

***Établissement des cartes routières
technologiques :***

Un guide pour les fonctionnaires

Table des matières

Introduction		1
Comprendre l'établissement des cartes routières technologiques		3
Principes de base des cartes routières technologiques		8
Rôle du gouvernement		9
Production d'une carte routière technologique		13
I	Activités préliminaires	13
II	Élaboration de la carte routière technologique	19
III	Suivi	25
Conclusion		27
Glossaire		28

Introduction

Stimuler l'innovation technologique

L'innovation de nouvelles technologies joue un grand rôle dans la réussite de toute industrie. Les entreprises innovatrices se démarquent par leurs ventes, leurs profits et une plus grande part du marché. Toutefois, le Canada n'est pas entièrement satisfait de sa performance à ce niveau et ce, en comparaison avec les autres pays du G7. Il est donc primordial de s'enrichir de nouvelles façons de stimuler l'innovation au Canada.

Afin d'accélérer le pas en matière d'innovation, il faut absolument favoriser la collaboration entre des partenaires partageant des objectifs communs. Ainsi, les cartes routières technologiques rassemblent divers intervenants dans un processus de planification de grande portée et ouvrent les portes à des projets de recherche et développement (R-D) menés en collaboration. Cette démarche peut fortement contribuer à stimuler l'innovation.

Cependant, la carte routière technologique ne prédit pas de percées en sciences ou technologie, mais anticipe et articule plutôt les éléments requis pour subvenir à des besoins technologiques de demain. Une carte routière décrit un avenir précis reposant sur une vision que partagent les personnes qui l'élaborent et offre un cadre permettant à cette vision de se concrétiser.

L'expérience américaine démontre que les cartes routières technologiques sont un outil efficace permettant d'aboutir à des décisions stratégiques de R-D. Ces cartes routières remontent à la fin des années 1980 alors que plusieurs corporations américaines, dont Motorola, s'y sont astreintes pour déterminer le meilleur chemin à suivre afin de conquérir les marchés de l'avenir. Aujourd'hui, de nombreuses entreprises américaines planifient leurs percées technologiques en se fiant à des cartes routières. Celles-ci peuvent aider l'industrie canadienne à augmenter son degré d'innovation et de compétitivité et à accroître sa part du marché.

Pourquoi développer un guide de carte routière technologique?

Ce guide vise à vous aider, en votre qualité de fonctionnaire, à épauler les partenaires de l'industrie qui cherchent à se doter d'une carte routière technologique. Il traite du concept et des avantages de la carte routière technologique, du rôle des ministères et de leur personnel, ainsi que des étapes à suivre pour établir de telles cartes.

Ce guide est né de l'expérience du personnel d'Industrie Canada, ainsi que celui d'autres ministères et organismes gouvernementaux, qui ont travaillé avec le milieu industriel à l'établissement de cartes routières. Il puise également à d'autres sources canadiennes et américaines.

L'initiative des cartes routières technologiques d'Industrie Canada

Industrie Canada a lancé son initiative de cartes routières technologiques en 1995 dans le cadre de sa stratégie à l'appui de l'innovation canadienne. Depuis lors, le gouvernement, des entreprises privées, des chercheurs et d'autres intervenants ont mis en commun leurs ressources dans des projets de cartes routières. De concert avec le gouvernement, plus de 400 représentants de l'industrie (provenant de 220 entreprises) et quelque 50 personnes d'autres milieux (universités, instituts de recherche et associations) ont collaboré à l'établissement de cartes routières technologiques.

Le gouvernement n'en est pas à ses premières armes dans le domaine des cartes routières technologiques. Industrie Canada, Ressources naturelles Canada, Environnement Canada, Pêches et Océans Canada, et le Conseil national de recherches en ont déjà établies au sein de leurs secteurs d'intérêt, ou y songent. Un réseau fédéral de cartes routières technologiques, constitué de fonctionnaires de plusieurs ministères, tient régulièrement des réunions pour échanger à propos des meilleures pratiques à adopter. Ce réseau veille à ce que le gouvernement fédéral contribue le plus possible aux cartes routières technologiques partout au pays.

Les cartes routières réalisées au cours des cinq premières années de cette initiative ont profité à diverses industries dans de nombreux domaines, dont l'aérospatiale, la production d'aluminium et de ses produits, l'énergie électrique, la foresterie, la géomatique, le bois d'œuvre et les produits du bois, l'imagerie médicale et la fonderie des métaux. Ces premières cartes routières ont permis au gouvernement de comprendre les défis que proposent de telles cartes et de s'équiper pour mieux épauler le processus. Depuis 2000, l'établissement de cartes routières a été lancé dans d'autres secteurs, dont ceux des produits bio-pharmaceutiques, des immeubles intelligents, du génie maritime et de la photonique.

