'à présent, les données se sont avérées très utiles pour aider les collectivités à choisir les rotations de cultures appropriées et pour les guider à déterminer la quantité de biomasse à laisser dans la terre. Les données indiquent également des réductions réelles dans la pollution, l'utilisation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre grâce à l'utilisation de la biomasse, dans la mesure du possible, au lieu des charges d'alimentation dérivées du pétrole pour l'usage industriel. Les bioraffineries voient le jour au Canada dans le cadre d'une transition graduelle à long terme à partir d'une économie basée sur le carburant fossile à une économie basée sur l'hydrate de carbone.

Approche rigoureuse du Canada envers l'efficacité et les contaminants chimiques persistants

Heureusement, le combat que mène le Canada depuis plusieurs décennies en vue de réduire les produits chimiques persistants dans l'environnement a procuré à notre pays des avantages environnementaux qui font souvent pencher la balance du commerce en notre faveur. La surveillance démontre d'importants avantages sur la santé des humains et de l'écosystème.

Les nouveaux processus industriels qui éliminent l'utilisation des solvants chimiques offrent un double avantage en matière d'efficacité : la prévention de la pollution et une efficacité énergétique améliorée. Les modifications apportées, dès 2008, à la *Loi canadienne sur la*

protection environnementale (LCPE) et à d'autres lois favorisent des mesures incitatives pour développer des enzymes, des catalyseurs et des réseaux éco-industriels nécessaires pour une production plus écoefficace. Ces modifications ont été motivées après avoir pris conscience de deux phénomènes : d'une part, la lenteur du progrès en ce qui concerne le contrôle des contaminants chimiques persistants et, d'autre part, l'utilisation d'un nombre substantiel de produits chimiques au Canada au cours de la dernière moitié du XX^e siècle qui nécessitaient toujours des évaluations environnementales et de santé.

Les dommages causés aux forêts et aux cultures par le changement climatique encouragent le développement de produits de contrôle biologiques transgéniques afin de régler les problèmes de parasites et de maladies. En 2015, ces produits réduisent considérablement l'utilisation des produits chimiques persistants au Canada. Dans certains cas, les produits de contrôle biologiques transgéniques sont conjugués à des cultures transgéniques pour améliorer la résistance aux maladies. Toutefois, le Canada est toujours considéré comme prudent dans l'acceptation des cultures transgéniques, surtout pour les arbres et les produits d'aquaculture, comparativement à d'autres pays.

ECOEFFICACITÉ « Faire plus avec moins » par la réduction de l'énergie et des matières utilisées dans la production industrielle et, à diverses étapes, dans le cycle de vie d'un produit, en transformant les matières et l'énergie considérées comme déchets ou comme non utilisables en vue d'un usage utile.

Ces changements dans les pratiques de ressources industrielles et naturelles au Canada correspondent aux développements qui ont lieu à l'échelle internationale. Entre 2010 et 2015, la capacité du Canada à livrer concurrence sur le marché international est régie par de nombreux processus de certification de la durabilité, dont certains font l'objet d'accords de commerce international. La certification de la durabilité est

très importante pour les détaillants dans bien des marchés, selon les préférences perçues des consommateurs. Par exemple, sous le mécanisme d'étiquetage international « éco biotech », les produits qui contribuent au développement durable par une réduction d'au moins 20 % de l'énergie, des gaz à effet de serre ou de la charge de pollution, sont démarqués grâce à des étiquettes spéciales. Cette étiquette « éco biotech » a été endossée par des groupes environnementaux influents dans le monde entier, et les produits dotés de cet étiquetage jouissent d'une situation spéciale sur le marché.

La biotechnologie continue d'être au service de l'agriculture. Grâce à la bioinformatique de pointe et aux capteurs environnementaux, on développe des cultures qui conviennent davantage à la variété d'écosystèmes agricoles au Canada. Il est également nécessaire d'avoir de nouvelles variétés, car le changement climatique crée des conditions non favorables aux variétés de cultures traditionnelles. La ségrégation de presque toutes les cultures et la certification de la chaîne de garde sont des pratiques standard exigées par les marchés de consommation et par les agriculteurs selon leur degré de spécialisation. Des normes particulières d'écoefficacités ont été élaborées à la fois pour la production agricole et les divers types de traitement d'agro-produits.

Le débat sur la modification génétique devient plus sophistiqué en raison de la subtilité et de la complexité accrues des techniques de reproduction modernes, telles que la sélection effectuée à

l'aide de marqueurs⁶. Ce débat se penche davantage sur les évaluations au cas par cas de types de cultures innovatrices par rapport aux objectifs de durabilité. La surveillance environnementale montre que les nouvelles variétés réduisent, en fait, la charge de produits chimiques dans l'environnement et le besoin d'eau. Celles qui n'ont pas porté fruit, ou qui se sont révélées préjudiciables à l'environnement, ont été identifiées et retirées du marché.

Une stratégie canadienne renouvelée d'innovation agricole qui met l'accent sur la production de cultures à haute valeur et la durabilité favorise l'utilisation de la biotechnologie en tant que moyen habilitant. Les agriculteurs canadiens, faisant plus d'argent grâce aux cultures spécialisées à haute valeur, peuvent se permettre de laisser une plus grande portion de terre non labourée. En partenariat avec les gouvernements et les organismes de conservation, le nombre de « conventions de conservation » augmente de façon remarquable, surtout après 2010. Dans les provinces des Prairies, plusieurs espèces en voie de disparition sont réintroduites à cet habitat naturel rétabli.



Initiatives dirigées par les collectivités et l'industrie pour trouver des usages à valeur ajoutée des déchets et des sites contaminés

Les pressions exercées sur les industries et les collectivités pour régler les problèmes de déchet et investir dans la restauration écologique existaient déjà au début du nouveau siècle. Mais, entre 2012 à 2015, lorsqu'il devient apparent que même les méthodes standard avancées de génie sanitaire et d'assainissement ne sont pas tout à fait efficaces, on porte l'attention sur les nouvelles approches en matière de biotechnologie, notamment les techniques de bioassainissement pour retirer les métaux lourds et les bioraffineries à multiples sources capables de traiter une grande variété de matières organiques qui seraient autrement déversées dans les sites d'enfouissement — entre autres, les pneus, les déchets compostables et les divers débris tels que le bois et les cadres de fenêtre en plastique.

De nombreux efforts d'essai étaient en cours durant la première décennie du XXI^e siècle, mais ces technologies ne portent fruit que durant la deuxième décennie, lorsque les problèmes sont réglés, les économies deviennent plus favorables et des règles raisonnables sont établies pour mettre en œuvre ces efforts en matière de déchets et d'assainissement. Par exemple, l'utilisation de plantes transgéniques aptes à absorber les métaux lourds des sites contaminés nécessite des règles et des règlements spéciaux en matière d'élimination pour assurer que les métaux lourds ne s'échappent pas au-delà du site. Même si les bioraffineries à sources multiples étaient une

⁶ Utilisation des marqueurs génétiques dont la localisation est connue pour la sélection d'un gène associé à une caractéristique, à un trait ou à une maladie dont on connaît l'effet, mais non la localisation. Ce type de travail est rendu possible grâce aux récentes percées en génomique et en bioinformatique.

technologie éprouvée dès 2006, ce n'est qu'en 2010 qu'elles deviennent économiquement viables et ce n'est qu'en 2015 qu'elles remplacent les installations de compostage vieillissante dans des villes comme Halifax et Edmonton.

Intégration accrue des innovations scientifiques et technologiques à la résolution de problèmes liés au développement international

Dès 2007, un dialogue continu entre les organisations non gouvernementales de l'environnement (ONGE), les représentants de tous les paliers de gouvernement, Génome Canada et les autres chercheurs ainsi que les représentants industriels permet de cerner des créneaux particuliers d'innovation dans le domaine de l'agriculture — par exemple, les vaccins à base de plantes — auxquels divers intervenants peuvent participer. Cela s'avère une excellente stratégie car une action concertée est nécessaire pour forger de multiples nouvelles relations commerciales, réglementaires et autres, ainsi que de nouvelles chaînes de valeur qui voient le jour avec la transition des cultures vivrières aux produits non alimentaires.

Ce dialogue joue également un rôle important dans la négociation d'une entente sur la distribution des types de récoltes cultivées dans une région ou une province; avec l'utilisation accrue des plateformes plantaires pour l'énergie et l'utilisation de produits chimiques industriels et des produits de chimie fine, il faut assurer une réserve suffisante de cultures vivrières et fourragères. D'ici 2020, cet aspect deviendra une considération importante.

La biotechnologie fournit au Canada une autre occasion de s'appuyer sur sa réputation internationale en tant qu'« intermédiaire honnête » et partisan des accords environnementaux. En partageant ses innovations en matière de gestion et de gouvernance — gestion adaptative, dialogue, évaluation de la durabilité, systèmes réglementaires — avec les pays en développement, on les aide à développer une capacité en vue d'atteindre leurs objectifs de développement du millénaire dans le but d'atténuer les principales préoccupations relatives aux maladies, à la pauvreté, à la famine, à l'eau potable et à la durabilité environnementale.

En jouant un rôle de leadership dans les forums internationaux tels que l'ONU, l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) et l'Organisation mondiale du commerce (OMC), le Canada contribue à la création de systèmes qui réconcilient le besoin d'explorer



Image courtoisie du CSIR

En 2003, Petrus Vaalbooi du South African San Council montre au ministre des Sciences et de la Technologie de l'Afrique du Sud de l'époque, Dr Ben Ngubane, comment l'hoodia est nettoyée. Plus tard dans la journée, le Council for Scientific and Industrial Research (CSIR) et le South African San Council ont signé un accord de partage des bénéfices qui a été authentifié par le ministre Ngubane.

et de développer des ressources biologiques avec le partage juste et équitable des avantages qui en sont dérivés. Ce rôle de leadership permet au Canada de participer aux partenariats entre les secteurs public et privé, de diriger des initiatives comme l'approvisionnement de vaccins comestibles résistants à la chaleur pour les millions de personnes qui vivent dans des régions sans système de réfrigération. Cette intervention renforce également la position du Canada dans les consortiums de recherche internationaux qui visent des découvertes accélérées pour répondre aux besoins des personnes dans les pays en développement ainsi qu'au Canada.

Il est intéressant de noter l'existence d'un réseau international de centres d'excellence pour la biotechnologie marine. La recherche exécutée par les membres canadiens du réseau aboutit à de nombreuses alliances stratégiques et d'entreprises dérivées. Celles-ci se développent rapidement en une industrie florissante de produits de santé marins qui reposent sur l'extraction de composés de valeur à partir des déchets de l'aquaculture et de la préparation du poisson, ainsi que des espèces marines transgéniques cultivées dans un milieu fermé pour produire des composés médicaux de valeur.

Dans la lignée des contributions du Canada au réseau international, on crée, en 2008, un centre de biodiversité et de biotechnologie marine. Ce centre compte un certain nombre de fonctions de « bien public ». C'est le nœud de l'Atlantique du Nord pour l'utilisation de la biotechnologie en vue de surveiller et de conserver la biodiversité marine, surtout les espèces touchées par la pêche, grâce à des techniques génomiques pour identifier les sous-populations qui seraient à risque. Ce centre sert aussi à surveiller la bioprospection sur les côtes du Canada et à documenter régulièrement les usages industriels et médicaux associés au matériel génétique tirées des événements, des habitats arctiques et d'autres environnements océaniques extrêmes. Un centre unique à but non lucratif, « Bontés de la mer », voit le jour en 2010 pour assurer la distribution équitable des avantages de la biotechnologie marine. Des pratiques spéciales d'octroi de licences sont conçues pour veiller à ce que les innovations utiles découvertes par la recherche du réseau soient mises à la disposition de ceux qui en ont besoin et ce, à des prix abordables.

Imaginez seulement ... en 2020 ... Un résultat?

Pouvons-nous créer un avenir où le *système d'innovation* national appuie l'invention, la commercialisation et l'acceptation de nouvelles technologies par le marché pour atteindre le développement? Avec un *système de réglementation* qui assure la sécurité et la santé de l'environnement et des citoyens canadiens? Et appuyé par un excellent *système de production et de communication des connaissances* au service de la société civile, du gouvernement et des entreprises? Un avenir où ces trois systèmes interreliés sont *guidés par des valeurs, une éthique et des principes* qui orientent leur fonctionnement vers les résultats du développement durable environnemental et humain? Si nous y arrivons, nous assisterons à un regain de confiance envers notre capacité nationale d'agir pour le bien public — et d'en être témoin.

Est-ce que le scénario *Imaginez seulement ... en 2020 ...* peut devenir une réalité propice à la durabilité, à la productivité et à la compétitivité du Canada?

