

Industrie Canada

Cartes routières technologiques

*Rapport d'étape et contribution à la
stratégie d'innovation du Canada*



CENTRE FOR PUBLIC MANAGEMENT

MARS 2003

**Industrie Canada
Cartes routières technologiques**

**Rapport d'étape et contribution à la
stratégie d'innovation du Canada**

1.0	Présentation des cartes routières technologiques.....	1
2.0	État d'avancement des neuf CRT en cours.....	3
2.1	Animation du processus d'élaboration des CRT	3
2.2	Participation de l'industrie, du monde universitaire et du gouvernement.....	4
2.3	Sélection des domaines d'étude.....	4
2.4	Faire participer les champions de l'industrie.....	5
2.5	Engagement des participants	6
2.6	Participation de la haute direction.....	6
2.7	Relevé des technologies et des projets	6
2.8	Caractéristiques de l'industrie.....	7
2.9	Établissement de partenariats	8
2.10	Conclusion sur les caractéristiques des CRT	8
3.0	Contribution des CRT à la stratégie d'innovation du Canada	9
3.1	Le défi de la performance sur le plan du savoir	10

Annexe : Résumé des études de cas des CRT

Industrie Canada

Cartes routières technologiques

Rapport d'étape et contribution à la stratégie d'innovation du Canada

Le présent document porte sur l'état d'avancement de neuf cartes routières technologiques (CRT) qui étaient en cours d'élaboration pendant l'hiver 2003, de même que sur leur contribution potentielle à la stratégie d'innovation du Canada.

La présente étude a été menée pour le Secteur de l'industrie d'Industrie Canada. Toutefois, les neuf CRT ont mis en jeu plusieurs autres ministères fédéraux, dont Ressources naturelles Canada (RNCan) et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC).

1.0 Présentation des cartes routières technologiques

Les cartes routières technologiques (CRT) constituent des outils visant à aider les entreprises canadiennes ou les secteurs d'une industrie à cerner les défis technologiques cruciaux pour leur avenir, et à y faire face. L'élaboration et la mise en œuvre d'une CRT se fait en trois étapes :

Étape 1 : Élaborer une CRT officielle pour une industrie, un secteur, ou des domaines d'intérêt commun. Les résultats de cette étape d'élaboration sont rassemblés dans un rapport officiel sur la carte routière technologique, un élément important de la première étape d'un projet de CRT. Un rapport sur une carte routière technologique comprend généralement l'information suivante, recueillie au cours de la première étape du processus :

- 1) le relevé des technologies qui seront essentielles pour assurer la compétitivité à venir d'une industrie ou d'industries connexes, établi en fonction des connaissances des intervenants de la CRT et de l'analyse des exigences prévues;
- 2) les besoins technologiques et les perspectives pour la chaîne d'approvisionnement de l'industrie;
- 3) des recommandations concernant des mesures à prendre pour amener les divers intervenants de l'industrie, les établissements universitaires, les organismes de recherche et les gouvernements à collaborer pour mettre à profit ces technologies.

Étape 2 : Sélectionner et entreprendre des projets conçus dans le cadre de la CRT afin de résoudre les défis technologiques cruciaux qui ont été cernés.



Étape 3 : Intégrer une « culture de développement technologique axée sur la collaboration » aux façons de faire habituelles d'une industrie, d'un secteur et d'autres intervenants.

Les trois étapes de l'élaboration d'une CRT s'étalent généralement sur plusieurs années.

Les CRT présentent une caractéristique clé : les travaux sont orientés par l'industrie. Cette démarche garantit que les entreprises concernées en acceptent les résultats, et, par le fait même, mène à la réalisation des trois étapes et au développement de nouvelles technologies.

Le processus d'élaboration d'une CRT rassemble généralement plusieurs entreprises issues d'un ou de plusieurs secteurs d'une industrie, qui se réunissent pour cerner les technologies qui leur seront essentielles à l'avenir, et pour mettre en place une approche de collaboration pour le développement de ces technologies. Un projet de CRT vise essentiellement à fournir un mécanisme permettant aux organismes d'une industrie ou d'un secteur d'arriver à des décisions collectives sur le développement de nouvelles technologies, et à susciter un engagement à collaborer pour faire face aux défis technologiques correspondants.

Voici certains des principaux résultats escomptés des CRT :

- développement de nouvelles solutions technologiques habilitantes;
- réévaluation ou réorientation du financement de R.-D.;
- développement ou utilisation de nouveaux produits;
- dénombrement et exploitation de nouvelles possibilités d'exportations et de nouveaux marchés d'exportation pour la technologie habilitante;
- meilleure compréhension des obstacles au développement et au transfert des technologies essentielles, et dépassement de ces obstacles;
- meilleure compréhension et meilleure utilisation des voies de circulation de l'information liées au développement des technologies et aux projets interentreprises;
- lancement de projets officiels de développement de technologies ou de projets secondaires moins formels :
 - certains projets concernent l'ensemble d'une industrie;
 - certains projets rassemblent un petit nombre d'entreprises;
 - certains projets peuvent ne toucher qu'une entreprise;
 - lancement ou création de nouvelles cartes routières liées aux projets;
- manifestation d'un certain intérêt pour l'élaboration de CRT de la part d'autres industries.

2.0 État d'avancement des neuf CRT en cours

Le présent rapport expose dans un premier temps une description des caractéristiques clés de neuf CRT qui, de janvier à mars 2003, se trouvaient à divers états d'avancement. Les caractéristiques clés qui y sont abordées sont celles qu'Industrie Canada considère importantes pour qu'une CRT produise les résultats décrits ci-dessus.

Le tableau qui suit présente les neuf CRT de même que leur état d'avancement respectif.

Nom de la carte routière technologique	État d'avancement
Bioproduits	Planification précédant la mise sur pied d'un groupe de travail
Produits biopharmaceutiques	Travaux des groupes de travail en cours (rapport rédigé, mais pas encore publié)
Combustion propre	Travaux des groupes de travail en cours
Séquestration du CO ₂	Planification précédant la mise sur pied d'un groupe de travail
Piles à combustible	Rapport achevé (publié le 15 avril 2003)
Bâtiments intelligents	Rapport achevé (portée du projet établie)
Industrie langagière	Rapport préliminaire achevé
Logistique rationalisée	Travaux des groupes de travail en cours
Technologies océaniques et marines	Rapport publié et site Web lancé

Il faut noter que les caractéristiques des industries prenant part aux CRT variaient considérablement en fonction du profil économique, de la taille de l'entreprise et du cadre réglementaire. Cette constatation soutient l'idée selon laquelle le processus d'élaboration d'une CRT peut s'appliquer à une vaste gamme d'industries ou de secteurs d'une industrie.