Si l'industrie a la responsabilité première d'augmenter le rythme de l'innovation technologique, les politiques et programmes fédéraux ont également un rôle à jouer. L'appui du gouvernement en matière d'éducation et de perfectionnement, de partenariats industriels et de R-D doit s'aligner sur les besoins actuels et futurs de l'industrie. Les cartes routières technologiques aident donc à préciser et à clarifier ces besoins.

Tant et aussi longtemps que l'industrie canadienne accueillera avec enthousiasme l'aide gouvernementale portant sur l'utilisation de cet outil stratégique, le gouvernement acceptera de fournir une approche solide et cohérente aux cartes routières.

Comprendre l'établissement des cartes routières technologiques

Qu'est-ce que l'établissement des cartes routières technologiques?

L'établissement des cartes routières technologiques est un processus de planification qui offre aux décideurs un mécanisme d'identification, d'évaluation et de sélection de stratégies menant à des objectifs technologiques.

L'établissement d'une carte routière technologique diffère grandement d'autres types de planification et d'analyse. D'abord, tout dépend des « besoins » du marché, c'est-à-dire des innovations technologiques dont les entreprises nécessiteront pour desservir les marchés de demain, et non pas de la « disponibilité » technologique, c'est-à-dire de ce qui peut être fait avec les technologies déjà en main. Ensuite, la carte routière reflète une vision de ce qu'une entreprise ou une industrie recherche et des technologies requises pour y arriver. Finalement, elle présente la voie à suivre pour concrétiser la vision, passer d'aujourd'hui à demain, en aidant les entreprises et les organismes à repérer, à choisir et à mettre au point les technologies pertinentes pouvant mener aux produits que demanderont les marchés de demain.

Le document découlant de ce processus est la première étape menant à une innovation technologique. Par la suite, il reste à mettre en œuvre le plan établi.

Que comprend une carte routière technologique?

La carte routière technologique reflète le consensus de l'industrie sur plusieurs sujets : la vision de ce que sera l'industrie à un moment donné dans le futur; les nouveaux types de produits (ou services) dont les marchés auront besoin; les technologies nécessaires pour élaborer ces produits; la faisabilité de ces technologies; les avenues technologiques permettant de développer les technologies requises; et la façon de satisfaire ces besoins technologiques par le biais de la R-D. Le document traite du rôle des fournisseurs de l'industrie en matière de concrétisation d'une vision, des ressources humaines requises, des obstacles gouvernementaux et non gouvernementaux, et d'autres éléments de la sorte.

Pourquoi l'établissement de cartes routières technologiques importe-t-il?

Dans les marchés mondiaux de l'heure, les entreprises ont de nombreux défis à relever. Les produits sont faits sur mesure et deviennent de plus en plus complexes. Parallèlement, le délai précédant la mise en marché diminue, de même que la durée de vie du produit. D'autre part, la R-D coûte très cher et le resserrement des budgets peut empêcher une entreprise de mettre au point les technologies qui l'aideraient à se démarquer et à être à la hauteur des exigences des marchés de demain. De plus, la compétition est mondiale et féroce, particulièrement de la part de pays qui sont à la fois avancés sur le plan technologique et possèdent une main-d'œuvre dont les coûts sont inférieurs aux nôtres.

Ce contexte amène les entreprises à rechercher des outils efficaces pour planifier leur avenir. Les cartes routières technologiques sont donc une façon de cerner les besoins en matière de produits ou services, de les situer sur des pistes technologiques et d'élaborer des plans pour s'assurer que les technologies requises seront disponibles en temps opportun.

Quand une industrie devrait-elle se doter d'une carte routière technologique?

Voici certains éléments justifiant le bien-fondé d'une carte routière :

- Les exigences imposées par les marchés changent l'industrie de façon spectaculaire.
- L'industrie en est arrivée à une conjoncture stratégique en matière de pénétration de nouveaux marchés, de recherche de nouvelles technologies ou d'acquisition de nouvelles compétences.
- Des entreprises au sein d'une industrie perdent du terrain, ne réussissent pas à augmenter leur part de marché alors que de nouveaux marchés s'ouvrent ou font face à la menace de nouveaux concurrents.
- Des entreprises au sein d'une industrie ont une vision de leur place dans les marchés de demain, mais n'ont aucune stratégie pour y parvenir.
- Des entreprises, ou l'industrie, ne savent pas quelles technologies et applications les marchés de demain exigeront, ainsi que le moment précis où il faudra se doter de ces nouvelles technologies.
- Des entreprises, ou l'industrie, ne s'entendent pas sur la meilleure voie technologique à adopter.
- Des entreprises au sein d'une industrie font individuellement des travaux de R-D sur des problèmes technologiques communs.
- Certaines entreprises au sein d'une industrie n'ont ni les ressources ni les compétences voulues pour innover en vase clos et auraient avantage à conjuguer leurs efforts de R-D, leurs ressources en main-d'œuvre ou leurs chaînes d'approvisionnement.