Autres scénarios de biotechnologie et de développement durable

Nous croyons que le scénario *Imaginez seulement ... en 2020 ...* est réalisable. En fait, grâce aux investissements du Canada au titre de la R-D scientifique dans les universités et les centres de recherche canadiens tels que le Conseil national de recherches Canada (CNRC) et le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et par le biais des centres d'innovation provinciaux et du secteur privé, nous avons des points de départ pour chacun des résultats mentionnés. Chaque événement imaginé repose sur les traces d'une initiative qui existe déjà. Mais, il ne faut pas se tromper : l'atteinte de ces résultats nécessitera l'effort concerté de la part de plusieurs secteurs, l'acceptation du public et l'utilisation stratégique des énergies politiques. Au bout du compte, l'effort devrait en valoir la peine.

Toutefois, le scénario *Imaginez seulement ... en 2020 ...* n'est qu'un des nombreux scénarios possibles à envisager⁷. Certains pourraient être beaucoup plus pessimistes quant aux possibilités et aux échéances. D'autres pourraient souligner l'avantage concurrentiel des autres pays sur le plan des niveaux d'investissement, de la taille des marchés, etc. Et, bien sûr, il serait possible de construire un scénario de « solutions de fortune », où le Canada ne parviendrait pas à adopter de nouvelles technologies à cause de divers obstacles et de l'incapacité à favoriser des facteurs essentiels tels que les appels renforcés pour un environnement non pollué. D'autres scénarios encore pourraient être plus intrépides, en parlant de l'« avantage naturel » du Canada compte tenu de son vaste territoire et de son potentiel de biomasse.

Les scénarios de la biotechnologie occupent une place dominante dans plusieurs initiatives internationales. En effet, l'OCDE a examiné le rôle de la biotechnologie dans les applications

agricoles, médicales, environnementales et industrielles. Ainsi, le secrétaire général de l'OCDE a préparé, en 2002, un article⁸ intitulé *Biotechnology: The Next Wave of Innovation Technologies for Sustainable Development*. L'OCDE s'est désormais embarqué dans un nouveau projet : *La bioéconomie à l'horizon 2030 : Définition d'un programme d'action*. La base de ce projet⁹ consiste à élaborer une forme « sans regrets » d'élaboration de politiques applicables aux biosciences pour que les décisions puissent être prises sans bloquer les possibilités et les options futures. L'étude de l'OCDE s'appuiera sur l'élaboration de scénarios plutôt que la prévision, car l'avenir technologique est « imprévisible de façon inhérente ».

En 2000, le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)¹⁰ a introduit trois scénarios en matière de biotechnologie au niveau mondial, chacun portant sur un facteur différent : la crainte de l'innovation, les choix des consommateurs et la possibilité de façonner les résultats. Le troisième scénario, appelé *Biotrust*, est basé sur l'instauration de la confiance parmi les intervenants selon huit domaines d'intérêt : la transparence, la participation continue des intervenants, les règles de base pour l'analyse des risques et avantages, un système mondial de normes de sécurité, l'inclusion des pays en développement aux avantages de la biotechnologie, les lignes directrices pour le brevetage et l'octroi de licences, et la responsabilité des coûts externes et d'autres questions de responsabilisation.

Ces considérations hypothétiques sont au centre de notre réflexion car elles donnent une idée des types de questions que nous devons considérer dès maintenant si nous voulons comprendre et façonner les applications scientifiques et technologiques de l'avenir. Tout au long de ce rapport, nous placerons l'accent sur la planification et la

⁷ La série des exercices Prospective menés par le CNRC et le Bureau du conseiller scientifique offrent des renseignements considérables sur les résultats, y compris les bioproduits. Voir www.nrc-cnrc.gc.ca/aboutus/ren/nrc-foresight-sum_e.html et J. E. Smith. *S&T Foresight: Provocateur for Innovation Policy?* www.proact.2006.fi/chapter_images/298_ref_a10_jack_smith.pdf

⁸ Dans Serageldin et Persley, 2003.

⁹ OCDE, 2006. Scoping Paper. International Futures Programme. www.oecd.org

¹⁰ WBCSD, 2000. *Biotechnology Scenarios: 2000-2050: Using the Future to Explore the Present*. Genève. p. 60. www.wbcd.org

gestion adaptatives, ce qui nécessite un dialogue avec le public et l'instauration de la confiance. Une approche adaptative encourage des processus d'apprentissage mutuel, où toutes les parties reconnaissent ouvertement que les innovations sont bel et bien expérimentales et que leurs répercussions et incidences ne seront visibles que graduellement.

BDDE — Une nouvelle relation entre la biotechnologie, le développement durable et l'économie

Le message fondamental du présent document sur la BDDE est que la biotechnologie pourrait aider le Canada et le monde entier à atteindre les objectifs de développement durable tout en rehaussant l'économie globale du Canada. Un secteur solide de la biotechnologie axé sur le développement durable pourrait réduire l'empreinte écologique du Canada, réduire les substances toxiques, appuyer les objectifs d'assainissement de l'air et de l'eau et peut-être jouer un rôle par rapport au changement climatique, tout en conférant au Canada et à ses habitants une position qui leur permettrait de profiter pleinement des nouvelles connaissances et compétences qui se dressent à l'horizon.

Les décisions prises au cours des prochaines années façonneront les résultats de 2010 à 2020. Les recommandations du Groupe de travail d'experts portent sur les choix les plus importants qui, selon nous, devraient être faits sans tarder pour assurer une relation optimale à long terme entre la biotechnologie et le développement durable. Le Canada pourra ensuite tirer profit de cette relation pour façonner son économie future.

Pour atteindre l'impact optimal, la biotechnologie devrait être appliquée à l'intérieur d'un cadre stratégique et législatif renforcé. Si les initiatives de biotechnologie sont mal appliquées, elles risquent d'accentuer les problèmes existants — voire d'en créer de nouveaux. Cela se traduirait par un manque de confiance du public à l'égard des technologies introduites

dans un certain nombre de domaines. Pour cette raison, nous examinons la BDDE du point de vue des possibilités, de la santé des collectivités et des écosystèmes, des avantages économiques potentiels, des besoins en surveillance et en évaluation, de l'apprentissage du public et du dialogue, des intérêts canadiens et internationaux, et des questions en matière de gouvernance. Il s'agit là des pierres angulaires d'une relation solide entre la biotechnologie et le développement durable.

L'amélioration et le maintien des biens publics et de la confiance du public sont essentiels pour le développement durable et les applications de la biotechnologie. Nous devons assurer un niveau élevé de responsabilisation à l'égard de ces deux domaines. Par conséquent, le gouvernement a un rôle central à jouer à titre d'administrateur. Ce rôle passe par un certain nombre d'obligations. Fondamentalement, nous devons assurer que les applications technologiques innovatrices protègent et améliorent éventuellement le « bien commun » dérivé des éléments essentiels de la nature, c'est-à-dire les questions liées à l'accès au matériel génétique et les avantages qui en découlent, la protection de la biodiversité, l'utilisation durable de la biomasse qui maintient la fertilité du sol et l'intégrité des écosystèmes. Ce n'est pas une tâche facile. Il faudra recourir à nos organisations les plus crédibles pour la responsabilisation, particulièrement le Bureau du vérificateur général du Canada et le Commissariat à l'environnement et au développement durable (CEDD).

Principes et valeurs

Malgré les discussions abondantes sur les principes et les valeurs concernant la biotechnologie au Canada, la plupart se sont penchées sur les applications médicales et alimentaires. Les efforts visant à créer une approche robuste et largement acceptée en matière d'environnement et de développement ont été assez limités. Certes, la Stratégie canadienne de la biotechnologie (SCB)¹¹ actuelle est défailante à cet égard, mais

¹¹ *Stratégie canadienne de la biotechnologie de 1998*. www.biostrategy.gc.ca

la vision globale de la SCB¹² est conforme à notre approche de développement durable.

Lorsqu'on travaille avec un sujet aussi vaste que le développement durable, il importe d'être aussi clair que possible quant aux résultats souhaités et au processus pour les atteindre. Nous présentons ci-dessous deux séries de principes, dont l'un explique en détail les résultats souhaités que nous visons et l'autre énonce les moyens pour y arriver. Ensemble, ces principes résument les valeurs qui guident notre vision et nos recommandations pour le développement durable dans le contexte de la biotechnologie.

La première série de quatre principes, adaptée de *The Natural Step*, établit des **conditions rigoureuses** qui devraient stimuler une transition plus rapide pour délaissier l'utilisation non durable des ressources naturelles et de l'environnement¹³. Nous avons délibérément choisi des principes que les dirigeants industriels et communautaires dans bien des pays peuvent endosser — car ils visent loin, avec l'intention de créer un changement transformatif vers la durabilité. Les exemples d'applications de chaque principe sont indiqués en italiques.

Résultats visés par le développement durable

- Réduire et éventuellement éliminer les activités qui causent la croissance systématique de substances (p. ex., produits pétroliers, métaux lourds) à partir de l'écorce terrestre dans les écosystèmes à la surface de la terre. *Remplacer les sources non renouvelables par des sources renouvelables de matières et d'énergie.*
- Réduire et éventuellement éliminer les activités qui entraînent la croissance

systématique des molécules synthétiques (p. ex., nucléides, polluants organiques persistants) qui ne peuvent être divisées et réintégrées dans les systèmes naturels. *Fabriquer des produits sécuritaires et biodégradables, dans la mesure du possible.*

- Réduire et éventuellement éliminer les activités qui entraînent la dégradation des fonctions essentielles de l'écosystème (p. ex., dégradation des sols, pollution de l'eau) et de la biodiversité (p. ex., pratiques de coupe non durables, espèces invasives). *Protéger les biens et services écologiques tout en respectant la nature et la diversité biologique.*
- Élaborer des structures sociétales et des pratiques qui assurent que les besoins humains de base (y compris les facteurs déterminants de la santé sociale et émotionnelle) sont comblés partout dans le monde. *Travailler en collaboration pour atteindre les objectifs de développement du millénaire.*

Nous avons adopté la deuxième série de cinq principes à partir d'une source très citée, le *Code of Ethical Practices for Biotechnology*, élaborée à Queensland, en Australie¹⁴. Ces principes servent à guider la **procédure établie** pour atteindre les résultats.

Le développement durable : les principes à la base du progrès

- Intégrité : faire preuve d'honnêteté et de respect pour la vérité.
- Bienfaisance et non-malveillance : faire le plus de bien possible tout en faisant le moins de mal possible.

¹² La SCB a pour vision de « rehausser le niveau de vie des Canadiens sur les plans de la santé, de la sécurité, de l'environnement et du développement social et économique en faisant du Canada un chef de file mondial ayant le sens des responsabilités en biotechnologie. » www.biostrategy.gc.ca

¹³ Adapté de Robert, K.H. et al., 2002. *Strategic Sustainable Development — Selection, Design and Synergies of Applied Tools*. J. of Cleaner Production, (10): pp. 197-214; voir aussi K.H. Robert, 2002. *The Natural Step Story*. New Society Publishers, Gabriola, B.C. p. 288 et www.naturalstep.ca

¹⁴ Voir *Code of Ethical Practice for Biotechnology in Queensland*. www.sdi.qld.gov.au/dsdweb/v3/guis/templates/content/gui_cue_menu.cfm?id=7145; voir également Evelyn Fortier et Marc Saner, 2004. *Is the Queensland Code for Biotechnology a Good Model for Canada? A Preliminary Analysis*. Institute of Governance, Ottawa. p. 44.

- Respect des gens : traiter les patients, les clients, les sujets de recherche et les consommateurs comme des agents autonomes qui ont une liberté de choix, une dignité et des droits de la personne.
- Justice : reconnaître les intérêts communautaires généraux au-delà des intérêts des individus, des organisations ou des entreprises; fournir des recours aux personnes vulnérables; et promouvoir l'accès équitable aux ressources.
- Respect de la loi et du système de gouvernement : se conformer aux lois et aux normes pertinentes; favoriser la participation du public et la transparence dans la prise de décisions; et démontrer une responsabilisation envers les mesures prises et l'utilisation des ressources.

CONSTATATION PRINCIPALE N° 1

Les principes de la stratégie canadienne actuelle en matière de biotechnologie n'offrent pas un encadrement opérationnel suffisant pour le développement durable et ne soutiennent pas assez l'atteinte des objectifs énoncés dans ce domaine.

RECOMMANDATION N° 1

Le gouvernement du Canada devrait élaborer une stratégie en matière de biotechnologie qui englobe des valeurs et des principes éthiques explicites qui favorisent l'évaluation et l'approbation des nouvelles possibilités, la mise en œuvre d'une gestion adaptative qui intègre l'écologie et l'économie et l'élaboration d'une perspective mondiale pour atteindre les objectifs de développement durable du Canada.