2.1 Animation du processus d'élaboration des CRT

Les animateurs sont considérés comme un élément essentiel à l'évolution continue d'un projet d'élaboration d'une CRT. C'est ce qu'ont révélé des études menées par le passé sur des projets.

Les animateurs des neuf CRT sont issus de divers organismes :

- quatre CRT sont animées par des représentants d'Industrie Canada;



- une CRT est animée par un représentant du CNRC;
- deux CRT sont animées par des représentants de RNCan;
- deux CRT sont aînées par des experts-conseils.

Dans plusieurs des cas, un représentant de l'industrie participait également à la facilitation du processus.

Les animateurs jouent de nombreux rôles dans le processus d'élaboration des CRT (susciter un premier intérêt chez les intervenants, veiller à la mise sur pied des comités directeurs, informer les participants au sujet du processus, organiser les discussions et les ateliers, veiller à ce que les résultats soient documentés et préparer les rapports). Cela signifie que les représentants des divers organismes fédéraux peuvent jouer toute une gamme de rôles pour soutenir le processus d'élaboration d'une CRT. Cette conclusion concorde avec les conclusions d'études menées par le passé sur des processus d'élaboration de CRT pour lesquelles IC avait joué un rôle de facilitation¹.

2.2 Participation de l'industrie, du monde universitaire et du gouvernement

La participation de divers intervenants bien informés au sujet de l'industrie et des technologies pertinentes constitue un facteur de réussite important. De façon générale, les neuf CRT étudiées ont fait l'objet d'une participation diversifiée. Une bonne représentation du secteur privé accroît le soutien des entreprises au processus de même que les chances que le projet bénéficie d'un effort soutenu. Les neuf CRT ont fait entrer en jeu des intervenants du secteur privé. Pour certaines industries, comme celle des bioproduits, la participation du monde universitaire semble plus importante que pour d'autres, comme l'industrie des bâtiments intelligents. Dans deux des cas, soit les bioproduits et la séquestration du CO₂, la mise en place d'un réseau de recherche universitaire a constitué une étape préliminaire importante et a contribué à mobiliser la communauté universitaire dans le processus d'élaboration de la CRT.

Les neuf CRT ont réussi à mettre à contribution un vaste ensemble de participants.

2.3 Sélection des domaines d'étude

Dans un processus d'élaboration d'une CRT, tant le moyen utilisé pour sélectionner un domaine d'étude que les domaines d'étude choisis peuvent avoir des répercussions sur le degré de participation, de collaboration et d'engagement des participants. Une CRT suscitera davantage d'intérêt et d'engagement si les sujets qui y sont abordés et analysés touchent directement les participants aux groupes de travail. C'est particulièrement vrai dans le cas des intervenants du secteur privé qui, dans des proportions qui varient, doivent

¹ Synthèse de six évaluations de cartes routières technologiques, Rapport final, Industrie Canada, mars 2002.

justifier leur participation continue au processus d'élaboration d'une CRT devant leurs propres instances en raison d'autres priorités administratives.

De plus, pour favoriser la collaboration entre les participants, le processus d'établissement d'une CRT doit faire face au problème soulevé fréquemment par l'industrie concernant la communication d'informations exclusives ou importantes pour la concurrence. En sélectionnant soigneusement et de façon réfléchie les domaines d'étude, et en constituant des groupes de travail, on peut surmonter les préoccupations concernant la confidentialité et veiller à la pleine participation des intervenants aux analyses relatives à une CRT. On peut accroître les chances de réussite du processus en gérant avec tact les échanges entre compétiteurs directs et en organisant les séances de discussion de telle sorte qu'elles se déroulent dans un cadre préconcurrentiel.

Pour les neuf CRT, ce sont principalement des comités directeurs qui ont orienté la sélection des domaines d'étude. Dans certains cas, la sélection a fait l'objet de discussions supplémentaires par l'entremise de groupes de travail. Les données recueillies sur les neuf processus révélaient une bonne collaboration au sein des groupes de travail. Par exemple, dans le cas de la CRT sur les technologies océaniques et marines, les participants qui croyaient au départ que leurs activités commerciales respectives n'étaient pas interreliées se sont rendu compte qu'il en était autrement.

De plus, il semble que les préoccupations concernant l'échange d'information fasse l'objet de discussions et, dans le cas des CRT dont le processus était bien avancé, cet enjeu semblait bien géré. Par exemple, ce sujet de préoccupation s'est manifesté tôt dans le processus de CRT sur les piles à combustible, les produits biopharmaceutiques et les bâtiments intelligents, et a été géré de façon efficace dans tous les cas. Les évaluations révèlent que les animateurs arrivent à trouver des méthodes efficaces pour surmonter ces préoccupations et pour favoriser la collaboration, même entre compétiteurs.

2.4 Faire participer les champions de l'industrie

Les champions de l'industrie peuvent apporter de nombreux points positifs à un projet de CRT, dont de la crédibilité, du contenu de même qu'une présence et un point de vue d'envergure nationale. Les champions sont généralement des intervenants ou des dirigeants d'industries de premier plan ou de grande taille. Les participants reconnaissent que les champions contribuent de façon importante à la prospérité actuelle et future de l'industrie. Leur participation permet d'établir de nouveaux partenariats entre les membres de l'industrie. Ils peuvent également contribuer à faire en sorte que les discussions sur les CRT demeurent pertinentes au regard des possibilités et des intérêts réels de l'industrie.

Huit des neuf CRT bénéficient de la participation de chefs de file de l'industrie reconnus. L'autre CRT, celle qui concerne l'industrie langagière, met en jeu la participation d'intervenants divers, mais il semble que cette industrie ne dispose d'aucun champion reconnu qui aurait automatiquement renforcé le processus. La

CRT de l'industrie langagière favorise les alliances et les acquisitions; on s'attend à l'émergence de chefs de file de cette industrie.