En votre qualité de fonctionnaire, bien au fait des défis auxquels l'industrie est confrontée, vous êtes bien placé pour déterminer si les membres d'une industrie doivent ou non se doter d'une carte routière.

Avantages des cartes routières technologiques

La carte routière technologique aide les entreprises, industries et organismes voués à la R-D à planifier les actions à entreprendre pour réussir dans les marchés de demain. Les cartes routières :

- prédisent, à l'aide d'hypothèses fondées, la technologie future et les produits requis dans un marché donné;
- repèrent les secteurs scientifiques et technologiques offrant le meilleur potentiel pour une industrie;
- définissent les technologies cruciales requises et l'écart (quant au développement technologique) entre ce qui existe et ce qui est voulu;
- épaulent les décisions d'investissement technologique informées et stratégiques;
- préviennent des investissements technologiques risqués ou improductifs;
- augmentent la collaboration et les partenariats entre les entreprises grâce au partage du savoir;
- forgent le consensus requis pour faire avancer un programme de R-D en technologie;
- établissent un cadre structuré pour coordonner la R-D et s'assurer d'un effet de levier parmi les entreprises;
- définissent les étapes du passage de la technologie à des applications commercialisables.

L'établissement d'une carte routière technologique marque la première étape pour assurer la compétitivité de demain d'une industrie.

Types de cartes routières technologiques

Il existe plusieurs types de cartes routières technologiques. Certains éléments se ressemblent, d'autres diffèrent fortement. En se fiant à des principes directeurs généraux, une entreprise, une industrie, un organisme ou un ministère se dotera de sa propre carte routière en adaptant l'un ou l'autre des modèles en fonction de ses défis ou besoins spécifiques. À ce jour, les types de cartes routières sont :

- les cartes routières technologiques industrielles servent à évaluer et à extrapoler l'orientation des exigences dictées par le marché dans un domaine technologique précis, puis à identifier les stratégies de R-D permettant de satisfaire ces exigences;
- les cartes routières en sciences et technologie servent à faire un choix parmi des technologies naissantes;
- les cartes routières de produits permettent aux entreprises d'identifier les processus techniques, les risques ainsi que les débouchés y attendant, associés à la mise au point d'un produit ou service spécifique;
- les cartes routières de programmes aident les gouvernements ou les organismes du secteur privé à évaluer la façon dont des enjeux naissants pourraient influencer l'orientation stratégique d'un programme à long terme.

Quels types de cartes routières Industrie Canada et d'autres ministères épauleront-ils?

Industrie Canada et ses partenaires fédéraux s'intéressent surtout aux cartes routières qui repèrent des technologies cruciales et/ou naissantes, annonçant la possibilité qu'une industrie obtienne un avantage concurrentiel sur ses compétiteurs mondiaux. En matière de cartes routières technologiques, le gouvernement tend à aider l'industrie lorsque la carte qui en résultera traitera d'enjeux dans lesquels le gouvernement joue un rôle, par exemple l'emploi et l'acquisition de compétences, les programmes de financement de R-D, ainsi que les politiques et les règlements ayant des incidences sur le développement technologique.

Le gouvernement est tout particulièrement intéressé à aider un secteur industriel, plutôt que des entreprises individuelles, à se doter d'une carte routière technologique.

Quelle aide Industrie Canada et les autres ministères fédéraux offrent-ils?

Si une industrie démontre la volonté ferme et la capacité d'établir une carte routière technologique, le gouvernement fédéral peut offrir :

- du financement pour couvrir une grande partie des coûts pertinents, notamment les frais relatifs à une étude sectorielle, aux réunions, aux services de secrétariat, à la traduction et à l'impression du document final;
- le savoir-faire de spécialistes du gouvernement dans le secteur industriel et de personnes disposant de connaissances à transmettre en matière de R-D, de tendances technologiques ou de tout autre sujet pertinent;
- des services de secrétariat, incluant la coordination de réunions (par exemple, réservation de salles de réunion ou autres installations), la production et la distribution de comptes rendus de réunions;
- la construction et la mise à jour d'un site Web servant à afficher les rapports pertinents et faciliter les discussions électroniques de type forum;
- de l'information sur les programmes de financement de recherches dans le cadre de R-D future que la carte routière pourrait recommander.

Les représentants de l'industrie couvrent les frais attenants à leur participation à l'établissement d'une carte routière, dont le temps consacré, les déplacements et l'hébergement.