Gestion adaptative

Nous encourageons l'utilisation de la gestion adaptative¹⁵ car l'évolution de la biotechnologie pour le développement durable ne sera ni prévisible ni ordonnée. Une approche de gestion adaptative envers une nouvelle technologie nous donne un moyen de faire face aux enjeux qui, autrement, seraient trop complexes, interreliés et dynamiques à évaluer par le biais des approches conventionnelles d'évitement des risques. Elle nous permet également d'aller de l'avant tout en offrant des renseignements nécessaires pour l'identification et la gestion des risques. Plus précisément, la gestion adaptative nécessite « un processus transparent et ouvert d'esprit quant aux choix sociaux ». Dans la gestion adaptative, les politiques et les nouveaux programmes sont traités explicitement comme des expériences, avec des possibilités d'apprentissage social et d'ajustement subséquent des pratiques¹⁶. La gestion adaptative est raisonnablement bien établie en tant qu'approche applicable aux questions environnementales et au développement durable, même s'il ne s'agit pas encore d'une pratique courante.

Nous croyons qu'il s'agit d'une approche essentielle pour l'avenir — un moyen d'instaurer la confiance envers l'innovation technologique et un moyen de tirer des leçons à partir des « petites surprises » afin d'améliorer la sécurité et de maximiser les avantages du développement durable. Par conséquent, la gestion adaptative occupe une place importante dans toutes les sections de notre rapport. Toutefois, comme il s'agit d'une approche largement utilisée par ceux qui s'adonnent à l'introduction des technologies innovatrices, il est nécessaire de créer une capacité pour appliquer la gestion adaptative d'une façon systématique.

¹⁵ La gestion adaptative est « un processus systématique pour améliorer continuellement les politiques et les pratiques de gestion en tirant des leçons à partir des résultats des programmes opérationnels. » B.C. Ministry of Forests and Range, Forest Practices Branch.

¹⁶ Kai Lee, 2003. *Adaptive Management in the Canadian Nuclear Waste Program*. Document d'information commandé par la Société de gestion des déchets nucléaires. p. 10. www.nwmo.ca

Échéances et obstacles

Quel type d'échéances prévoyons-nous pour l'intégration de la BDDE? Le tableau des échéances à la page 21 est le fruit d'un vaste examen des initiatives et des prévisions actuelles dans le monde entier. Il montre les innovations en matière de biotechnologie de 1995 à ce jour, ainsi que notre perspective pour la période de 2007 à 2020. En réalité, les échéances dépendront des décisions de réglementation et d'investissement, et de l'acceptation des produits par le public et les consommateurs. Néanmoins, nous posséderons probablement les connaissances scientifiques et technologiques nécessaires pour chaque catégorie à l'intérieur des échéances notées. Nous prévoyons que, d'ici 2012, la BDDE deviendra une activité technologique et économique courante.

Dans le présent rapport exécutif, nous insistons sur les bioproduits et les bioraffineries, car ceux-ci deviendront peut-être les facteurs les plus importants au chapitre des décisions de politique et du besoin de nouveaux processus d'évaluation. L'utilisation industrielle des enzymes sera déterminée par la R-D industrielle et le réoutillage des processus industriels. Le bioassainissement, bien qu'utilisé pour des activités telles que le nettoyage des déversements accidentels, risque d'être introduit assez lentement à mesure que les techniques particulières seront mises au point.

Le Canada jouit d'un capital de recherche considérable pour la BDDE — par le biais d'organisations parrainées par le gouvernement telles que la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), le CNRC et le Conseil national de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), les ministères fédéraux, les divers conseils de

recherche provinciaux et les entreprises du secteur privé. On assiste à un dialogue utile et à une action entre les principaux joueurs — surtout pour les bioproduits — grâce aux efforts d'Industrie Canada, de BIOTECCanada et des autres associations.

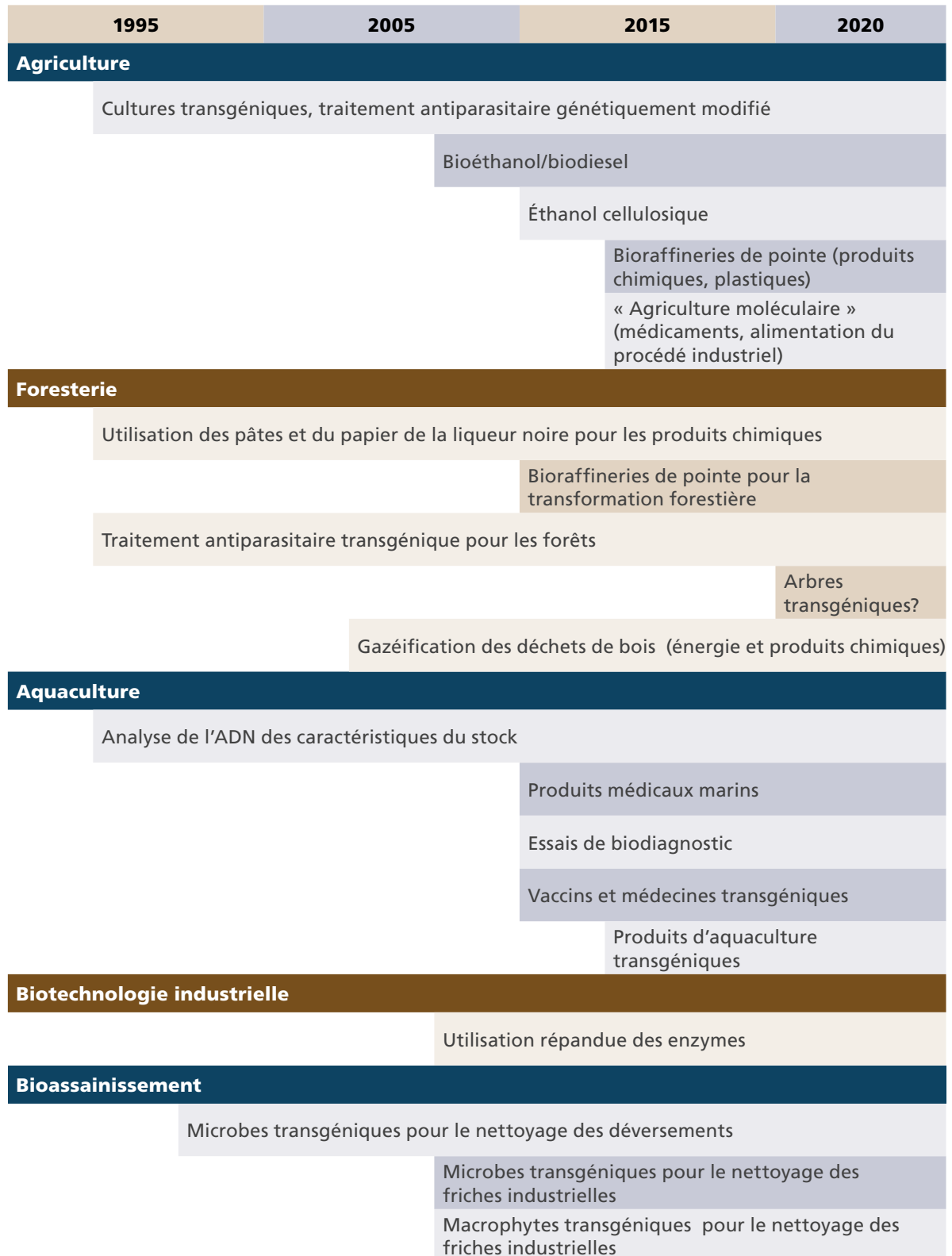
Toutefois, le rythme de commercialisation dans chaque domaine est toujours lent. Technologies de développement durable Canada (TDDC) est un ajout utile aux initiatives qui se trouvent à une étape cruciale de précommercialisation. Toutefois, la plupart des efforts de TDDC se concentrent actuellement sur le changement climatique. Certaines entreprises qui souhaitent établir des exploitations de biotechnologie industrielle au Canada sont frustrées par les délais de décision et les incertitudes réglementaires.

Un effort très concerté est en cours pour développer le secteur du biocarburant à la fois au Canada et dans les autres régions et pays grâce à l'utilisation de subventions généreuses et de divers incitatifs¹⁷. Cette approche, qui survient à une époque où les discussions de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) visant à réduire les subventions agricoles sont ardues, pourrait être considérée comme un signe précurseur d'une toute nouvelle série de mécanismes de soutien rural avec, de surcroît, l'intention de lier ces nouvelles initiatives à la sécurité du carburant et aux avantages environnementaux. Il se peut que ces investissements dans la « première génération de biocarburants » engagent les pays dans des choix et des coûts financiers et environnementaux qui se manifesteront sur une période plus prolongée que ce qui est voulu. Ces questions doivent être examinées soigneusement¹⁸.

¹⁷ Les programmes de soutien les plus exhaustifs sont ceux proposés par l'Association canadienne des carburants renouvelables dans sa *Stratégie canadienne sur les carburants renouvelables* du 25 juillet 2006, qui exhorte des modifications aux crédits d'impôt pour la production de l'éthanol et du biodiesel, une dépréciation accélérée, un soutien initial à un incitatif à la production de marchandises au stade de démarrage et, pour les petits producteurs, un crédit d'impôt supplémentaire pour une partie de leur production. En outre, il est proposé que des fonds de contrepartie proportionnels soient fournis afin d'accroître la participation des agriculteurs (jusqu'à concurrence de 75 000 \$ par producteur, avec une limite de 20 millions de dollars par projet d'éthanol et de 10 millions de dollars par projet de biodiesel). Ces propositions placent l'accent sur les cultures vivrières conventionnelles telles que les graines, le maïs et le canola, mais l'utilisation des déchets tels que l'éthanol cellulosique n'est pas exclue. Le but de ces incitatifs est de créer une industrie qui serait concurrente à la première génération de biocarburants subventionnés aux États-Unis. www.greenfuels.org

¹⁸ Voir le discours de Stavros Dimas, membre de la Commission de l'UE, 7 juin 2006 à l'Institut Goethe, Bruxelles. *A Sustainable Bio-fuels Policy for the European Union*; également, The Worldwatch Institute, examen des biocarburants de 2006; Alexander E. Farrell, Richard J. Plevin, Brian T. Turner, Andrew D. Jones, Michael O'Hare, Daniel M. Kammen, 2005. *Ethanol Can Contribute to Energy and Environmental Goals*. Science, 311: pp. 506-508.

Calendrier pour les applications canadiennes de BDDE





http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Témiscaming_Quebec.JPG

Nous croyons que les biocarburants peuvent être utilisés au Canada et dans les autres pays comme un point de départ important à la transformation industrielle générale en faveur des bioproduits¹⁹. Toutefois, il est raisonnable d'encourager, tant immédiatement qu'à long terme, les technologies qui utilisent, à un niveau durable, des résidus et des déchets. Cette stratégie placerait l'accent sur l'accélération de l'efficacité de la production et l'atteinte des avantages environnementaux bien définis. En particulier, elle nécessiterait de mettre l'accent sur l'éthanol cellulosique et la lignocellulose dérivés des résidus de bois et de cultures et commercialisés avec succès. Il s'agit d'une stratégie qui stimulerait l'utilisation de matières actuellement disponibles telles que les déchets alimentaires commercialement recueillis, les déchets du bétail et les déchets municipaux. Cette approche nécessitera un investissement supplémentaire dans la R-D et un soutien à la

transition des usines au stade pilote à des bioraffineries commerciales intégrées et à grande échelle capables de fournir une gamme de produits²⁰. D'autres pays ayant des mandats définis (p. ex., l'objectif des États-Unis d'appuyer l'intégration de l'éthanol cellulosique au cours des six prochaines années) et des incitatifs (p. ex., en Irlande, l'utilisation des crédits de carbone applicables à une bioraffinerie intégrée) peuvent fournir un meilleur environnement aux investisseurs, ce qui risque d'attirer les entreprises démarrées au Canada.

Les usines de pâtes et papiers sont déjà stratégiquement importantes en tant que bioraffineries. Elles produisent des produits chimiques à partir de déchets, ainsi qu'une quantité importante d'énergie pour un usage dans leur traitement et pour la vente. Ce domaine semble être un avantage pour le Canada ainsi qu'une question urgente. Toutefois, à l'exception de quelques entreprises comme Tembec, qui produit des produits cellulosiques de haute qualité, l'éthanol de classe alimentaire, une gamme de sous-produits de lignine et d'autres produits chimiques à son site de Témiscaming, les propriétaires canadiens d'usines ne s'embarquent pas dans une approche de bioraffinerie intégrée. Avec un nouvel investissement et une reconception technique, il y a lieu de croire que de nouvelles sources de revenu non négligeables pourraient être établies²¹. Il se peut très bien que d'importantes percées techniques surviennent dans les exploitations européennes ou américaines plutôt que canadiennes. Le double obstacle des récents faibles revenus en pâtes et papiers et l'investissement limité présentent un dilemme, car l'innovation en biotechnologie pourrait aider à réduire les coûts à long terme, tout en offrant des sources de produits chimiques et énergétiques à valeur ajoutée supplémentaires.

¹⁹ A.M. Walburger, D. LeRoy, K.K. Kaushik, K.K. Klein, mars 2006. *Policies to Stimulate Biofuel Production in Canada: Lessons from Europe and the United States*. Fondation Biocap Canada.