2.5 Engagement des participants

L'engagement soutenu des participants est un bon indice de la pertinence et de l'utilité des CRT. Pour les industries constituées en grande partie de PME, comme l'industrie des produits biopharmaceutiques, le temps et les ressources liés aux déplacements peuvent poser problème. Les évaluations révèlent que l'engagement à l'égard des CRT visées était en général très bon. On a recouru à la communication téléphonique et électronique pour contourner les contraintes temporelles et financières.

2.6 Participation de la haute direction

La participation de hauts dirigeants d'entreprises à une CRT est un autre indicateur important de la pertinence. Les CRT visent à favoriser une collaboration dans le domaine technologique. La participation de hauts dirigeants d'entreprise issus d'une industrie accroît la possibilité d'échanger de l'information et d'arriver à des ententes de collaboration, même hors du cadre officiel d'une CRT. Généralement, les hauts représentants en savent davantage sur leur entreprise respective et sur ses orientations stratégiques, et sont davantage susceptibles de reconnaître les circonstances favorables à l'établissement de partenariats stratégiques avantageux. De plus, les hauts dirigeants saisissent bien quelle information d'entreprise peut être partagée, tandis qu'il est possible que d'autres employés évitent de communiquer des renseignements par peur de trop en divulguer. Enfin, la présence de hauts dirigeants a pour effet d'attirer d'autres hauts dirigeants et apporte de la crédibilité à un projet de CRT dans son ensemble. La participation de hauts dirigeants présente donc de nombreux avantages.

Les CRT qui étaient en cours d'élaboration faisaient entrer en jeu des PDG, des présidents, des vice-présidents, des directeurs de centres de recherche, des directeurs d'organismes gouvernementaux et du personnel de tous les échelons. Dans le cas de la CRT de l'industrie des bâtiments intelligents, la haute direction a choisi de déléguer les responsabilités à des représentants d'entreprise qui devaient par la suite rendre compte de leurs conclusions. Cette façon de faire a été jugée appropriée par l'industrie.

Dans l'ensemble, cela dénote clairement que les projets de CRT sont perçus comme crédibles et comme des projets à valeur ajoutée, qui permettent d'obtenir les résultats escomptés.

2.7 Relevé des technologies et des projets

Le passage à l'étape 2 des CRT se fait de façon plus posée si les travaux réalisés dans le cadre de l'étape 1 ont bien orienté les projets de développement technologique. Plus précisément, les travaux de l'étape 1 soutiennent davantage

les participants dans leur décision d'entreprendre l'étape 2 si : a) on a établi des critères permettant de déterminer les caractéristiques technologiques importantes pour une industrie canadienne; b) on a abordé et analysé les technologies de rechange afin de déterminer si elles satisfont aux critères énoncés; c) on dispose d'une liste des technologies prioritaires permettant d'orienter les décisions à prendre sur la sélection des projets.

Le processus de cinq des cartes routières évaluées en était au moins à l'étape de l'approbation du rapport par les comités directeurs. Tous les rapports comprenaient des objectifs en matière de technologie. Certains comprenaient également des recommandations en matière de politiques, visant à rendre le milieu de l'industrie plus ouvert à l'innovation technologique, par exemple pour ce qui est du financement et de la conception des projets, et des partenariats. Deux des CRT (piles à combustible et produits biopharmaceutiques) se concentraient sur la mise en marché des technologies développées afin d'en accroître les retombées au Canada. Les rapports produits pendant l'étape 1 pour ces deux CRT devaient comprendre des recommandations sur la production, sur les utilisateurs et les éléments moteurs du marché, y compris les mesures qui pourraient permettre de devancer le lancement du produit, de même que sur l'accès aux capitaux.

Dans l'ensemble, des cinq rapports qui ont été approuvés, presque tous présentaient une liste des projets et des activités sur lesquels les participants devront centrer leurs efforts après l'achèvement de l'étape 1.

2.8 *Caractéristiques de l'industrie*

Les caractéristiques opérationnelles d'une industrie peuvent avoir des répercussions sur la valeur ajoutée relative d'un projet de CRT. Même s'il est important pour à peu près toutes les industries d'insister sur les technologies cruciales, le moment de la réalisation d'un projet de CRT de même que sa conception peuvent influencer sur la mobilisation des participants et sur la réussite du projet. Par exemple, le profil économique, le cadre réglementaire, la vitesse de l'évolution technologique sont autant de caractéristiques clés devant être prises en compte dans la décision d'entreprendre une CRT.

Les conclusions de l'évaluation révèlent que toutes les CRT étaient opportunes. Comme nous l'avons déjà mentionné, la participation de nombreux intervenants de l'industrie et la présence de nombreux hauts dirigeants de l'industrie confirment la forte valeur ajoutée des CRT. En fait, quatre des CRT (bioproduits, combustion propre, séquestration du CO₂ et piles à combustible) étaient particulièrement à propos en raison de la ratification du Protocole de Kyoto. De plus, la modification de la réglementation sur les frontières a apporté un soutien important à la CRT de la logistique rationalisée.

Ainsi, les neuf CRT semblent être élaborées à un moment opportun pour leur industrie respective.

2.9 Établissement de partenariats

L'établissement d'ententes ou le renforcement de partenariats sur la technologie constitue un indicateur important de la valeur ajoutée d'une CRT. Les études ont révélé que les CRT ont donné lieu à de nouvelles ententes et au renforcement de certaines ententes en vigueur. Par exemple, on dit que la CRT sur l'industrie langagière a contribué à la mise en place du Réseau canadien de l'industrie de la langue, et que la CRT des technologies océaniques et marines a mené à la mise en place du Réseau national d'expertise technologique du secteur maritime de même qu'à l'établissement d'un partenariat entre la Technopole maritime du Québec (TMQ), le Centre canadien des communications maritimes (CCCM) et le Co-operative Ocean Information Network (COIN) de la Colombie-Britannique. De plus, les CRT constituaient une occasion de rassemblement des réseaux et des associations sur les bioproduits, sur l'énergie produite à partir d'une combustion propre, sur la séquestration du CO₂, respectivement, afin de leur permettre de discuter des enjeux technologiques.