Principes de base des cartes routières technologiques

Propriété de l'industrie – Bien que le gouvernement participe à la production d'une carte routière, les participants de l'industrie doivent gérer et contrôler le processus. Le gouvernement s'en tient donc à appuyer et à faciliter l'industrie dans toutes ses démarches.

Besoins du marché – Une carte routière technologique identifie les technologies cruciales les plus à même de satisfaire aux exigences futures des marchés (demandes du marché), plutôt que de se limiter aux possibilités pouvant découler des technologies de l'heure (disponibilité technologique).

Orientation sur des résultats – L'objectif de la carte routière technologique est de déterminer les besoins futurs en technologie et d'établir un plan pour mettre au point les technologies envisagées. La carte routière doit viser des objectifs technologiques spécifiques et mener à des résultats concrets, par exemple des projets de R-D menés en collaboration. Quoique bénéfiques, le réseautage et la collaboration ne peuvent être les seules retombées du processus d'établissement de carte routière.

Partage du savoir-faire – Le partage de connaissances, de savoir-faire et de compétences peut profiter aux diverses parties impliquées. Cependant, certaines entreprises hésiteront à partager leur savoir-faire avec des concurrents. Il serait souhaitable qu'elles réalisent à quel point il peut être avantageux de se rapprocher des objectifs stratégiques en aidant le secteur canadien au complet à mieux réussir à l'échelle.

Confidentialité – Comme la plupart des cartes routières technologiques portent sur la mise au point de technologies préconcurrentielles, le fait de dévoiler des renseignements de nature privée ne pose guère de problème. Cependant, si de tels renseignements sont partagés, leur confidentialité doit être garantie. Les participants doivent convenir de dispositions de confidentialité, par exemple en signant une entente à cet effet.

Souplesse – Quoique l'établissement d'une carte routière technologique repose sur une certaine logique et méthodologie, le processus peut être adapté aux paramètres d'une industrie, d'un secteur, d'une association ou d'une entreprise.

Processus itératif et renouvelé – Pendant l'élaboration du document et par la suite, la carte routière technologique demeure un processus itératif. Idéalement, une entreprise ou une industrie adopte la carte routière technologique dans le cadre de son cycle de planification à long terme. Sur une base continue, elle révisé et ajuste ses prévisions de marché et de technologie, ainsi que ses engagements en matière de R-D et de production. Une carte routière technologique ne peut faire de sur-place.

Solutions intégrales – La carte routière technologique ne traite pas seulement sur de nouvelles technologies, mais également sur les éléments qui les génèrent et les supportent. Une telle carte routière peut porter sur le transfert de technologie, le marketing, les finances, la production de

propriété intellectuelle, les normes et ainsi de suite. De plus, une carte routière technologique peut cerner des questions et faire des recommandations touchant aux compétences des ressources humaines et à la formation. Elle peut également tenir compte d'obstacles possibles à la naissance de technologies nécessaires, ainsi que de politiques et règlements du gouvernement.

Rôle du gouvernement

Suite à une étude sectorielle réalisée par Industrie Canada ou tout autre ministère, des discussions se tiennent avec l'industrie dans le but de démontrer et de mettre en valeur les opportunités présentes dans l'établissement de cartes routières technologiques. Le ministère doit donc présenter le concept à l'industrie et rencontrer les conseils sectoriels et d'autres hauts dirigeants de l'industrie pour expliquer l'utilité et le processus de la carte routière technologique. De plus, le ministère dispose de contacts avec une multitude d'autres organismes qui peuvent offrir des idées pratiques au sujet de l'avenir de l'industrie.

Plusieurs ministères ont embrassé ce rôle proactif en matière de cartes routières. Sans compter qu'avec la sensibilisation croissante et récente aux cartes routières, certaines industries sont entrées en contact avec le gouvernement pour obtenir de l'aide afin d'en développer une. Dans certains cas, l'industrie a d'ailleurs offert de couvrir les frais au complet, se fiant au gouvernement seulement pour son savoir-faire relativement à l'industrie.

Voici une liste des divers types d'aide que le gouvernement peut fournir en matière de cartes routières technologiques.

Fournir des données et des analyses

Que ce soit avant de s'engager sur la voie d'une carte routière ou lors de la mise en branle du processus, l'une des grandes contributions d'Industrie Canada est d'abord de réaliser une étude sectorielle de l'industrie. Cette étude rassemble des renseignements de base qui serviront d'assises à l'établissement de la carte routière technologique.

Typiquement, une étude sectorielle couvre les activités de base d'une industrie; les ressources dont elle se sert; les changements qui la touchent; les statistiques courantes sur l'économie et la productivité; la capacité des entreprises canadiennes; les innovations techniques dans l'industrie; les défis environnementaux; les liens avec d'autres industries; les statistiques internationales sur les marchés; les tendances des marchés actuels et naissants; et les exigences en matière de ressources humaines et de formation.