²⁰ La plus grande installation est un investissement de 200 millions de dollars dans une bioraffinerie par Cargill (initialement avec Dow Chemical) pour produire des polymères polylactides à base de maïs et, à partir de ce stock, du plastique biodégradable. www.natureworksllc.com

²¹ G. Cosset, D. Raymond et B. Thorp, 2005. *The Integrated Forest Products Biorefinery*. www.biorefineryworkshop.com; P. Gunther, 2005. *Capturing Canada's Natural Advantage*. Rapport d'atelier. Alberta Research Council, Paprican, Conseil canadien de l'innovation forestière. www.arc.ab.ca; Paul Stuart, juin 2006. *The Forest Biorefinery. Survival strategy for Canada's Pulp and Paper Sector?* Pulp & Paper Canada.



Mentionnons d'autres cas d'incertitude au Canada : la progression lente dans le traitement des déchets organiques et alimentaires urbains, les engrais des parcs d'engraissement et l'accroissement de l'éthanol cellulosique à partir des résidus agricoles par Iogen Corporation. Une bonne partie dépendra de l'éventualité que l'engagement provincial et fédéral actuel envers les biocarburants soit étendu pour devenir un virage plus général vers les bioproduits, tel qu'il est suggéré dans le scénario *Imaginez seulement ... en 2020 ...* De toute évidence, il faudra attirer des entreprises multinationales qui commencent tout juste à implanter des bioraffineries qui produiront des produits chimiques de plateforme pour divers produits synthétiques.

Pour l'instant, à l'exception des efforts dans le domaine du biocarburant, il n'existe aucun programme fédéral dédié à l'émergence des bioraffineries comme partie intégrante du tissu industriel futur du Canada. Parmi les obstacles pratiques figurent le besoin d'un effort accru en R-D, un financement d'investissement stable, une transition à la nouvelle capacité d'ingénierie

biomédicale et de gestion des usines, une approche intégrée pour les décisions réglementaires et, fort probablement, une coordination fédérale-provinciale améliorée pour créer des situations de développement attrayantes. Il faudra peut-être une période de 5 à 10 ans avant que de nombreuses bioraffineries, voire la plupart, ne soient rentables. D'autres pays font face aux mêmes défis. Les États-Unis, la Chine et les pays en Europe investissent sous forme de financement public et privé.

CONSTATATION PRINCIPALE N° 2

Le Canada ne procède pas assez rapidement à l'établissement de conditions propices aux investisseurs dans les bioraffineries. Les bioraffineries intégrées, conçues pour produire une gamme d'extraits aux fins d'une synthèse en produits et énergie, promettent de nouvelles sources de revenu, l'assainissement de l'air et de l'eau et la réduction de la dépendance aux carburants fossiles. Cette question nécessite une attention urgente, car d'autres pays appuient déjà les nouveaux développements. Il faut éliminer divers obstacles au commerce et au transport des produits de la biomasse. Il se peut fort qu'un soutien gouvernemental soit requis pour la transition.

RECOMMANDATION N° 2

Afin de donner un avantage comparatif au pays, le gouvernement du Canada devrait permettre l'établissement de bioraffineries de pointe, aptes à utiliser les déchets et les résidus agricoles, forestiers, alimentaires ou municipaux. Cela devrait se faire dans le cadre d'ententes avec les gouvernements provinciaux et le secteur privé, ententes qui n'imposent pas des coûts continus sur les contribuables canadiens.

Répondre aux besoins de santé, économiques et écologiques des collectivités

Les débats prolongés et souvent divergents sur les cultures vivrières transgéniques ont révélé des préoccupations face à un aspect de la biotechnologie dont les avantages directs au public sont difficiles à comprendre. Cependant, certaines cultures transgéniques sont acceptées par de nombreux agriculteurs car elles haussent les revenus nets et réduisent le besoin de pesticides et de labourage. Lorsque les avantages sont évidents (par exemple, avec certains médicaments qui sauvent la vie) ou lorsque les risques ne sont pas perçus comme étant importants (par exemple, avec l'utilisation d'enzymes transgéniques dans la production industrielle de tissu pour le jeans bleu), l'acceptation du public semble être élevée. Au cours des prochaines années, de nouvelles questions seront soulevées, par exemple, sur les avantages environnementaux et locaux des cultures pour la production du biocarburant. Nous ne pouvons anticiper ni les principaux débats ni leurs résultats.

Mais les collectivités — rurales et urbaines, petites et grandes — ont une part très légitime dans l'avenir de la BDDE. Leurs intérêts sont guidés par les avantages perçus — principalement la santé des gens et la qualité de vie de la collectivité, les possibilités économiques continues et nouvelles et la santé des écosystèmes et de l'environnement. Le dénombrement local des stocks mesurera également les avantages de la biotechnologie selon la perspective des choix du consommateur, de l'accès et du partage des avantages. La plupart des centres présentent déjà des grappes « basées sur la biotechnologie », axées en grande partie sur la médecine et la R-D alimentaire. Parmi les initiatives de plus petite taille, mentionnons le Réseau d'affaires de bioproduits, un réseau éco-industriel dans la vallée d'Ottawa qui s'articule, en partie, sur la synergie des sous-produits — optimisant ainsi l'utilisation des déchets et de l'énergie²².



BDDE et les économies rurales

Une préoccupation immédiate est le rôle que peuvent jouer les bioproduits et les bioraffineries dans l'économie des régions rurales, surtout celles qui souffrent des bas prix des cultures, des effets de diverses maladies animales et des problèmes dans les autres secteurs tels que la foresterie, les pâtes et papiers, la pêche marine et l'aquaculture. Nous avons demandé au Conference Board du Canada d'examiner les avantages économiques potentiels des applications de la biotechnologie pour les collectivités rurales. L'analyse des applications de la biotechnologie dans les régions rurales (voir tableau) montre des impacts possibles découlant des nouvelles chaînes de valeur de la biotechnologie dans trois secteurs ruraux.

²² www.ontariobioproducts.com/regional-networks/eastern.aspx

Les constatations révèlent un nombre substantiel d'avantages environnementaux et économiques potentiels.

Dans l'ensemble, toutefois, les constatations du Conference Board du Canada, basées sur l'application de son cadre d'innovation²³, suggèrent que les applications de la biotechnologie pour l'utilisation des ressources rurales sont loin d'être une panacée économique. Son analyse laisse entendre que les bioraffineries ont le potentiel d'être des installations pivot dans les collectivités rurales. Les bioraffineries pourraient fournir quelques nouveaux emplois à valeur ajoutée aux collectivités rurales, y compris des activités de soutien telles que le transport et la logistique. De plus, les bioraffineries produiront de nombreux différents extrants qui peuvent, en retour, être transformés en produits et services.

Toutefois, la viabilité économique des bioraffineries rurales demeure spéculative. Au nombre des défis, on compte l'établissement d'ententes financières et institutionnelles réalisables, comme les coopératives dirigées par les agriculteurs dans lesquelles les actions seraient achetées, ce qui obligerait la livraison d'une quantité déterminée de matières brutes. Les grandes bioraffineries jouiront des mêmes avantages d'échelle que les grandes raffineries pétrolières et sont donc susceptibles d'être situées près des centres urbains. Par contre, le coût de transport des cultures « liquides » et des déchets offre l'avantage d'effectuer au moins un certain degré de traitement au niveau local dans les collectivités rurales. Un tel traitement comprendrait certainement les petites exploitations locales d'éthanol qui produisent des produits chimiques d'étape intermédiaire susceptibles d'alimenter les grandes bioraffineries produisant des matières plastiques et autres produits finaux. D'autres matières, comme l'engrais des parcs d'élevage ou les exploitations intensives d'élevage et les déchets des exploitations rurales de transformation alimentaire, pourraient être

traitées par des bioraffineries rurales de plus petite échelle.

On aura la première occasion de mettre à l'essai les conclusions du Conference Board du Canada au cours des prochaines années à mesure que la production de biocarburant sera établie dans diverses régions rurales canadiennes. Toutefois, cela se produira sous réserve d'une subvention considérable. Aux États-Unis, avec le bioéthanol produit selon les méthodes conventionnelles et dont la production jouit d'une importante subvention, les grands exploitants intégrés ont eu un avantage évident.

Notre préoccupation est que la transition mandatée vers les biocarburants au Canada et dans les autres pays de l'OCDE puisse devenir une nouvelle forme de subvention agricole rurale dans les pays riches et que, malgré le soutien des prix et les allègements fiscaux offerts au nom de la protection environnementale, elle ne puisse être ni rentable ni utile dans la promotion de la meilleure technologie à long terme. Nous ne croyons pas qu'il soit dans les intérêts à long terme du Canada pour les collectivités agricoles



Usine commerciale de traitement thermique rapide de la société Ensyn

²³ Le Conference Board du Canada, 2005. *Assessing Biotechnology as a 21st Century Technology Platform for Canada*. Ce rapport décrit le cadre d'innovation du Conference Board. L'étude sur les répercussions rurales de la BDDE sera publiée par le Conference Board.

Analyse des enjeux en matière de biotechnologie pour les régions rurales

	Agriculture	Foresterie	Aquaculture marine
Intrants	<p>Une gamme de cultures, y compris le maïs, le blé et autres produits comme les biopharmaceutiques, probablement une certaine agroforesterie;</p> <p>Résidus de culture, déchets de la transformation alimentaire, abattoirs;</p> <p>Engrais solide et liquide du bétail.</p>	<p>Les applications de la biotechnologie aident au blanchiment des pâtes de bois;</p> <p>Résidus et déchets des usines de pâtes et papiers transformés pour des usages de plus grande valeur.</p>	<p>Applications de biotechnologie appliquées pour améliorer la reproduction, réduire la dispersion de maladies et améliorer la conversion alimentaire.</p> <p>Déchets des usines de préparation de poisson.</p>
Production	<p>Certaines cultures auront besoin de procédures renforcées de confinement;</p> <p>Mélange de cultures transgéniques et non transgéniques;</p> <p>Utilisation plus efficiente de l'eau, meilleures rotations et cultures, utilisation réduite des biocides.</p>	<p>Réserve importante : déchet de bois;</p> <p>Effluent de déchets des usines de pâtes et papiers;</p> <p>Peu ou pas d'utilisation des cultures d'arbres transgéniques mais possibilité des plantations de peupliers à croissance rapide.</p>	<p>Une plus vaste gamme d'organismes produits, y compris les organismes unicellulaires, les algues, les poissons à nageoires et les crustacés et mollusques;</p> <p>Les organismes transgéniques, une fois approuvés, nécessitent un confinement, peut-être dans des installations terrestres;</p> <p>Conversion améliorée de l'alimentation animale, contrôle des parasites et des maladies;</p> <p>Produits de santé et de bien-être de haute valeur.</p>

Analyse des enjeux en matière de biotechnologie pour les régions rurales (suite)

	Agriculture	Foresterie	Aquaculture marine
Transformation	<p>Variété de types de bioraffineries en usage, y compris des raffineries petites, moyennes et grandes, avec une plus grande efficacité que maintenant;</p> <p>Les traitements cellulose et thermiques permettent une utilisation accrue des déchets;</p> <p>Compétitivité des emplacements déterminée par les coûts de transport, le type de traitement, les facteurs organisationnels locaux, mais avec peu d'incitatifs importants ou d'autres facteurs toujours en cours.</p>	<p>Les usines de pâtes existantes et nouvelles deviennent des sites de bioraffinerie;</p> <p>Les bioraffineries extraient la lignine utilisée pour la production d'éthanol, en plus de raffiner et de recueillir les résines de valeur et les autres molécules;</p> <p>Auto-carburé, avec un surplus d'énergie.</p>	<p>La production et les sous-produits sont transformés en biocarburants, nourritures pour animaux, produits chimiques et produits de santé par les bioraffineries et les autres formes de traitement.</p>
Clients	<p>Nouveaux clients dans les nouvelles chaînes d'approvisionnement, mais la compétitivité des prix avec les carburants fossiles et les produits chimiques pose toujours un problème;</p> <p>Le marché international pour les marchandises et les produits spécialisés est une préoccupation majeure pour les producteurs canadiens.</p>	<p>Les entreprises qui exigent des produits chimiques et des charges d'alimentation telles que les résines pour les colles, les aliments et les produits de santé;</p> <p>Les entreprises qui cherchent des sources de biocarburant.</p>	<p>Les clients incluent les agriculteurs, les entreprises de produits de santé et de beauté, les fabricants de bière, autres;</p> <p>Les aquaculteurs qui cherchent des vaccins, des médicaments, des biodiagnostiques;</p> <p>Fournisseurs de poisson, consommateurs.</p>

Analyse des enjeux en matière de biotechnologie pour les régions rurales (suite)

	Agriculture	Foresterie	Aquaculture marine
Impact	<p>Revenu accru pour les agriculteurs et les collectivités rurales avec un rendement global plus élevé des cultures et la vente des résidus, des produits pharmaceutiques à valeur ajoutée ou d'autres cultures spécialisées;</p> <p>Impact environnemental réduit (p. ex., réduction des pesticides, élimination des déchets animaux);</p> <p>Réduction modérée dans l'émission des gaz à effet de serre (GES) (dioxyde de carbone et méthane);</p> <p>Il pourrait y avoir des préoccupations quant à la concurrence pour l'utilisation des sols, la biodiversité, la qualité du sol et l'utilisation de l'eau.</p>	<p>Sources de revenu supplémentaires pour les usines de pâtes et papiers, ce qui les rend plus concurrentielles et préserve les emplois ruraux dans les villages axés sur les ressources;</p> <p>Impact environnemental réduit des exploitations de pâtes et papiers et utilisation écologiquement durable des résidus;</p> <p>Réduction modérée des GES (dioxyde de carbone);</p> <p>Valeur ajoutée aux résidus de bois, y compris le bois des résidus endommagés par le changement climatique.</p>	<p>Revenus supplémentaires améliorés pour les producteurs et améliorations économiques pour les régions rurales ayant des bioraffineries ou d'autres formes de traitement;</p> <p>Prévisibilité améliorée des revenus découlant de la gestion efficace de la reproduction des poissons et du contrôle de maladies;</p> <p>Meilleur contrôle environnemental et réduction des déchets;</p> <p>Préoccupations continues relatives au confinement et à d'autres questions liées aux combinaisons génétiques, à l'introduction d'espèces, à la dispersion de maladies dans la population sauvage, l'attribution d'espace pour l'aquaculture.</p>

de lier leur avenir à de nouveaux programmes de subvention.