Les études révèlent que certaines des CRT ont donné lieu à de nouvelles ententes, et que d'autres, comme la CRT sur les produits biopharmaceutiques, ont permis de renforcer les ententes en vigueur.

2.10 Conclusion sur les caractéristiques des CRT

De façon générale, les conclusions révèlent que les neuf CRT qui étaient en cours d'élaboration pendant l'hiver 2003 présentaient la plupart des caractéristiques propices à leur succès :

- les neuf CRT ont réussi à faire participer au processus un large éventail d'intervenants;
- les animateurs trouvent des méthodes efficaces pour favoriser la collaboration, même entre compétiteurs;
- huit des neuf CRT font intervenir des chefs de files reconnus dans l'industrie, et la neuvième favorise l'émergence de chefs de file de l'industrie;
- les CRT qui étaient en cours d'élaboration faisaient intervenir des hauts représentants;
- des quatre rapports qui ont été approuvés, presque tous contenaient une liste des projets et des activités sur lesquels les participants devaient se concentrer après l'achèvement de l'étape 1;
- les neuf CRT semblent être élaborées à un moment opportun pour leur industrie respective, et constituent pour elle une valeur ajoutée;
- certaines CRT ont donné lieu à de nouvelles ententes, et d'autres ont permis de renforcer des ententes en vigueur.

3.0 Contribution des CRT à la stratégie d'innovation du Canada

La présente étude porte également sur la contribution actuelle et potentielle des CRT à la stratégie d'innovation du Canada. Celle-ci comprend trois domaines principaux, dont chacun présente des objectifs et des priorités propres. Voici les trois principaux domaines de même que leurs objectifs respectifs :

Le défi de la performance sur le plan du savoir

- Augmenter considérablement l'investissement public et privé dans l'infrastructure du savoir afin d'améliorer la performance du Canada en matière de R-D.
- Faire en sorte qu'un nombre croissant d'entreprises bénéficient de l'application commerciale du savoir.

Le défi sur le plan des compétences

- Former la main-d'œuvre la plus qualifiée et la plus talentueuse du monde.
- Veiller à ce que le Canada continue d'attirer les immigrants qualifiés dont il a besoin et aide ces immigrants à réaliser leur plein potentiel sur le marché du travail et dans la société canadienne.

Le défi du milieu de l'innovation

- S'attaquer à tout problème avant que la confiance du public et des entreprises ne se détériore.
- Faire en sorte que les régimes d'intendance du Canada et ses politiques d'encadrement du marché soient de calibre mondial.
- Améliorer les mesures d'incitation à l'innovation.
- Veiller à ce que le Canada soit reconnu comme étant à l'avant-garde des pays novateurs.

De plus, un quatrième domaine présentait des objectifs liés aux filières :

Les sources d'avantages concurrentiels se trouvent à l'échelle locale

- Les gouvernements doivent travailler de concert pour stimuler la création de nouvelles filières d'innovation à l'échelle des collectivités.
- Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ainsi que les administrations municipales doivent coopérer et accroître leurs efforts afin de libérer tout le potentiel d'innovation des collectivités canadiennes. Les efforts doivent être guidés par des évaluations communautaires des faiblesses, des possibilités et des atouts locaux.

La présente section du rapport aborde les liens entre les CRT et les objectifs de chacun des quatre domaines de la stratégie d'innovation.

3.1 Le défi de la performance sur le plan du savoir

Augmenter considérablement l'investissement public et privé dans l'infrastructure du savoir.

Cet objectif met l'accent sur l'accroissement des investissements en recherche et développement, sur l'augmentation du nombre d'alliances stratégiques et sur l'accroissement de l'accès au capital de risque.

Comme cela a déjà été précisé, les CRT sont volontairement conçues de façon à encourager le secteur privé à cerner les technologies essentielles à sa réussite future, à les développer et à les partager. Les CRT, y compris les neuf projets qui ont fait l'objet de l'étude, centrent manifestement leurs efforts sur le fait d'encourager le secteur privé à développer et à intégrer des technologies. De plus, comme nous l'avons mentionné ci-dessus, la création d'alliances ou de partenariats stratégiques sur les technologies par l'entremise de la CRT est un élément clé de l'infrastructure du savoir au Canada. Par exemple, pendant l'élaboration de la CRT de l'industrie des bioproduits et de celle de la séquestration et de l'entreposage du CO₂, la mise en place d'un réseau de recherche constituait une première étape essentielle permettant aux intervenants de s'engager dans le processus d'élaboration de la CRT.

Les CRT n'entraînent pas forcément un accroissement des investissements du secteur privé dans la R.-D. Elles constituent toutefois un moyen d'optimiser les résultats collectifs issus des investissements en R.-D.

Cela indique que les CRT peuvent manifestement contribuer à l'atteinte de cet objectif de la stratégie d'innovation du Canada.

Faire en sorte qu'un nombre croissant d'entreprises bénéficient de l'application commerciale du savoir.

Cet objectif suppose d'encourager le secteur privé du Canada à déployer davantage d'énergie pour accroître sa capacité d'intégrer et de mettre sur le marché des technologies afin de demeurer concurrentiel. Les CRT concourent fortement à réaliser cet objectif de la stratégie d'innovation de deux façons :

- en favorisant le transfert de savoirs des organismes de recherche bénéficiant des fonds publics vers l'industrie, et inversement;
- en favorisant l'élaboration de stratégies collectives sur les façons de mettre en marché les technologies existantes.

On peut tirer plusieurs exemples de cas où les neuf CRT contribuaient à réaliser cet objectif :

- La CRT de l'industrie des produits biopharmaceutiques cherche des stratégies visant à optimiser la commercialisation des produits des investissements en R.-D. des entreprises, et à répertorier les plateformes

- technologiques dans lesquelles le Canada peut se révéler un chef de file mondial;
- la CRT de l'industrie des piles à combustible élabore des stratégies visant à stimuler la demande sur le marché, à accroître la qualité des produits et à en réduire les coûts, à financer et à mettre en place des infrastructures, à répondre aux exigences des éléments moteurs et des utilisateurs de l'industrie, et à établir des échéanciers pour le lancement des produits;
 - la CRT de l'industrie des bioproduits étudie des mécanismes de transfert des savoirs et de l'expertise des universités vers l'industrie;
 - la CRT de l'industrie des bâtiments intelligents souhaite stimuler le marché par l'entremise d'un guide sur les meilleures pratiques et de l'établissement de normes d'interopérabilité;
 - la CRT de l'industrie de la logistique rationalisée vise à amener les technologies de pointe dans les PME afin d'intégrer davantage l'industrie et à fournir aux PME des outils les aidant à prendre des décisions en matière de technologie;
 - la CRT de l'industrie de la combustion propre examinera un certain nombre de technologies naissantes et de projets pilotes afin de déterminer quelles voies il convient d'emprunter sur le plan technologique pour répondre aux exigences du Protocole de Kyoto en matière d'atténuation des gaz à effet de serre.