Cette information aide l'industrie à déterminer si elle se trouve à une conjoncture stratégique en rapport avec de nouveaux marchés, de nouvelles technologies et de nouvelles compétences. Elle l'aide également à prendre note des multiples défis et à les relever lors de l'élaboration de la carte routière.

Obtenir l'appui et la participation d'autres ministères et organismes fédéraux

Le ministère ou l'organisme principal dans un cas donné peut contribuer de beaucoup au démarrage et au soutien d'une carte routière technologique en harnachant d'autres ressources du gouvernement, y compris le financement, le savoir-faire et la disponibilité du personnel de recherche. L'établissement de cartes routières se prête à des partenariats à l'interne, avec de nombreux ministères et organismes, afin de combiner les ressources et d'offrir une contribution enrichissante.

Au tout début, les discussions interministérielles identifieront les ressources gouvernementales disponibles pour un exercice d'élaboration de carte routière et, surtout, s'il est justifié que le gouvernement pousse l'industrie à produire une carte routière.

Présenter le concept et les avantages à l'industrie

Quand il devient évident qu'une industrie trouverait son compte dans une carte routière et que l'industrie est prête à y investir temps, ressources et savoir-faire, le gouvernement est davantage disposé et intéressé à l'aider. En votre qualité de représentant du gouvernement, vous devez présenter le concept de l'élaboration d'une carte routière à l'industrie et vous assurez que des chefs industriels respectés s'engagent à prendre le processus en main. Quand vous présentez le concept et les attributs des cartes routières, précisez bien que l'industrie en est le moteur et que le rôle du gouvernement n'est que de l'appuyer dans sa démarche. C'est également le moment indiqué pour présenter des renseignements précis sur l'envergure de l'aide financière que le gouvernement offre et de traiter des attentes et des fausses opinions qui pourraient surgir au sujet de la volonté du gouvernement à financer la R-D une fois que la carte routière a été complétée.

À mesure que vous exposez l'idée de la carte routière, vous rencontrerez probablement des universitaires, des membres d'organismes de recherche et d'autres intervenants qui peuvent contribuer à l'élaboration d'une carte routière, ce qui mène à la formation d'un réseau de spécialistes dont les points de vue peuvent contribuer à l'établissement de la carte routière.

Aider l'industrie à faire appel aux compétences et au savoir requis

L'établissement d'une carte routière exige l'apport de groupes fort divers. Le processus peut faire appel à : de grandes entreprises au sein de l'industrie, des technologues, des stratèges de marché, des spécialistes gouvernementaux du secteur, des économistes, des décideurs, des formateurs, des spécialistes de la R-D, des universités, des fabricants, des clients clés et des membres de la chaîne d'approvisionnement de l'industrie. La diversité des types d'intervenants permet une variété de perspectives. La participation élargie met également à contribution des talents de plusieurs milieux, ce qui permettra d'intéresser des personnes à assumer divers rôles – membre du comité directeur, de groupes de travail en technologie et d'autres comités. Les fonctionnaires, forts de leurs liens avec divers intervenants industriels, sont bien placés pour aider les représentants de l'industrie à assigner les rôles et à coordonner la participation des divers intervenants.

Agir comme coordonnateur lors de réunions

Quand des fonctionnaires participent à l'élaboration de cartes routières, ils ne dirigent pas nécessairement les réunions. C'est l'industrie qui gère le processus et prend toutes les grandes

décisions. Le rôle d'Industrie Canada, ou de tout autre ministère, est de contribuer au financement et d'offrir l'aide nécessaire, en plus de s'assurer que les réunions requises ont lieu et donnent des résultats.

Vous pouvez aider l'industrie à s'occuper de nombre de tâches de lancement. Vous pouvez consulter des intervenants de l'industrie pour déterminer l'envergure de leur intérêt. Vous pouvez aider à la constitution d'un comité directeur, repérer et intéresser un des grands acteurs de l'industrie, établir une vision industrielle, définir la portée et les frontières de la carte routière, ou établir des ententes de confidentialité.

Une fois le processus en marche, votre rôle est de veiller à ce que les réunions se tiennent, de faire rapport des progrès réalisés et d'aider à décider de la marche à suivre pour les prochaines étapes. S'il le faut, vous êtes également en mesure de fournir des renseignements sur les politiques, la réglementation ou d'autres sujets du ressort du gouvernement.