Nous croyons également que les prix des marchandises agricoles pourraient augmenter en raison de la transition rapide vers les biocarburants — phénomène qui existe dans de nombreux pays. À l'échelle internationale,

on exprime déjà une crainte quant à la concurrence entre l'utilisation pour le carburant et l'utilisation pour l'alimentation. Il est tout à fait raisonnable pour le Canada de concentrer ses efforts sur l'utilisation des déchets et des résidus d'une manière durable, et de ne pas s'engager dans des efforts de subvention pour cultiver des cultures dédiées aux biocarburants dans les

domaines où d'autres pourraient avoir un avantage comparatif. La culture du canola pour le biodiesel pourrait être un tel cas.

Par ailleurs, les tarifs qui, en effet, empêcheraient l'entrée des biocarburants *produits selon les principes du développement durable* sur le marché canadien, ne seraient pas raisonnables. Les tarifs canadiens actuels, bien qu'ils soient inférieurs à ceux dans d'autres pays tels que l'Australie, représentent un obstacle aux pays qui exportent l'éthanol comme le Brésil. Les États-Unis, à mesure qu'ils accélèrent leur production nationale, pourraient chercher à prendre pied sur les marchés d'éthanol au Canada, en franchise aux termes de l'ALÉNA. Jusqu'à présent, l'OMC n'a fourni qu'un encadrement limité sur les biocarburants. Ils apparaissent sur les listes liées à la protection environnementale et, sans aucun doute, il y aura des contestations aux tarifs.

CONSTATATION PRINCIPALE N° 3

Les gouvernements établissent des précédents en matière de politique économique qui pourraient nuire à l'efficacité économique et à l'internalisation des coûts environnementaux pour les applications actuelles et futures des bioproduits. Dans le cas des biocarburants, les subventions, l'élimination des accises et d'autres incitatifs peuvent fournir une activité économique rurale à court terme. Cette approche, surtout si elle est accompagnée de solutions de première génération comme la production d'éthanol à base de graines, peut retarder l'introduction de solutions de deuxième génération plus efficaces telles que l'éthanol à base de cellulose. Le Canada et d'autres pays ont établi des obstacles commerciaux par le maintien des tarifs sur les importations du biocarburant.

RECOMMANDATION N° 3

Le gouvernement du Canada devrait assurer que les politiques fiscales positives (politique sur le financement de la R-D, structure fiscale, etc.) sont liées aux résultats positifs du développement durable. L'intervention gouvernementale directe devrait être reconnue uniquement comme un financement temporaire et impliquer une surveillance attentive. Le gouvernement du Canada devrait promouvoir la participation à l'élaboration de mécanismes d'éco-étiquetage et de certification du développement durable pour les bioproduits, et retirer les tarifs d'importation sur les biocarburants et les autres bioproduits qui respectent le développement durable.

Surveillance de l'écosystème

De toute évidence, certaines des préoccupations les plus importantes relatives aux bioproduits concerneront l'introduction d'organismes transgéniques dans l'environnement naturel, ainsi que les préoccupations relatives aux effets de l'utilisation plus intensive des écosystèmes. Si l'ensemble des introductions décrites dans le scénario *Imaginez seulement ... en 2020 ...* devait se concrétiser, cela signifierait la présence de cultures de plantes transgéniques résistantes à la sécheresse ou aux insectes, des arbres à croissance rapide et peut-être des cultures marines ou dulcicoles dérivées de l'aquaculture, ainsi qu'une variété de plantes et de microbes utilisés pour le nettoyage des déchets miniers, des friches industrielles, etc. En outre, on peut prévoir des plantes et des vaccins ayant des propriétés médicinales transgéniques (p.ex., des plantes productrices d'insuline). L'utilisation accrue de la biomasse qui, auparavant, visait à contribuer à la fertilité des sols, pose des questions et probablement des risques écologiques. Les Canadiens n'ont pas totalement débattu les mérites de ces introductions. Par ailleurs, il n'existe aucun cadre

bien élaboré pour une évaluation écologique appropriée, ni une surveillance environnementale des nouveaux organismes après leur introduction.

Bien que certains des éléments réglementaires nécessaires soient en place, le système est actuellement fragmentaire. Le cadre de réglementation de la biotechnologie répartit la responsabilité entre quatre ministères et agences²⁴, chacun ayant sa propre culture et ses propres méthodes de définition des termes tels que « précaution ». Il existe une faible coordination entre les ministères pour l'évaluation des produits qui ne relèvent pas du mandat réglementaire d'un seul ministère particulier, mais dont la responsabilité est partagée entre plusieurs. À mesure que de nouvelles innovations sont mises au point, le système est vulnérable aux *attentes de plus en plus élevées* des promoteurs et aux *doutes de plus en plus élevés* des sceptiques quant aux nouvelles interventions technologiques.

Information et connaissance — telles sont les pierres angulaires d'une approche de gestion adaptative pour le développement de la biotechnologie. Les responsables des décisions relatives à l'introduction des produits ou des processus de biotechnologie doivent posséder la meilleure connaissance possible des avantages et risques potentiels qui s'y rattachent. Un domaine primordial est la santé environnementale à long terme, surtout par rapport aux impacts potentiels au niveau de l'écosystème. Il faut une surveillance rigoureuse de l'écosystème pour comprendre les effets prévus, imprévus et cumulatifs à travers les diverses échelles et régions. À titre d'exemple, mentionnons la capacité de déterminer les niveaux acceptables de la culture *durable* des résidus de biomasse en provenance des environnements agricoles, forestiers et marins. Un inventaire national détaillé de ces déchets et résidus à l'échelle régionale est désormais de mise, mais cette tâche est loin d'être complétée faute de fonds suffisants.



Le gouvernement fédéral n'a pas encore mis en œuvre sa stratégie de recherche tant attendue sur *les effets des nouveaux organismes vivants sur les écosystèmes* (ENOVE)²⁵. Les ENOVE devraient non seulement inclure une nouvelle recherche plus approfondie, mais aussi l'établissement de liens avec les autres activités de surveillance de l'écosystème aux niveaux local, provincial, national ou international. Il sera donc nécessaire d'établir une base de connaissances comparatives internationales sur les effets des diverses introductions de biotechnologie sur les écosystèmes.

²⁴ Environnement Canada, Ministère des Pêches et Océans, Santé Canada et Agence canadienne d'inspection des aliments.

²⁵ Voir www.ec.gc.ca/scitech/default.asp?lang=Fr&n=18BE230D-1. Sept domaines de recherche sont proposés dans le cadre du programme ENOVE.

CONSTATATION PRINCIPALE N° 4

Il n'existe aucun régime de surveillance systématique à l'échelle des écosystèmes au Canada pour orienter le développement, le déploiement et la réglementation des biotechnologies dans la prise de décisions gouvernementales. Les systèmes de surveillance qui existent ne sont pas assez intégrés pour répondre aux questions au niveau des écosystèmes. Les liens entre les sources de données existantes et les décideurs sont souvent informels, précaires ou non existants. Il faut un système intégré de production d'information et de communication pour l'évaluation de la durabilité environnementale. La mise en œuvre du programme fédéral des effets des organismes vivants nouveaux sur les écosystèmes (ENOVE) a été interrompue.

RECOMMANDATION N° 4

Le gouvernement du Canada devrait mettre en œuvre un programme de surveillance et d'information concernant des écosystèmes afin de fournir des renseignements suffisants et robustes sur les effets des nouvelles activités de la biotechnologie sur l'écosystème. Il faut déployer un effort dédié qui intégrerait ce programme aux initiatives actuelles de santé de l'écosystème et qui inclurait la mise en œuvre du programme ENOVE. La stratégie de surveillance devrait prévoir l'élaboration transparente, diligente et scientifiquement crédible de règlements et la mise à l'essai d'importantes hypothèses écologiques concernant les technologies innovatrices.



Cadre d'évaluation de la BDDE

Les systèmes actuels de réglementation de l'environnement et de la santé au Canada font preuve de beaucoup de précaution. Mais, dans l'ensemble, ils ne présentent ni un système rationalisé ni un système particulièrement transparent d'évaluation pour les applications de la BDDE. Les évaluations ne couvrent pas de façon uniforme toutes les étapes du développement d'un produit. L'évaluation environnementale devrait servir à intégrer ces éléments dans un contexte général de prise de décisions qui inclurait des facteurs sociaux et économiques. Mais, cet idéal est loin d'être atteint, même si sa valeur est prise en note par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale et par d'autres organisations²⁶.

Bien qu'il existe de nombreux outils appropriés, tels que l'analyse du cycle de vie et des avantages économiques/coûts, ils ne sont pas actuellement appliqués de façon uniforme pour mesurer les impacts tels que les effets de la production de bioproduits sur la biodiversité ou pour déterminer les approches les plus rentables pour atteindre les objectifs de la durabilité. Cela est

²⁶ L'ACEE est aux prises avec un problème tant au niveau conceptuel que pratique. Voir www.ceaa-acee.gc.ca/017/0004/001/index_f.htm et R. Gibson, 2002. *Specification of Sustainability-based Environmental Assessment Decision Criteria and Implications for Determining "Significance" in Environmental Assessment*, CEAA R&D monograph; B. Dalal-Clayton et B. Sadler. *Sustainability Appraisal: A Review of International Experience and Practice*. www.iied.org/Gov/spa/docs.html



attribuable, en partie, au caractère nouveau des applications. Mais il existe des problèmes plus fondamentaux.

La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE) ne prévoit pas une évaluation intégrée du développement durable. Même si une nouvelle technologie, comme le canola transgénique ou l'utilisation du bioéthanol comme carburant de transport, pourrait être introduite partout au pays, elle ne déclenche pas une évaluation environnementale importante. La rareté de bonnes données de repère sur les écosystèmes et d'autre information pertinente continue de poser un problème, comme on l'a mentionné précédemment. En vertu du *Cadre de réglementation de la biotechnologie du gouvernement fédéral*, l'évaluation des **produits** de biotechnologie est déléguée aux unités de gouvernement telles que l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), dont les évaluations environnementales sont censées remplir les exigences de la *Loi canadienne sur la protection environnementale* (LCPE). Ces évaluations reposent sur des données expérimentales et d'essais sur le terrain à petite échelle et relativement à court terme, et n'ont pas de pouvoir statistique ni prévisible dans le cas des introductions à grande échelle.

Dans l'ensemble, l'évaluation des technologies innovatrices est un effort concerté qui nécessite une réforme plus poussée afin de remplir les

exigences futures de la biotechnologie, de la nanotechnologie et, probablement, des autres technologies. Nous croyons qu'une approche d'évaluation intégrée est désirable, fondée sur les aspects économiques, sociaux et environnementaux, tout en tenant compte de nos principes directeurs. L'encadré ci-dessous décrit les éléments pour un cadre de développement durable applicable aux technologies d'innovation. Dans notre rapport, nous expliquerons la façon d'appliquer ce cadre. Nous devons garder à l'esprit la nécessité : (1) d'utiliser une approche basée sur des principes pour l'évaluation; (2) de faire la meilleure utilisation possible de la gamme des outils disponibles; (3) d'assurer que l'évaluation couvre une approche de cycle de vie complet pour les produits et le cycle de développement complet, de la R-D à l'étape commerciale; (4) d'inclure un dialogue délibératif avec les intervenants dans le cadre du processus; et (5) d'établir les échéances appropriées qui n'entravent pas inutilement le développement.