De façon générale, cela indique que les CRT contribuent fortement à la réalisation de cet objectif de la stratégie d'innovation.

3.2 Le défi sur le plan des compétences

-- Former la main-d'oeuvre la plus qualifiée et la plus talentueuse du monde

Même si les CRT visent principalement la détermination des principales technologies, elles ont en pratique également aidé à repérer les problèmes liés aux compétences et à l'apprentissage.

L'analyse des neuf CRT a révélé que les compétences et l'apprentissage ont été souvent soulevés au cours de discussion pendant plusieurs des processus d'élaboration des CRT. Par exemple :

- la CRT des piles à combustible comporte une stratégie sur la main-d'oeuvre ainsi que des politiques et des critères de formation;
- la CRT des bâtiments intelligents vise à mieux faire connaître la nouvelle technologie des bâtiments intelligents parmi les concepteurs et les constructeurs et le réseau de l'éducation;

- la CRT de la logistique rationalisée a relevé la nécessité de programmes plus spécialisés au niveau postsecondaire et une analyse de la certification professionnelle P.Log;
- la CRT de l'industrie langagière a relevé la nécessité de moderniser l'éducation au niveau postsecondaire et les programmes de stage dans l'industrie langagière;
- la CRT des bioproduits devrait relever les compétences nécessaires pour appuyer une économie fondée sur la biologie;
- la CRT des produits pharmaceutiques appuie les recommandations qui encourageront des mesures visant à attirer des gestionnaires étrangers dans les entreprises canadiennes.

De plus, les CRT des bâtiments intelligents et des technologies océaniques et marines ont relevé des mesures qui pourraient être prises par les syndicats pour offrir des cours et sensibiliser davantage les jeunes travailleurs aux nouvelles technologies et aux compétences liées au transfert de technologies.

L'analyse des neuf CRT nous porte réellement à croire que, même si le processus de CRT n'avait pas cet objectif explicite, il a servi à relever des questions et des possibilités liées aux compétences ainsi que des stratégies et des politiques en matière de formation. Cette conclusion nous confirme ce qui semble être un avantage important du processus de CRT : lorsque des gens compétents et engagés de divers groupes d'intervenants se réunissent pour discuter d'une possibilité *commune et pertinente*, il semble qu'ils élargissent la portée de leurs discussions pour comprendre tous les secteurs qui peuvent optimiser cette possibilité.

L'analyse révèle que le processus de CRT appuie bien la réalisation de cet objectif de la Stratégie d'innovation.

-- Veiller à ce que le Canada continue à attirer les immigrants qualifiés dont il a besoin et aide ces immigrants à réaliser leur plein potentiel sur le marché du travail et dans la société canadienne.

L'analyse des neuf CRT ne fournit pas de lien clair et explicite entre le processus de CRT et le but relatif aux compétences. Toutefois, la réalisation de cet objectif pourrait être liée aux compétences et aux possibilités d'apprentissage relevées dans les CRT que l'on a abordées dans la sous-section précédente.

3.3 Le défi du milieu de l'innovation

-- S'attaquer à tout problème avant que la confiance du public et des entreprises ne se détériore.



Le processus de CRT semble être un outil efficace avec l'aide duquel une industrie diversifiée ou fragmentée peut regrouper des ressources pour élaborer une stratégie menant à la réussite. Le processus pourrait donc servir à relever les nouveaux défis qui peuvent avoir une incidence sur la confiance et faire participer des intervenants à l'élaboration de stratégies pour accroître la confiance. L'analyse a fourni des exemples précis de ce type de résultat :

- la CRT de l'industrie langagière sert à unifier une industrie quelque peu fragmentée. Grâce au processus de cette CRT, les participants déterminent les capacités sur lesquelles se concentrer et recherchent les tendances et les possibilités à l'échelle mondiale du développement technologique;
- la CRT des technologies océaniques et marines fournit à une industrie très variée un moyen de regroupement et de coopération à l'échelle locale afin que les membres de l'industrie puissent faire concurrence collectivement à l'échelle mondiale dans des marchés à créneaux;
- la CRT des produits biopharmaceutiques explore des moyens permettant aux entreprises canadiennes de maintenir l'industrie au Canada et de conserver les grands avantages économiques dont elle s'assortit. Les participants de la CRT discutent des approches possibles ainsi que du potentiel que peut procurer la promotion des avantages d'une capacité de fabrication accrue au Canada;
- la CRT de la logistique rationalisée élabore des stratégies pour que les PME soient mises au fait des plus récentes technologies de gestion de la chaîne d'approvisionnement et qu'elles puissent ainsi transiger avec les « grands acheteurs » de l'Amérique du Nord.

Ces exemples montrent que les CRT peuvent fournir une tribune pour relever et analyser les problèmes qui peuvent affecter la confiance de l'industrie et des collectivités canadiennes.

-- Faire en sorte que les régimes d'intendance du Canada et ses politiques d'encadrement du marché soient de calibre mondial.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, le processus de CRT offre aux participants la possibilité de relever et d'aborder les préoccupations qui sont importantes pour une industrie ou un secteur industriel, et de faire des recommandations sur des politiques susceptibles d'améliorer le milieu du développement et de la commercialisation technologiques. Par exemple, la carte routière de l'industrie des bioproduits fera des recommandations sur la taxe sur l'essence afin d'égaliser les chances en ce qui concerne le biodiésel. Comme nous l'avons précisé à la section 2.0, d'autres CRT ont fourni des recommandations sur cette question comme le maintien des industries au Canada, le financement et les changements réglementaires.

Les CRT peuvent contribuer indirectement à la réalisation de cet objectif.

-- Améliorer les mesures d'incitation à l'innovation.