Fournir le financement et les services de soutien du gouvernement

Industrie Canada et d'autres ministères ont déjà assumé certains frais d'élaboration de cartes routières, dont l'étude sectorielle, les présentations à l'industrie, les ateliers sur le processus d'élaboration de cartes routières, les salles de réunion, la documentation, les traductions, l'impression et la gestion de site Web. Les participants de l'industrie s'occupent de leurs déplacements et de leur hébergement. Par exemple, Industrie Canada a déjà contribué près de 125 000 \$ à l'élaboration d'une seule carte routière, en plus du temps et du travail des fonctionnaires impliqués. Certaines cartes routières ont nécessité l'aide de trois agents du secteur à temps plein et d'un employé de soutien à temps plein. Les fonctionnaires ont fourni des informations et des analyses sur le secteur, des services de secrétariat et de coordination, ainsi que de l'aide à la rédaction de rapports.

Faire la liaison avec des ministères ou organismes fédéraux qui formulent les politiques et programmes

Les fonctionnaires qui aident l'industrie à élaborer une carte routière sont à même de transmettre de l'information sur une brochette de sujets pertinents. Par exemple, des initiatives du gouvernement ayant des répercussions sur la carte routière, des renseignements sur les sources de financement de R-D et des avenues de collaboration avec d'autres ministères ou organismes du gouvernement, des universités ou d'autres organismes de recherche.

Ces fonctionnaires peuvent également faciliter les communications en sens inverse, transmettant ainsi des renseignements et des perspectives émanant de discussions sur les cartes routières aux décideurs, à des entités de financement de R-D, et à des organismes oeuvrant en formation de ressources humaines. Ce rôle charnière permet au gouvernement à mieux appuyer l'innovation au sein de l'industrie canadienne.

Faire un suivi des progrès

Grâce à une bonne gestion de projet et à l'application de procédures adéquates quant aux comptes rendus, tous les intervenants peuvent se tenir au courant des progrès accomplis et des mesures à prendre au cours de chacune des étapes. L'un des rôles du gouvernement est de voir à ce que les partenaires de l'industrie et du gouvernement fédéral remplissent tous les engagements contribuant à la réussite du projet.

Si le processus a des ratés, le ministère responsable doit prendre des dispositions pour remettre le projet sur les rails et faire avancer les choses.

Disséminer les résultats

Une fois publiée, la carte routière technologique doit être diffusée au sein de l'industrie, du gouvernement et des organismes de R-D. Le ministère responsable peut publier la carte routière sur le site Web des Cartes routières technologiques de *Strategis* et y diriger tout intervenant qui pourrait s'y intéresser, incluant des organismes de recherche, des entreprises privées, des gouvernements provinciaux, des universités et des collègues.

Production d'une carte routière technologique

L'élaboration d'une carte routière se fait généralement en trois volets : activités préliminaires, développement de la carte routière et suivi.

Si Industrie Canada a convaincu une industrie de se doter d'une carte routière, c'est généralement Industrie Canada qui entreprend les démarches reliées aux activités préliminaires. Cependant, une fois le processus mis sur les rails, c'est au tour de l'industrie à prendre en main la majeure partie du travail et au ministère d'offrir son appui général.

Bien que l'établissement de cartes routières technologiques soit présenté sous forme d'étapes méticuleuses, rien n'empêche des chevauchements dans l'accomplissement de ces tâches. Dans certains cas, on peut éliminer ou ajouter des étapes. Ce sont les caractéristiques de l'industrie et des technologies qui définiront le processus. Le choix du meilleur processus pour la préparation d'une carte routière exige une souplesse et une connaissance étendue de l'industrie.

I Activités préliminaires

Au stade préliminaire, les personnes qui entreprennent l'élaboration d'une carte routière doivent d'abord s'assurer que la conjoncture actuelle justifie une telle carte, trouver des meneurs et des participants, en plus de définir l'envergure et les frontières de la carte.

Les étapes de la mise en branle du processus sont décrites ci-dessous. Dans le cadre du démarrage, les représentants du ministère responsable s'occuperont de plusieurs activités.

Certaines d'entre elles se déroulent simultanément. Par exemple, l'étude sectorielle peut précéder la naissance véritable d'un intérêt à produire une carte routière, ou il se peut que ce soit l'attrait d'une carte routière qui lance l'étude sectorielle. S'il y a constitution rapide d'un comité directeur, il pourra commander l'étude en question. Par contre, l'étude pourrait être lancée avant que le comité directeur ne soit en poste ou pendant que le ministère responsable cherche à constituer un comité directeur. Le contexte déterminera la séquence des étapes.