Éléments d'un cadre d'évaluation de la BDDE

- Des procédures de présélection intelligentes appliquées pour identifier les initiatives qui nécessitent un examen plus vaste.
- Des méthodes appropriées d'évaluation intégrée des impacts pour la biotechnologie, en fonction des chaînes de valeur (par exemple, en commençant par les matières brutes, les exploitations de bioraffinerie, y compris les produits intermédiaires et finaux, l'élimination ou la transformation des produits après usage et des déchets associés à leur production et à leur usage).
- Des calculs fiables des avantages/coûts et des avantages/risques, adaptés aux circonstances particulières.
- Une évaluation rigoureuse des impacts des instruments réglementaires et économiques tels que les allègements fiscaux, les tarifs, la dépréciation accélérée, les incitatifs, les subventions, etc.

- Une recherche approfondie, surtout au niveau des écosystèmes, pour établir des points de repère et établir les effets au moyen de méthodologies normalisées dans le cadre du programme ENOVE.
- Une surveillance régulière des impacts et des vérifications pour assurer une conformité aux principes du développement durable, ainsi que pour détecter et permettre l'atténuation des effets cumulatifs et à long terme.
- Une application appropriée des outils de dialogue et des scénarios pour leur valeur d'apprentissage et pour des apports à la planification et à la gestion adaptative.

Ce cadre d'évaluation pourrait être appliqué initialement dans le contexte des lois et des règlements existants, notamment la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* et la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*. En fonction de l'expérience initiale, on pourrait raffiner davantage le cadre, si cela s'avère nécessaire, probablement en incluant des modifications à ces lois et à d'autres. Le cadre devrait être assez robuste pour être utilisé à la fois dans les évaluations des politiques stratégiques et de leur mise en œuvre.

CONSTATATION PRINCIPALE N° 5

Il n'existe aucun cadre intégré au Canada pour évaluer la mesure dans laquelle les applications particulières de la biotechnologie pourraient atteindre les objectifs qui combinent les préoccupations environnementales, économiques et sociales. À moins qu'un cadre exhaustif ne soit élaboré, il sera difficile d'arriver à de bonnes décisions quant aux applications qui sont susceptibles d'être les plus efficaces. Les évaluations existantes ne couvrent pas systématiquement toutes les étapes importantes sur les bioproduits, n'évaluent pas adéquatement les impacts sociaux, économiques et environnementaux potentiels. Le problème

s'aggravera à mesure que le volume d'initiatives proposées augmentera et deviendra plus varié.

RECOMMANDATION N° 5

Le gouvernement du Canada devrait élaborer, grâce à une vaste utilisation d'outils et de processus d'évaluation existants, un cadre d'évaluation du développement durable pour :

- *guider la formation et la mise en œuvre de politiques visant les objectifs et les principes du développement durable,*
- *présélectionner les applications pour les nouveaux produits et services,*
- *évaluer les produits à toutes les étapes de leur développement et de leur cycle de vie.*

L'évaluation appuiera, mais ne remplacera pas, les examens actuels en matière de santé, de sécurité et d'environnement et pourrait être introduite de façon progressive.

Apprentissage du public et dialogue

Les consommateurs, les collectivités et les institutions de la société civile ont des rôles puissants à jouer dans l'acceptabilité des diverses innovations. Par conséquent, nous croyons qu'il est nécessaire d'avoir des approches solides d'apprentissage et de dialogue. Nous visons un dialogue qui sera largement accessible, qui répondra aux besoins de planification et de gestion adaptatives et qui, bien sûr, permettra d'orienter la trajectoire de la BDDE.

Au Canada, certaines des conditions nécessaires pour un dialogue sain sur la biotechnologie et le développement durable sont définitivement présentes. Non seulement le gouvernement, mais aussi un large éventail d'organisations font des recherches, discutent et partagent leurs opinions, notamment la Fédération canadienne



des municipalités, les organisations de producteurs communautaires et agricoles, les organisations non gouvernementales (ONG), telles que Pollution Probe et l'Institut canadien du droit et de la politique de l'environnement (ICDPE)²⁷, les groupes religieux et les universités ayant des intérêts dans la biotechnologie. L'abondance de l'information et le nombre d'organisations actives peuvent fournir une base solide pour engager les gens dans un dialogue productif.

Toutefois, nous devons trouver des outils et des approches moins coûteux et moins fastidieux que les réunions consultatives habituelles, les sondages, le dialogue contradictoire et l'action associée à certains débats. Par ailleurs, nous devons passer outre l'approche des flux unidirectionnels d'information sur le BioPortail²⁸ du Canada et les autres sites Web gouvernementaux. Nous devons établir un **dialogue délibératif**, surtout avec et entre les jeunes qui seront exposés aux nombreux choix technologiques au cours des prochaines années. Nous devons également créer des processus pour aider les gens à faire des choix technologiques. Ces choix seront axés sur les valeurs, mais ils seront éventuellement faits en fonction des

avantages et des risques perçus. Un tel dialogue pourrait reposer sur les principes identifiés dans le présent rapport en ce qui concerne le développement durable ou les questions de gouvernance et d'applications de la biotechnologie.

Par dialogue délibératif, on entend un dialogue qui facilite l'échange d'information productif, la formulation et la diffusion des connaissances par le biais de divers forums continus afin d'accroître la sensibilisation civique aux questions complexes et essentielles de politique publique²⁹. Ce dialogue est conçu pour permettre aux gens des divers secteurs, disciplines universitaires et de la société civile de s'engager dans une discussion interdisciplinaire qui, selon nous, est fondamentale pour une acceptation et une adoption plus rapides du développement de collectivités durables innovatrices. Parfois, le dialogue délibératif nécessite des interactions conversationnelles, dans lesquelles les différentes parties doivent répondre aux déclarations et aux critiques d'une autre partie, en plus de mettre en œuvre leurs propres perspectives et arguments. Ce processus est unique et repose sur les expériences canadiennes avec les processus délibératifs ouverts et à intérêts multiples.

Le dialogue délibératif dépend des organismes commanditaires (p. ex., les gouvernements, les radiodiffuseurs publics, les universités) pour établir et maintenir un espace neutre et sécuritaire et des renseignements de base exacts et clairs en vue d'une discussion exploratoire prolongée. Cela permet d'instaurer la confiance et d'appuyer l'apprentissage adaptatif à mesure que de nouveaux niveaux de compréhension sont atteints.

Le Canada s'est avéré un pionnier dans l'élaboration d'outils de communication qui pourraient convenir à cette interaction continue. L'outil « *e-Dialogues®* » de la Royal Roads University offre une plateforme basée sur Internet à un grand nombre de participants pour discuter des questions en matière de développement durable avec les experts. L'« *outil de dialogue* » mis au point pour le

²⁷ Voir Pollution Probe et BIOCAP, *Primer on Bioproducts*. p. 69; et Susan Holtz, 2006. *Innovation Technologies and Sustainability*. CIELAP. p. 28.

²⁸ Le *BioPortail* est la source d'information canadienne à guichet unique sur la biotechnologie, à partir de sources gouvernementales. www.biotech.gc.ca

²⁹ A. Dale, 2005. Une perspective sur l'évolution de l'outil e-Dialogues concernant la recherche interdisciplinaire sur le développement durable au Canada. *Ecology and Society* 10(1): 37. www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art37/

Comité consultatif canadien de la biotechnologie (CCCB) présente également une approche unique destinée à discuter des sujets susceptibles d'attirer des opinions divisées³⁰. La recherche scientifique sociale exécutée par les universités canadiennes³¹ permet de comprendre les utilisations sociales des connaissances pour assurer que la participation du public exerce un impact utile.

Un soutien politique est nécessaire pour encourager un engagement utile à long terme des citoyens envers l'introduction et l'utilisation du développement durable de la biotechnologie et d'autres nouvelles technologies.

CONSTATATION PRINCIPALE N° 6

Le destin d'une nouvelle technologie est souvent déterminé par son acceptabilité généralisée par la société, tant au Canada que dans le monde entier. Pour l'instant, il n'existe aucun forum canadien pour un dialogue soutenu et délibératif sur la relation entre la biotechnologie et le développement durable. Le dialogue délibératif visant à faciliter l'échange d'information et de points de vue est un moyen important pour instaurer la confiance et la compréhension auprès des intervenants pertinents. Il est donc essentiel d'avoir une acceptation du marché et une gestion adaptative des produits innovateurs. Le Canada est chanceux de disposer déjà d'un certain nombre de préconditions pour un tel dialogue ainsi que certains outils de dialogue « faits au Canada » qui conviennent bien à la tâche.

RECOMMANDATION N° 6

Le gouvernement du Canada, de concert avec d'autres, devrait initier et maintenir un dialogue délibératif à long terme avec les citoyens et les intervenants sur la biotechnologie et le développement durable. Ce dialogue devrait se présenter sous forme d'échanges électroniques rentables et mettre l'accent sur le dialogue avec les jeunes. Les efforts d'apprentissage et de dialogue devraient être conçus pour entraîner des résultats mesurables liés à la planification et à la gestion adaptatives.

La BDDE et la coopération internationale

Nous concluons que le Canada devrait renforcer sa participation à la coopération internationale en matière de biotechnologie et de développement durable — pour le bien du Canada et pour appuyer les objectifs de développement durable mondial, y compris les objectifs de développement du millénaire. Les organismes de développement international ont pris des mesures quant aux mérites de la biotechnologie, surtout en ce qui concerne les questions de santé et d'alimentation, les droits de propriété intellectuelle ainsi que l'accès et le partage des avantages³². D'autres, dont plusieurs ONGE internationales, ont activement débattu certains sujets, entre autres, les arbres transgéniques, les règles pour la biosécurité et les gènes « terminateurs ».

³⁰ Cet outil permet d'identifier un « spectre d'acceptabilité » pour diverses applications de la biotechnologie. Il a été créé par un groupe de travail d'intervenants, en collaboration avec le CCCB. Bien que conçu spécifiquement pour aborder les questions liées aux aliments transgéniques, l'outil pourrait servir à évaluer tout type de bioproduit, ainsi que certaines applications industrielles et de santé. www.cbac-cccb.ca/epic/internet/incbac-cccb.nsf/fr/ah00344f.html

³¹ Parmi les exemples, mentionnons la recherche à l'UBC par M. Burgess et P. Danielson sur la façon dont les Canadiens utilisent différentes sources d'information pour s'y trouver dans les questions qui impliquent des réclamations concurrentes sur les facteurs de santé, environnementaux, sociaux et économiques (www.genomebc.ca/research_tech/research_projects/ethics/building_ge3ls.htm) et la recherche de la University of Calgary sur la façon de renforcer le rôle de la participation du public et du dialogue dans la gouvernance et la réglementation de la biotechnologie (www.ucalgary.ca/7Eeinside/current.htm#gels).

³² Voir l'énoncé de l'OAA sur la biotechnologie www.fao.org/biotech/stat.asp, la biosécurité intensive et d'autres discussions liées à la Convention sur la diversité biologique www.jivlp.com/contents/biosafety_resources_net.html et www.biodiv.org; CNUCED, 2004. *The Biotechnology Promise*. p. 129. <http://stdev.unctad.org/docs/biotech.pdf>; Programme pour les systèmes de biosécurité de l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI) et autres sujets www.ifpri.org/themes/biotech/biotech.htm; Conseil pour les actions en biotechnologie de l'UNESCO www.portal.unesco.org/sc_nat/ev.php?URL_ID=2494&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1156141259.

Le domaine traité sera de plus en plus complexe à mesure que d'autres biotechnologies de ressources naturelles, environnementales et industrielles seront ajoutées. Entre-temps, les lacunes en matière de biotechnologie se forgent entre les pays avancés en biotechnologie tels que la Chine et l'Inde et la plupart des pays en Afrique et les pays pauvres dans les autres coins du monde. Le rôle potentiel de l'Afrique en tant que fournisseur de biodiesel et d'autres biocarburants à l'Europe suscite un intérêt accru³³. À n'en point douter, il y aura un débat sur la question à savoir si ce rôle peut se faire selon les principes du développement durable, en produisant des avantages locaux tout en protégeant la fertilité des sols et la biodiversité et en respectant les limites de l'eau disponible. Comme nous le verrons plus loin, il existe d'importantes questions liées à la santé publique, à l'eau potable et à la salubrité alimentaire pour lesquelles la biotechnologie pourrait jouer un rôle central en Afrique et dans les autres régions en développement.

Réseaux de connaissances

Le Canada et les organismes canadiens devraient s'engager dans divers réseaux et initiatives de connaissances au niveau international concernant les principaux aspects de la biotechnologie et du développement durable. Bien que cela survienne déjà par l'entremise d'organismes tels que l'OCDE et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (OAA), nous jugeons qu'une participation stratégique est nécessaire à une échelle plus large avec les groupes de recherche européens et d'autres groupes de recherche nord-américains et avec les chefs de file émergents en biotechnologie dans les pays en développement, tels que la Chine, l'Inde et le Brésil.