Les CRT visent explicitement à favoriser l'innovation. Le texte qui précède montre bien que les CRT constituent un incitatif efficace à l'innovation : elles encouragent l'innovation technologique et servent également de moyen d'aborder d'autres questions qui ont une incidence sur la réussite future d'une industrie. Les réalisations susmentionnées des neuf CRT montrent que des incitatifs non financiers bien choisis et bien gérés peuvent contribuer à l'innovation technologique.

-- Veiller à ce que le Canada soit reconnu comme étant à l'avant-garde des pays innovateurs.

Le processus de CRT peut faire connaître davantage le statut technologique de l'industrie canadienne à l'échelle internationale. Le processus est semi-public, car, même si les discussions détaillées sont privées, les objectifs, les échéanciers et les rapports sont souvent rendus publics ou affichés sur le Web. L'industrie et le public, à l'intérieur et à l'extérieur du Canada, ont ainsi la possibilité de reconnaître qu'une industrie en particulier déploie d'importants efforts pour innover au moyen d'une CRT. Cette visibilité peut servir à maintenir ou à promouvoir le profil d'innovation de l'industrie au Canada et à l'étranger.

L'analyse des neuf CRT a fourni des exemples où le processus de CRT a contribué au profil international de l'industrie canadienne :

- la CRT de la séquestration du CO₂ profitera énormément des travaux de recherche d'un projet international concernant le transport et l'évacuation géologique du CO₂ à Weyburn (Saskatchewan). Des délégations internationales ont visité le projet et fait rapport à leur gouvernement national;
- la CRT des bâtiments intelligents a été la première sur le sujet en Amérique du Nord. On a ainsi attiré l'attention sur des efforts novateurs de l'industrie canadienne;
- le principal participant de la CRT de la logistique rationalisée compte présenter des résultats à une conférence sur la logistique cette année en France.

Grâce aux CRT, le Canada peut ainsi être mieux reconnu comme étant à l'avant-garde des pays novateurs.

3.4 Les sources d'avantages concurrentiels sont locales

-- Les gouvernements doivent travailler de concert pour stimuler la création de nouvelles filières d'innovation à l'échelle des collectivités.

Les CRT visent à accroître la collaboration au sein d'une industrie. Elles peuvent fournir un solide soutien pour la création de groupes à l'échelle communautaire en fournissant un réseau qui encourage directement la création de groupes d'innovation. La section 2.9 ci-dessus donne des exemples de réseaux formés ou renforcés grâce au processus de CRT.

Les CRT peuvent également fournir des recommandations sur les priorités conjointes des organismes situés dans des endroits clés, comme des centres de recherche.

Les CRT susmentionnées donnent des exemples d'activités favorisant la création de groupes, comme :

- les activités de réseautage associées à la CRT des technologies océaniques et marines ont permis la création d'un partenariat stratégique entre le Centre canadien des communications maritimes à Terre-Neuve, la Technopole maritime du Québec et le BC Co-operative Ocean Information Network;
- l'un des objectifs de la CRT de l'industrie langagière est de fournir des conseils sur les programmes d'un institut de recherche, à l'égard duquel du financement fédéral a récemment été annoncé;
- la CRT des produits biopharmaceutiques encourage l'optimisation des ressources scientifiques limitées d'un pays de la taille du Canada pour exploiter ses forces comme chef de file mondial de certaines plates-formes technologiques;
- Donc, même si le processus de CRT ne se limite pas à la région géographique des participants, il contribue au réseautage qui est essentiel à la formation de groupes.

-- Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ainsi que les administrations municipales doivent coopérer et accroître leurs efforts afin de libérer tout le potentiel d'innovation des collectivités canadiennes. Les efforts doivent être guidés par des évaluations communautaires des faiblesses, des possibilités et des atouts locaux.

Ce but s'adresse aux gouvernements. Puisque les CRT se concentrent principalement sur le développement technologique, comme nous l'avons mentionné précédemment, certaines ont formulé des recommandations stratégiques au gouvernement. Par exemple, même aux premiers stades, la CRT de l'industrie des bioproduits devrait fournir des recommandations stratégiques. De plus, elle a relevé des possibilités importantes pour le développement rural et régional, qui feront la promotion de l'industrie rurale et qui serviront de complément aux objectifs sur les changements climatiques.

Donc, comme les CRT peuvent produire des recommandations à l'égard des politiques gouvernementales, elles peuvent inciter les gouvernements à agir et encourager ainsi l'innovation.

3.5 Résumé des liens entre les CRT et la Stratégie d'innovation du Canada

L'analyse révèle que les CRT contribuent énormément à presque tous les secteurs de la stratégie d'innovation du Canada. Notamment :

- les CRT contribuent directement à relever « Le défi de la performance sur le plan du savoir » de la Stratégie, car elles fournissent un moyen de maximiser les résultats des investissements en R et D, elles aident au transfert de la R et D financée par le gouvernement et elles contribuent à l'élaboration de stratégies de commercialisation collectives;
- l'analyse révèle que les CRT aident à relever « Le défi sur le plan des compétences » de la Stratégie, car elles le font plus indirectement en offrant une tribune où l'on peut relever les problèmes liés aux compétences et trouver des solutions;
- les CRT aident à relever « Le défi du milieu de l'innovation » de la Stratégie. Elles visent explicitement à favoriser l'innovation et elles encouragent les intervenants concernés à se regrouper pour renforcer le milieu de l'innovation;
- même si le processus de CRT ne se limite pas à la région géographique des participants, il contribue au réseautage qui est essentiel à la formation de groupes.

Annexe : Résumés des études de cas des CRT



Bioproduits

Le secteur des bioproduits est composé d'entreprises qui fabriquent des combustibles, des produits chimiques, des matériaux et des produits spéciaux à partir de matières premières biologiques et à l'aide de bioprocédés. Il s'agit notamment d'entreprises de bioénergie, de transformateurs de bioressources, de fabricants de produits chimiques et de fabricants de produits spéciaux.

La CRT entame la phase d'atelier et prévoit la tenue de sept ateliers au cours des trois prochains mois.

Le comité directeur a élaboré un document de mise en œuvre détaillé pour la phase des ateliers. Le rapport de la phase 1 devrait être terminé d'ici janvier 2004.