Commander une étude sectorielle de l'industrie visée, s'il n'y en a pas encore

Si plusieurs spécialistes industriels du gouvernement discutent d'une industrie qui semble être à un point tournant, il est probablement temps d'examiner la question de plus près. Industrie Canada, ou un autre ministère, pourra alors financer et entreprendre l'étude sectorielle. Un spécialiste, possiblement un consultant, en parlera avec des chefs de l'industrie, des spécialistes sectoriels du gouvernement et d'autres parties. L'étude des données disponibles lui permettra de présenter une analyse des marchés anciens et nouveaux, des technologies et des compétences humaines dont dispose l'industrie. Cette étude servira de référence pour lancer le processus d'élaboration d'une carte routière.

Rencontrer d'autres ministères et organismes du gouvernement pour identifier ceux qui aimeraient emboîter le pas

La plupart des processus d'établissement de carte routière s'intéressent à des industries et technologies qui préoccupent plus d'un ministère fédéral. Ces ministères peuvent contribuer à l'élaboration de la carte routière et tirer parti des perspectives qui s'en dégagent. Avant de chercher à intéresser une industrie, Industrie Canada devrait présenter son projet à tous les ministères qui pourraient être intéressés afin que tous contribuent financièrement ou par le biais d'appuis divers.

Communiquer avec l'industrie pour jauger le sérieux de l'intérêt et repérer les entreprises les plus aptes à participer

Outre le gouvernement, le premier pas logique est de s'adresser, si possible, à une association sectorielle. S'il n'y a pas d'association industrielle de secteur, le ministère responsable pourra communiquer avec les grandes entreprises du secteur. Lors de rencontres avec l'association sectorielle ou les cadres supérieurs d'entreprises, le ministère responsable fait état des avantages de la carte routière technologique et du processus qui y mène. S'il existe déjà une étude sectorielle, le ministère peut présenter les résultats de l'analyse qu'il en a faite, démontrer qu'une carte routière s'impose et traiter des retombées possibles.

Avant de mettre d'autres ressources à contribution, le ministère responsable doit déterminer si l'industrie manifeste suffisamment d'intérêt et d'engagement. Afin de s'assurer que l'industrie comprenne bien l'engagement demandé, Industrie Canada ou le ministère responsable peut faire état des frais, du temps et des efforts que le processus de carte routière implique. Les participants de l'industrie doivent être en mesure de s'engager à participer à fond, sachant fort bien qu'il faudra que certains de ses meilleurs cadres s'y attèlent et investissent de leur temps. Industrie Canada doit préciser le financement et les appuis qu'il peut apporter et s'assurer qu'il n'y ait pas de fausses illusions quant au financement des étapes de mise en œuvre. Il pourrait falloir plusieurs rencontres étalées sur plusieurs mois pour développer l'intérêt et obtenir l'engagement d'un nombre suffisant de hauts dirigeants de l'industrie.

Si le gouvernement a lancé le processus et a agi comme catalyseur, il est ensuite temps de prendre un peu de recul pour voir si l'intérêt de l'industrie est suffisamment fort pour aller de l'avant. L'industrie consacra-t-elle le temps nécessaire et les ressources voulues? Les entreprises sont-elles suffisamment engagées pour accepter de collaborer au sein d'un groupe élargi afin de tirer parti de nouvelles technologies? S'il n'y a pas d'intérêt et d'engagement sérieux de la part de l'industrie, la poursuite du projet de carte routière ne se justifie malheureusement pas.

La participation devrait se limiter aux entreprises prêtes à y mettre le temps et les efforts voulus. Ces entreprises doivent également convenir de travailler au sein d'un groupe sur des questions technologiques communes et être en mesure d'envisager d'autres partenariats en R-D pour le bien de l'industrie en général. De plus, les participants industriels devront débattre des enjeux et des sujets qui pourraient donner lieu à des situations teintées de confrontations. Ensuite, le groupe pourra décider d'emblée d'éviter certains sujets de discussion si cela s'impose.

Aider l'industrie à se trouver un porte-parole de la carte routière

L'élaboration d'une carte routière exige tellement de temps et d'argent, qu'il faut un *leadership* puissant émanant du groupe qui en bénéficiera. L'industrie doit mener la barque et s'engager à se servir des résultats. Le processus a besoin d'un porte-parole, préférablement un des grands acteurs de l'industrie. Si Industrie Canada peut aider l'association sectorielle à se trouver un tel porte-parole, c'est tout de même aux participants de l'industrie à choisir la personne idéale.

Aider l'industrie à former un comité directeur

Le comité directeur pourrait comprendre des spécialistes de l'industrie, des universitaires, des chercheurs en technologie, des analystes, des économistes, des formateurs, des décideurs gouvernementaux ou des stratèges en ressources humaines, ainsi que des clients et des membres de la chaîne d'approvisionnement de l'industrie. Certains membres du comité devraient savoir comment définir les besoins, les moteurs technologiques, ainsi que les tendances de l'économie et du marché. D'autres devraient être voués à l'évaluation des différentes avenues technologiques.