Pour bien servir ses intérêts nationaux, le Canada devrait assumer un rôle de leadership et initier un réseau de connaissances sur la biotechnologie et le développement durable, conçu explicitement pour aborder les questions pratiques telles que la certification commerciale et les procédures

d'évaluation du développement durable. Ce réseau devrait couvrir de nouveaux domaines tels que les biocarburants et les autres technologies émergentes en matière d'environnement et de développement durable où la biotechnologie joue un rôle. Le Canada a des motifs solides pour agir ainsi, car les questions de BDDE trouveront une place dans le commerce international et les négociations d'ententes environnementales multilatérales. Le Canada doit également élaborer les connaissances nécessaires pour la BDDE de la manière la plus rentable et la plus diligente. Souvent, cela se fera par des efforts conjoints au niveau international, en impliquant les intérêts des secteurs public et privé.

CONSTATATION PRINCIPALE N° 7

Le Canada peut répondre à d'importants besoins nationaux de BDDE d'une manière plus diligente et rentable en dirigeant la recherche et le développement international dans le domaine de la biotechnologie et du développement durable, ou en y participant. Cet engagement, qui peut être mis en œuvre par le biais des universités canadiennes et divers organismes de recherche, favorisera également l'appréciation internationale des approches et points de vue canadiens.

RECOMMANDATION N° 7

Établir un ou plusieurs centres d'excellence universitaires canadiens en biotechnologie et en développement durable, avec une exigence de tisser des liens solides à la recherche internationale. Pour assurer la pertinence, le financement pourrait être accordé par les organismes de recherche du Canada, en collaboration avec les ministères fédéraux et provinciaux pertinents et le soutien du secteur privé.

³³ Voir www.biopact.com.

Coopération en matière de développement international

La deuxième grande nécessité est que le Canada et les Canadiens contribuent à une approche responsable pour les applications de la biotechnologie et du développement durable dans les pays en développement et au niveau international. Un tel engagement est particulièrement important pour l'atteinte des objectifs de développement du millénaire de l'ONU, pour des initiatives économiques futures telles que les plantations et le traitement du biocarburant qui pourraient avoir d'importantes répercussions écologiques et pour le commerce international futur ou les négociations environnementales multilatérales.

Un nouveau domaine pour les pays en développement constitue les mécanismes d'accès et de partage des avantages (APA) en vue d'assurer un partage juste et équitable des avantages de la biotechnologie entre le fournisseur de la « matière brute » génétique et ceux qui transforment de telles matières en des innovations utiles. L'utilisation des divers instruments ou approches de politique, tels que les partenariats entre les secteurs privé et public, la réduction ou l'élimination des tarifs, les accords de propriété intellectuelle (PI) à source libre, les communautés de brevets, les approches stratégiques d'octroi de licences, les droits des agriculteurs, les partenariats en recherche et les ententes de partage des avantages pourraient contrebalancer certains des effets négatifs locaux perçus sur le plan des droits de propriété intellectuelle. Il s'agit d'un domaine où le Canada a de nombreux intérêts communs avec les pays en développement ainsi que des droits acquis dans l'élaboration d'ententes solides et acceptables à l'échelle mondiale.

Même si le Canada a intégré le développement durable à sa stratégie de développement international, l'Agence canadienne de développement



international (ACDI) ne compte aucune politique exhaustive sur les applications de la biotechnologie. L'ACDI ne semble avoir qu'une compréhension limitée des rôles que pourraient jouer les technologies d'innovation dans le développement international. Diverses pressions sont exercées sur l'ACDI pour prendre des précautions au moment de s'engager dans ce domaine, surtout en ce qui a trait à la production alimentaire³⁴.

³⁴ Voir, par exemple, le Groupe de travail sur la politique canadienne concernant la biotechnologie agricole et les pays en développement. « Le Groupe de travail est composé d'organismes de développement international, de groupes d'agriculteurs et d'autres organismes de la société civile dont la Canadian Organic Growers, ETC Group, Inter Pares, la National Farmers Union, le Comité pour la justice sociale, l'Église Unie du Canada, l'Union Paysanne et USC Canada. » www.interpares.ca/fr/publications/pdf/fin_de_solutions_garanties.pdf



Le Centre de recherche pour le développement international (CRDI) du Canada a initié un nouveau programme prometteur sur l'innovation, les politiques et les sciences qui reliera l'expertise canadienne en matière de technologies à des chercheurs dans les pays en développement³⁵. Ce programme sera guidé fortement par les intérêts et les besoins des pays en développement pour la réduction de la pauvreté. Le CRDI, qui joue un rôle d'intermédiaire impartial, a tenu un certain nombre de séances de dialogue dans les pays en développement sur le rôle de la biotechnologie et les autres technologies émergentes.

Le Canada compte certains avantages distincts par rapport à la biotechnologie et au développement durable qui pourraient bénéficier aux pays en développement. Parmi ces avantages, mentionnons notre promotion de l'innovation agricole à valeur ajoutée; notre expertise dans les vaccins et les préventions des maladies chez les humains, le bétail et les poissons; nos capacités de technologie environnementale; et nos tout premiers efforts pour établir de nouvelles gammes de bioproduits. Un autre avantage qui présente un intérêt considérable pour certains pays en développement constitue notre système de réglementation nationale et

notre expérience appliquée au niveau national avec les ententes internationales. Ce sont des sujets d'intérêt pour les autres pays par rapport à leurs besoins de création de capacité et à la façon dont nous abordons la négociation et la mise en œuvre subséquente des ententes internationales.

CONSTATATION PRINCIPALE N° 8

Le Canada n'utilise pas assez le potentiel de développement international présenté par la biotechnologie. Le défi immédiat d'atteindre les objectifs de développement durable de l'ONU présente un vaste point de départ pour la biotechnologie et le développement durable. Un nouveau défi auquel font face les pays en développement réside dans la production de biocarburant durable pour une utilisation nationale et pour exportation. Les points de vue et les besoins des pays en développement individuels devraient orienter leurs objectifs de développement. Le Canada peut jouer un rôle important par le partage de sa capacité scientifique et technologique et par son expérience avec les cadres de réglementation.

RECOMMANDATION N° 8

Le gouvernement du Canada devrait établir une politique et créer une capacité au sein de l'ACDI et dans les autres institutions canadiennes pour répondre aux possibilités et aux besoins en biotechnologie et en développement durable pour les pays plus pauvres. Pour ce faire, il faudrait promouvoir la répartition équitable des avantages de la biotechnologie, surtout dans les tribunes internationales et pour les pays pauvres en développement.

³⁵ www.idrc.ca/fr/ev-90465-201-1-DO_TOPIC.html

Gouvernance

Un bon système de gouvernance instaure une compréhension et une confiance chez les acteurs principaux dans les secteurs public et privé, créera de l'espace pour un dialogue éclairé et mènera à des décisions et à des choix solides applicables en temps opportun avec une surveillance adéquate. Le Canada a réalisé certains progrès — mais à un rythme lent — vers les résultats souhaitables dans le cadre de la Stratégie canadienne de la biotechnologie (SCB) de 1998. La stratégie est une initiative partagée qui s'appuie sur les efforts d'un certain nombre de ministères et organismes qui sont responsables de la mise en œuvre d'initiatives individuelles.

Le but et le résultat proposé de la SCB est de « rehausser le niveau de vie des Canadiens sur les plans de la santé, de la sécurité, de l'environnement et du développement social et économique en faisant du Canada un chef de file mondial ayant le sens des responsabilités en biotechnologie³⁶. » De plus, la SCB devrait conférer au Canada la position de chef de file mondial en matière de biotechnologie. Par conséquent, les aspirations de cette stratégie s'inscrivent dans la lignée de celles que nous avons identifiées. Nous proposons donc de renforcer les institutions et les mécanismes de gouvernance existants, au lieu d'en inventer de nouveaux dans un domaine qui est déjà très complexe et sujet à des opinions polarisées.

La gouvernance pour la biotechnologie (et le développement durable) présente le besoin classique d'initiatives horizontales. De plus, il faut un effort intégré lié à des politiques et à des résultats. Dans l'ensemble, la SCB a été conçue pour servir de catalyseur, faire avancer les dossiers et fournir un financement aux initiatives spéciales. Elle est assez complexe³⁷, car elle reflète le besoin de leadership, de coordination et d'intégration, afin de fournir des conseils indépendants (par l'entremise du CCCB) aux ministres et aux fonctionnaires et un rôle de communication à l'interne



au sein du gouvernement, avec les intervenants et avec le public. Il existe plusieurs comités coordonnateurs de la biotechnologie pour guider le processus global et fournir une orientation stratégique (aux niveaux des ministres et des sous-ministres) et un encadrement de niveau technique (directeurs généraux). Au milieu se trouve le Comité des sous-ministres adjoints pour la coordination de la biotechnologie (CSMACB). Le CSMACB fonctionne à un niveau de responsabilisation considérable à l'égard des résultats et avec un degré de capacité à la fois stratégique/politique et technique, en reconnaissance du double rôle des sous-ministres adjoints dans le gouvernement. Enfin, le Secrétariat canadien de la biotechnologie (SCBio), un petit organisme, assume un rôle coordinateur — et non directeur.

L'examen effectué en 2005 par la vérificatrice générale avait tiré la conclusion suivante : « Globalement, la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie n'a pas fonctionné comme prévu. Sa conception exigeait une direction au niveau supérieur, qui ne s'est pas concrétisée; cependant, les gestionnaires et les fonctionnaires au niveau opérationnel ont assuré une certaine forme de coordination. »

³⁶ Voir www.tbs-sct.gc.ca/rma/eppi-ibdrp/hrdb-rhbd/cbs-scb/description_f.asp et www.biostrategie.gc.ca.

³⁷ Un aperçu de la structure de gouvernance et du rendement de la SCB se trouve dans le chapitre 4 du Rapport de la vérificatrice générale du Canada de novembre 2005. www.oag-bvg.gc.ca/domino/rapports.nsf/html/20051104cf.html

Selon nous, il sera d'autant plus nécessaire à l'avenir d'avoir un organisme de coordination et d'intégration qui fonctionne bien. Cet organisme devrait posséder la capacité et l'aptitude opérationnelle de favoriser un dialogue délibératif, d'assurer que les connaissances statistiques, de surveillance et scientifiques adéquates sont produites et utilisées dans les évaluations, de rassembler une compréhension intégrative relative aux politiques et au rendement de la mise en œuvre à partir d'une pléthore d'études et d'initiatives expérimentales financées dans le cadre de la SCB et d'autres sources et, bien sûr, d'accorder un niveau élevé de visibilité à l'intérieur et à l'extérieur du gouvernement.

La SCB devrait fonctionner selon une planification et une gestion adaptatives. Par sa structure et son mandat actuels, elle comporte les éléments nécessaires pour commander les analyses expérimentales et interdisciplinaires nécessaires en vue de considérer les résultats et recommander des corrections par le biais de canaux de plus en plus bureaucratiques et, éventuellement, politiques et pour initier un vaste dialogue avec le public et les intervenants. Tels sont les ingrédients clés de la planification et de la gestion adaptatives.

Des ajustements continus seront requis à mesure que de nouvelles demandes apparaîtront, surtout vers la fin de la décennie en cours où de nouvelles applications de BDDE verront le jour. Ce point réfute l'argument d'élaborer un système de gouvernance centralisé ou très structuré. Il est plutôt souhaitable d'avoir une approche flexible — où les partenariats et les arrangements peuvent être adaptés pour correspondre aux nouvelles connaissances et aux priorités changeantes, conformément à l'approche d'une planification et d'une gestion adaptatives que nous préconisons.

Il pourrait s'avérer nécessaire d'élargir la composition des membres de la SCB. Ainsi, les intérêts liés au développement durable ne sont pas bien représentés. Les sujets de bioterrorisme et de biosécurité deviennent des préoccupations importantes dans bien des pays, entre autres le Canada, et sont liés aux questions d'intendance

de diverses façons. Il s'agit de sujets qui ne sont pas actuellement visés. Par ailleurs, certains organismes pertinents ne sont pas représentés au sein des divers comités.

La SCB doit être au cœur de l'effort fédéral pour la BDDE. Mais, bien sûr, elle n'en est pas le seul élément. En plus des responsabilités des ministères et organismes, le gouvernement fédéral a aussi un rôle central de coordination pour faciliter les relations fédérales-provinciales. Les provinces jouent des rôles importants de réglementation et d'habilitation dans leur gouvernance d'innovation, d'environnement et de développement. Nous prévoyons des possibilités de coopération fédérale-provinciale en vue de réduire les obstacles au commerce interprovincial des bioproduits, d'harmoniser les normes sur l'utilisation de la biomasse et l'évaluation environnementale des biotechnologies, d'harmoniser les taxes et les incitatifs, d'élaborer un système national de surveillance des écosystèmes et de mettre au point des biotechnologies liées aux secteurs tels que les produits marins et forestiers. Nous souhaitons également un niveau élevé de responsabilisation à l'égard des résultats, y compris la possibilité d'un effort dédié concernant la BDDE par la commissaire à l'environnement et au développement durable (CEDD).