Il s'agit d'une excellente initiative industrielle à laquelle l'industrie, le secteur de la recherche et le gouvernement participent de façon équilibrée.

Le Canada est reconnu comme un chef de file dans ce secteur grâce à son expertise et à ses ressources en biomasse, comme les matières premières.

Produits biopharmaceutiques

Les produits biopharmaceutiques sont fondés sur des macromolécules complexes dérivées de la technologie de l'ADN recombinant, de la fusion de cellules, ou de procédés faisant appel à la manipulation génétique. Ils incluent les protéines recombinantes, les vaccins génétiquement modifiés; les anticorps monoclonaux thérapeutiques et les produits thérapeutiques à base d'acide nucléique, y compris les vecteurs de thérapie génique. À la différence de médicaments à base de petites molécules, administrés oralement, qui sous-tendent l'industrie traditionnelle des produits pharmaceutiques, les produits biopharmaceutiques sont en général administrés par injection.

L'industrie biopharmaceutique se compose de trois principaux secteurs : les entreprises habituellement formées d'un groupe central de scientifiques universitaires; les entreprises pharmaceutiques traditionnelles qui financent et mettent en marché des produits biopharmaceutiques développés par des entreprises de biotechnologie; et un groupe spécialisé d'entreprises offrant aux industries pharmaceutiques et biopharmaceutiques des plates-formes qui peuvent, par exemple, améliorer l'administration de médicaments protéiniques ou accélérer le processus de découverte de nouveaux médicaments.

À la suite d'une journée consacrée à l'industrie, qui a eu lieu en mars 2002, on a tenu un atelier en avril 2003 portant sur la commercialisation. L'accès à des capitaux est essentiel en raison du coût élevé que représente le développement d'un médicament et du temps qu'il faut pour obtenir l'approbation d'un produit. La plupart des entreprises n'ont pas de produits sur le marché pour générer des entrées de fonds et dépendent donc du financement obtenu du capital de risque, du marché des actions de sociétés publiques et d'alliances stratégiques utilisées pour partager les coûts de développement et les risques. L'industrie se compose principalement d'entreprises fondées sur l'obtention de redevances et axées sur la recherche. Les droits des produits sont habituellement l'objet d'une licence aux premiers stades, les partenaires pharmaceutiques multinationaux obtenant la plupart des avantages commerciaux.

Le rapport final de la CRT est prévu pour 2003. L'innovation canadienne dans ce secteur se classe au troisième rang à l'échelle internationale, mais d'autres pays font rapidement leur entrée sur le marché. Le Canada doit relever le défi de maintenir son



profil dans le secteur et d'optimiser les avantages tirés de son investissement dans la recherche et le développement.

Combustion propre

Les technologies utilisant la combustion propre fournissent de l'énergie tirée du charbon tout en réduisant au minimum les émissions indésirables. Au cours des dernières décennies, ces technologies se sont concentrées sur l'élimination des composés et particules d'oxydes de soufre et d'azote des émissions des centrales thermiques. Les technologies de combustion propres se concentrent actuellement sur l'élimination du CO₂ des émissions en plus des composés et particules d'oxydes de soufre et d'azote.

On a tenu un atelier de lancement de la carte routière les 20 et 21 mars 2003 à Calgary. Le taux de participation à l'atelier a été excellent. On a relevé des questions qui devraient faire l'objet d'une analyse plus détaillée au cours des ateliers subséquents. Les principaux producteurs de charbon et les principales centrales thermiques participent au processus et ont renouvelé leur engagement.

Le rapport final devrait être rendu public en novembre 2004. Industrie Canada pourra ainsi se placer à l'avant-plan de l'installation des technologies de combustion propre au cours de la période allant de 2010 à 2020.

Séquestration du CO₂

En raison de la ratification du protocole de Kyoto, les technologies de réduction des gaz à effet de serre sont devenues de plus en plus importantes, voire essentielles pour les entreprises canadiennes qui fournissent des ressources et de l'énergie. RNCan considère le processus de CRT comme un moyen pour l'industrie de relever le défi du protocole de Kyoto au cours de la période allant de 2010 à 2020.

La capture et le stockage de CO₂ représentent une option intéressante pour aider le Canada à respecter son engagement envers le protocole de Kyoto. Elle permet au Canada de continuer d'utiliser ses ressources de combustible fossile et également de fournir le délai nécessaire pour passer à des technologies énergétiques qui consomment moins de carbone.

Cela comprend une série de technologies incluant l'extraction du CO₂ d'importantes sources, le transport du CO₂ par pipeline et le stockage du CO₂ dans des puits de pétrole et de gaz épuisés, des couches aquifères profondes ou des couches de charbon profondes. De plus, le Canada dispose de possibilités synergiques lui permettant de stocker le CO₂ tout en utilisant l'injection de CO₂ pour améliorer l'extraction du pétrole et la production de méthane des couches de charbon. Les entreprises et les chercheurs canadiens sont reconnus à l'échelle internationale comme des chefs de file dans ce domaine.

M. Thambimuthu (Ph. D.), qui est le responsable gouvernemental de la CRT de la capture et du stockage de CO₂, s'occupe également de la CRT de la combustion propre, du réseau de capture et de stockage du CO₂ du Canada, ainsi que du Greenhouse Gas R&D Program de l'IEA, et représente le Canada dans le cadre de l'initiative de capture et de stockage du CO₂ du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat des Nations Unies. Le leadership de M. Thambimuthu dans divers secteurs permettra au processus de CRT du Canada de compléter des activités existantes.

Même si la capture de CO₂ des centrales thermiques est régie par la CRT de la combustion propre, la CRT de la capture et du stockage de CO₂ devrait comprendre la

capture de CO₂ d'autres grandes sources émettrices et le transport et le stockage de toutes les émissions de CO₂ recueillies.

La CRT de la capture et du stockage de CO₂ a commencé en février 2003. Les activités entreprises jusqu'à présent comprennent l'élaboration continue d'un site Web interactif, la détermination des principaux intervenants, la vérification des cartes routières existantes CRT de la capture et du stockage de CO₂ et des progrès technologiques, un sondage sur les questions liées à l'industrie et les besoins technologiques, la synthèse de l'information et l'élaboration d'un document d'orientation. Cette information sera présentée aux intervenants à l'atelier prévu en juin 2003.

Le rapport final de la CRT devrait être rendu public en janvier 2005.

Piles à combustible

Une pile à combustible est un dispositif électrochimique qui produit de l'électricité sans combustion en combinant de l'hydrogène et de l'oxygène pour produire de l'eau et de la chaleur. Les piles à combustible peuvent être utilisées au lieu des moteurs à combustion interne ou des batteries pour alimenter tout type de véhicule, de la petite mobylette aux gros autobus ou camions de transport, ou encore de petits appareils de consommation comme les ordinateurs portatifs et les téléphones sans fil. Les grandes piles à combustible peuvent remplacer les centrales électriques existantes pour fournir de l'électricité à un grand nombre d'utilisateurs ou être utilisées dans de petites centrales de production d'électricité pour répondre aux besoins en électricité d'une usine, d'un quartier ou d'une maison.

Après plus d'une année d'effort collectif, la carte routière finale a été rendue publique en avril 2003.

On s'entend au départ pour dire que les questions technologiques étant secondaires, cette carte routière devrait se concentrer sur la commercialisation de la technologie des piles à combustible.

Les prochaines étapes de cette carte routière comprennent la mise en œuvre par l'industrie, le gouvernement et les chercheurs universitaires ainsi que l'élaboration d'une stratégie concernant la collaboration et une mise en œuvre réussie.

Cette CRT contribue directement à la stratégie d'innovation visant à s'assurer qu'un nombre grandissant d'entreprises bénéficient de l'application commerciale de connaissances.

Bâtiments intelligents

Un bâtiment intelligent est équipé de l'infrastructure de télécommunications qui lui permet de continuellement réagir et s'adapter aux conditions changeantes et rend ainsi possible une utilisation des ressources plus efficace et une augmentation du confort et de la sécurité des occupants. Un bâtiment intelligent offre ces avantages grâce à des systèmes de contrôle automatisés comme : le système de chauffage, de ventilation et de climatisation (système CVC); la sécurité incendie; la sécurité; et la gestion de l'énergie et de l'éclairage. Par exemple, dans le cas d'un incendie, l'avertisseur communique avec le système de sécurité pour déverrouiller les portes, et le système de sécurité communique avec le système CVC pour régler le débit d'air afin d'éviter la propagation du feu.

À la suite de la tenue du Forum interministériel fédéral sur les technologies de la construction qui a eu lieu en 1999, la CRT a été publiée à la fin de 2002. On a



également élaboré et publié un guide sur les meilleures pratiques. Une section de la carte routière a été reprise par l'industrie en raison des progrès technologiques, ce qui montre que le document est en fait toujours d'actualité et que la carte routière est fondée sur l'industrie.

On y a relevé 15 recommandations précises qui ont été établies par ordre de priorité. Quatre ou cinq groupes de travail commenceront à répondre à ces recommandations.

La CRT et le guide des meilleures pratiques visent à sensibiliser davantage les concepteurs et les constructeurs dans l'ensemble du pays tout en stimulant l'innovation.

Industrie langagière

L'industrie langagière comprend les secteurs qui traitent le langage naturel : traduction, interprétation, terminologie, localisation, doublage, formation linguistique, technologie langagière, gestion de l'information et traitement de la parole.

Le comité directeur a parachevé le rapport préliminaire de la CRT le 31 mars 2003. Cette CRT a appuyé la création d'une nouvelle association industrielle, le Réseau canadien de l'industrie de la langue. On a également annoncé le financement d'un centre de recherche. Le comité directeur donne des conseils sur l'établissement du centre. Après les travaux du sous-comité, le rapport devrait être publié en 2004.

L'industrie, qui était jusqu'à présent très fragmentée, se regroupe pour définir les orientations technologiques futures. La carte routière indique les problèmes liés aux compétences qu'il faut aborder. On a annoncé du financement pour un centre de recherche, et la planification de ce centre a commencé.

Logistique rationalisée

La logistique est le processus comprenant la planification, l'exécution et le contrôle de l'acheminement des biens et services et des renseignements connexes depuis le point d'origine jusqu'au point de consommation.

Quatre comités de travail se sont réunis au cours d'un atelier tenu à Toronto en janvier. Des mesures de suivi ont été relevées dans les secteurs de l'investissement, de la technologie, des compétences et de la diffusion de l'information.

L'atelier de Toronto a eu un excellent taux de participation de 95 %. Les participants avaient un taux de satisfaction de 4,4 sur 5. Les comités de travail ont une solide relation de collaboration en raison du fait que les concurrents directs ne font pas partie des mêmes groupes. Les participants ont déterminé que les petites et moyennes entreprises (PME) devaient davantage participer à la CRT de cette industrie.

Les rapports finaux devraient être rendus publics à la suite de consultations régionales pour mars 2003.

Les contributions à la Stratégie d'innovation du Canada concernent l'innovation des processus, l'innovation des compétences et la connectivité.

Technologies océaniques et marines

Les technologies océaniques et marines comprennent les technologies de la construction navale, les infrastructures pétrolières et gazières en haute mer, la robotique, les sous-marins, la navigation, l'équipement d'imagerie, les capteurs océaniques, les systèmes d'information marine, l'équipement de communication et l'équipement électronique souvent utilisé en navigation.



CRT – RAPPORT D'ÉTAPE ET CONTRIBUTION À LA STRATÉGIE D'INNOVATION DU CANADA

La CRT a été approuvée par le comité directeur en décembre 2002. Le rapport et le site Web ont été publiés.

La CRT a relevé des technologies essentielles dans chacun des sous-secteurs : construction navale et industrie marine, industrie pétrolière et gazière en haute mer, exploitation marine, pêche, récolte de fruits de mer et aquaculture, technologies et services océaniques.

Elle a relevé la nécessité d'un plan d'action sur l'aquaculture, qui a été entrepris par Pêches et Océans Canada. La CRT a également relevé la nécessité d'un plan d'action sur la technologie océanique, qui a été entrepris par Industrie Canada.

Dans le cadre de discussions, les participants ont conclu que l'approche la plus prometteuse des industries technologiques marines et océaniques canadiennes consiste à trouver des marchés à créneaux, à collaborer dans des secteurs précis et à solidifier leur position internationale dans ces marchés à créneaux.