Un régime de gouvernance renouvelé devrait renforcer les trois piliers qui appuient l'objectif primaire, soit celui de promouvoir la biotechnologie dans le développement durable. Premièrement, le gouvernement fédéral doit assumer un rôle de leadership solide, efficace et continu. Deuxièmement, tous les secteurs de la société doivent s'engager. Troisièmement, nous devons promouvoir l'élaboration de connaissances, y compris une information scientifique judicieuse pour appuyer la prise de décisions sociétales. Cela dépasse les décisions gouvernementales et comprend des questions telles que le comportement et les points de vue des Canadiens sur la consommation durable et les décisions d'investissement.

Un régime de gouvernance efficace de BDDE peut s'étayer sur les initiatives complémentaires du secteur privé. À un moment donné, par exemple, les segments de l'industrie de la biotechnologie pourraient être assez cohésifs et bien établis pour élaborer un système de rendement non prévu par la législation, à l'instar du programme *Responsible Care™* des producteurs chimiques. Le programme « *Stewardshipfirst™* », administré par CropLife Canada représente un tel point de départ lié à la biotechnologie³⁸. Dans le même ordre d'idées, les segments industriels pourraient s'inspirer ou élaborer des normes de gestion de la qualité telles que ISO 14001, qui améliorent non seulement la crédibilité, mais qui rehaussent aussi la confiance du public envers la gestion des risques du secteur privé. Le domaine des biocarburants présente une importante occasion, avec des répercussions sur le commerce national et international.

Le gouvernement du Canada a la capacité et l'obligation de régler les questions de biotechnologie et de développement durable au nom du pays. Il faut une forme de leadership propice, habilitant et catalyseur qui rassemble les intervenants pour qu'ils puissent jouer d'importants rôles de gouvernance et promouvoir la biotechnologie pour le développement durable.

CONSTATATION PRINCIPALE N° 9

Les Canadiens (ainsi que nos partenaires internationaux et nos voisins) doivent être en mesure d'avoir confiance à l'égard des décisions en matière de biotechnologie faites par la structure réglementaire établie pour protéger et promouvoir la santé et la sécurité du public. Ils doivent aussi être en mesure d'avoir confiance à l'égard des mécanismes de surveillance et d'évaluation de l'information sur les impacts immédiats et cumulatifs des applications de la biotechnologie. Il faut une approche systématique pour la production d'information et de connaissances, en gardant à l'esprit les objectifs à long terme. Tout comme la

surveillance exécutée sur les nouveaux produits pharmaceutiques après leur mise en marché, cette information devrait être intégrée au processus global d'approbation des produits ou processus innovateurs dans l'environnement.

La gouvernance de la BDDE peut s'appuyer sur les organismes et les mécanismes de gouvernance existants qui possèdent une capacité de répondre aux besoins changeants et de favoriser des partenariats et de nouvelles ententes.

RECOMMANDATION N° 9

Le gouvernement du Canada devrait promouvoir les trois objectifs suivants pour la gouvernance de la BDDE.

1. Fournir un leadership fédéral solide.

Les ministres et les sous-ministres continueront de définir les objectifs politiques, d'établir des orientations stratégiques, de fixer des priorités, d'affecter des ressources et de créer le contexte dans lequel fonctionnera l'appareil gouvernemental. Le Comité des sous-ministres adjoints pour la coordination de la biotechnologie (CSMACB) est le niveau auquel on peut intégrer une importante compréhension politique et technique afin de façonner les politiques et les résultats d'une manière adaptative. Il y a trois principaux rôles que le CSMACB pourrait jouer dans la promotion de la biotechnologie :

- aligner les politiques, les règlements et les incitatifs en matière de biotechnologie pour que la biotechnologie contribue au programme et aux priorités du gouvernement en ce qui a trait au développement durable;*

³⁸ www.croplife.ca/foodforthought/crop_protection_canada/crop_protection_canada_01.php

- assurer que les institutions de leadership nationales, telles que les comités directeurs parlementaires et les conseils des ministres canadiens, reçoivent de l'information et des analyses sur la biotechnologie et le développement durable dont ils ont besoin pour prendre des décisions;
- s'assurer que le gouvernement fédéral remplit ses responsabilités d'une manière exemplaire.

2. Engager tous les secteurs de la société.

Au cours des 24 prochains mois, la priorité devrait consister à placer la BDDE au programme des conseils ministériels chargés de l'environnement, de la foresterie, de la pêche, de l'énergie et de l'agriculture à tous les paliers de gouvernement. De plus, il faut un plus grand degré d'engagement ayant des intérêts sectoriaux, notamment un nombre substantiel de grandes entreprises, de petites et moyennes entreprises (PME), d'associations industrielles, d'ONG environnementales, de groupes d'Autochtones et d'autres intervenants qui manifestent un intérêt pour la BDDE.

3. Promouvoir une prise de décisions éclairées.

À l'appui de l'environnement, de la santé et de la sécurité, le régime de gouvernance doit mettre l'accent sur la surveillance, l'évaluation et l'ajustement de l'information afin de cerner les effets à court terme et les impacts cumulatifs à long terme de nouvelles technologies et applications de la biotechnologie. Cette information est essentielle pour élaborer des règlements, effectuer des évaluations rigoureuses et évaluer l'efficacité des décisions.

- À l'appui de l'élaboration de politiques, de la transparence et de la responsabilisation, le CSMACB ou un tiers indépendant devrait préparer des rapports annuels pour une distribution au public. Ces rapports devraient porter, chaque année, sur une facette différente de la biotechnologie et du développement durable : la recherche, les régimes de réglementation, la réussite en commercialisation et la compétitivité, les programmes de politique internationaux et nationaux et les attitudes du public à l'égard des réalisations de la biotechnologie pour atteindre les objectifs du développement durable.

Conclusion — Notre vision et nos mesures de suivi des recommandations

Au cours des 10 à 15 prochaines années, nous espérons assister à une culture dans laquelle le développement durable est accepté comme une référence à la prise de décisions dans tous les secteurs de la société. Une quantité d'information solide et croissante sur les techniques destinées à créer un environnement durable sera disponible à grande échelle. Et le domaine émergent de la biotechnologie sera reconnu comme un facteur important qui contribue au développement durable d'une foule de manières. La biotechnologie sera un facteur clé qui fournira aux citoyens et aux décideurs gouvernementaux l'« espace environnemental » dont ils ont besoin pour améliorer leur bien-être à une époque où il faudra apporter des ajustements rapides en réponse aux pressions environnementales et sociales changeantes.

Les citoyens ordinaires et les décideurs gouvernementaux seront au courant des contributions de la biotechnologie et de son potentiel continu de bienfait à la société et se sentiront à l'aise avec ce domaine. Les « modèles de réussite » seront bien connus et les consommateurs seront en mesure

d'identifier les nouveaux produits ou technologies désirables qui proviennent de la biotechnologie. Les problèmes et les risques liés à la biotechnologie seront compris, confinés ou abordés par des mesures de précaution. À ce stade-ci, on reconnaîtra le potentiel de la biotechnologie pour ce qui est de contribuer à la productivité et à la compétitivité, et les Canadiens profiteront des transformations qu'elle permet.

Pour faciliter cette culture, un certain nombre de relations de collaboration et de coopération seront en place. Les gouvernements nationaux et internationaux auront des liens et des réseaux portant sur la biotechnologie et le développement durable. Ceux-ci auront la capacité de prendre l'information sur les nouvelles technologies et de la convertir en des propositions de nouvelles stratégies d'investissement et de soutien à la recherche, au développement et à la commercialisation. Des mécanismes solides seront établis au sein des gouvernements pour faire face aux questions qui se recoupent (notamment, celles posées par certaines applications de la biotechnologie) et les fonctionnaires seront récompensés pour leur aptitude à favoriser des relations concertées.

Les gouvernements travailleront également avec les organismes non gouvernementaux, les institutions de recherche, les universités et les autres secteurs de la société afin d'explorer les enjeux, d'établir des programmes et d'instaurer la confiance. La capacité d'être flexible et adaptatif face aux nouvelles technologies sera considérée comme une force et non comme un signe d'indécision. Une valeur accrue sera accordée aux avantages, tant commerciaux que sociaux, qui augmenteront au fil des ans. Les gouvernements utiliseront et exploreront activement le potentiel des divers instruments à leur disposition pour promouvoir les objectifs de biotechnologie et optimiser les avantages, tout en réduisant les risques.

Nous comprendrons davantage les impacts cumulatifs et les effets à long terme des décisions prises au début du XXI^e siècle. Idéalement, de nouvelles approches analytiques auront été



Image courtoisie de Iogen Corporation, Ottawa, ON, Canada

élaborées, y compris une capacité améliorée pour l'évaluation dynamique des risques. L'information sera disponible pour permettre une évaluation indépendante des effets de l'action gouvernementale. Les gouvernements évalueront de façon transparente les effets cumulatifs de leurs actions et les effets combinés des multiples instruments de politique. Il y aura des institutions, certaines réelles et d'autres virtuelles, pour permettre la transmission de l'information et des discussions entre tous les secteurs de la société.

Le dialogue et l'apprentissage s'accroîtront, ainsi que la confiance envers les institutions sociétales et leurs programmes et décisions. Les citoyens seront plus avertis au sujet du développement durable en général, et il y aura des mécanismes pour un discours civil et une discussion sur les moyens de créer un monde où les générations futures auront les ressources et les possibilités pour explorer leur propre potentiel sans être contraintes par les décisions de surconsommation de leurs ancêtres.

La BDDE aura un « profil » dans le discours et les institutions du gouvernement. Par exemple, on fera des références à la biotechnologie et au développement durable dans les budgets et les discours du Trône. Les comités parlementaires et législatifs examineront, à l'occasion, les questions de durabilité relatives à la biotechnologie et leurs activités joueront un rôle clé pour promouvoir la sensibilisation du public et stimuler les discussions. Les ministères et organismes gouvernementaux examineront régulièrement les questions de développement durable dans l'évaluation des nouvelles propositions de politique et tiendront compte des répercussions d'une gamme d'instruments de politique pour atteindre les objectifs du développement durable par la biotechnologie. Le gouvernement fédéral sera actif dans les forums internationaux qui portent sur les questions de biotechnologie et de développement durable. Le Canada aura la réputation et la capacité de prendre une avance internationale sur des enjeux importants, tels que la réglementation harmonisée.

Enfin, les industries de la biotechnologie finiront par reconnaître leurs besoins communs et travailleront ensemble pour établir une crédibilité auprès de leurs clients et du grand public, en plus de bâtir leur réputation avec les organismes de réglementation. L'industrie, probablement avec l'encouragement et la coopération des gouvernements, aura élaboré des approches d'autoréglementation pour rehausser les niveaux de conformité. Des codes de conduite industriels seront en place et un programme de coréglementation axé sur l'industrie (similaire au programme *Responsible Care*TM) sera élaboré.

Cette vision peut sembler trop optimiste ou exigeante. Mais nous croyons que nos neuf recommandations, si elles sont appliquées d'emblée, seront les premières étapes importantes vers la création d'une relation productive,

sécuritaire et à long terme entre la biotechnologie et le développement durable pour l'économie future du Canada. Notre première recommandation concerne le besoin pour le Canada d'**adopter une approche stratégique pour la BDDE** — et non fragmentaire. Notre deuxième recommandation est que le Canada **se concentre sur la mise en œuvre de technologies de pointe** pour pouvoir saisir les possibilités présentées par les nouveaux bioproduits et les bioraffineries — que certains appellent « l'avantage naturel du Canada ». Les trois recommandations suivantes portent sur le besoin de **reconnaître la nature interreliée de l'environnement et de l'économie**. Le Canada doit comprendre les signaux du marché pour les biocarburants et les autres nouveaux produits en évitant les distorsions à long terme, en plus de bien surveiller les changements écologiques. Il faut également une transition graduelle vers une approche d'évaluation intégrée du développement durable qui, si elle est adéquatement mise en œuvre, ne deviendra pas un fardeau. Notre sixième recommandation vise à **engager les citoyens et les intervenants dans un dialogue délibératif** d'une manière qui ne s'est pas encore réalisée jusqu'à présent. Nous croyons que le Canada devrait **jouer un rôle solide de coopération internationale pour la BDDE**. Nous devons participer davantage aux réseaux de connaissance internationaux et renforcer la biotechnologie et le développement durable à l'échelle internationale et avec les pays en développement. Ces points sont abordés dans les septième et huitième recommandations. Fait plus important, le Canada se doit de **renforcer la gouvernance pour une gestion adaptative de la BDDE**. Pour y arriver, nous croyons qu'il faut améliorer le fonctionnement des mécanismes de gouvernance actuels, point abordé dans notre dernière recommandation.