Il serait évidemment utile que certains membres comprennent la structure des cartes routières et s'engagent à contribuer au pilotage du processus.

Ce comité directeur devrait être constitué environ six mois avant l'entrée en jeu des autres participants. La plupart de ses membres devraient bien connaître l'industrie et le secteur technologique dont on veut dresser la carte routière. Comme le comité directeur est responsable de la gestion du processus, il doit être fort et uni au niveau de son *leadership* si l'on veut que les participants gardent leur entrain et atteignent leurs objectifs.

La taille du comité directeur ne peut être prescrite d'emblée. Par contre, le comité ne devrait pas avoir une taille qui gênerait le processus ou qui réunirait des intérêts trop disparates.

Aider le comité directeur à se doter de sous-comités et de groupes de travail

Le comité directeur décide du nombre de sous-comités et de leurs mandats. Selon le nombre de participants et la complexité du processus, l'ensemble ou certains des comités suivants seront de mise :

Comité de la technologie – Comité chargé de structurer le processus que les groupes de travail en technologie devront respecter. De plus, ses membres dirigeront les différents groupes de travail. Ce comité fait rapport au comité directeur des résultats de chaque groupe de travail.

Comité de coordination – Comité chargé de coordonner le travail de tous les autres comités de sorte que les renseignements pertinents circulent et que le travail avance convenablement.

Comité de l'encadrement – Comité chargé de développer l'encadrement de la carte routière technologique dans son ensemble. Cela comprend les objectifs confiés à chaque groupe de travail en technologie. Le comité de l'encadrement devrait comprendre des représentants de l'industrie, du gouvernement et du milieu universitaire.

Comité de mise en œuvre – Ce comité pilote la mise en œuvre des recommandations de la carte routière, particulièrement les projets de R-D menés en collaboration. Une fois le manuel de la carte routière complété, il s'assure que le processus d'élaboration de la carte routière ne fasse pas de sur-place. Certains membres du comité directeur devraient siéger au comité de mise en œuvre, de sorte qu'il y ait continuité entre la vision convenue au début du processus et la mise en œuvre elle-même.

Comité de la logistique – Ce comité a la responsabilité de la logistique, par exemple l'organisation des rencontres, les échéanciers, le soutien aux ateliers, le secrétariat, le rassemblement de tous les rapports provenant des groupes de travail et la rédaction du document présentant la carte routière. Comme le gouvernement fournit ces appuis, ce comité devrait se composer principalement de représentants d'Industrie Canada ou d'un autre ministère participant. S'il faut un coordonnateur pour diriger les réunions, ce comité veillera à l'embaucher.

Le coordonnateur pourrait être un employé du ministère responsable, le directeur du projet de carte routière ou un consultant. Il doit être un spécialiste du processus, non du contenu. Il doit être à même de comprendre la méthodologie de développement d'une carte routière, mais n'a pas besoin d'être au fait de la planification industrielle ou technologique. Le coordonnateur veille à ce que les réunions respectent leur ordre du jour et supervise les interactions en vue d'amener chaque membre à maximiser sa contribution. Pour mener ce rôle à bon port, il doit demeurer impartial quant aux questions dont on débat et ne pas s'impliquer dans le contenu. Il demeure en poste jusqu'à la rédaction du manuel de la carte routière. Son rôle est primordial et exige un sens inné des relations interpersonnelles.

Aider le comité directeur à définir une vision industrielle

Avant que l'ensemble des participants ne soit mis à contribution, le comité directeur élabore un énoncé de vision décrivant la raison d'être et les objectifs de la carte routière technologique. Cet énoncé porte sur les résultats recherchés – soit de définir les technologies et produits que l'industrie doit développer pour concrétiser sa vision. Dans l'énoncé de vision, l'industrie évalue sa position actuelle et décide de ce qu'elle voudra être à un moment particulier dans le temps. Cette vision détermine les objectifs à long terme. Non seulement pourra-t-elle servir pendant le processus d'établissement de la carte routière, mais elle guidera également le programme conjoint de R-D qui donnera corps aux recommandations de la carte routière.

Le remue-méninges se veut une bonne façon d'entamer les discussions sur la vision et de faire jaillir autant d'idées et de points de vue que possible.

Certains comités directeurs peuvent avoir ni le temps ni les ressources pour spéculer sur tous les scénarios possibles. Dans un tel cas, le responsable de la carte routière ou un coordonnateur pourra accélérer les choses en limitant le temps consacré au remue-méninges, en sollicitant des idées par courriel, en formant un sous-comité ayant le mandat de proposer un nombre restreint d'autres visions en vue de leur examen par le comité directeur.

Aider le comité directeur à définir l'envergure et les frontières de la carte routière

Il importe de fixer l'envergure et les frontières de la carte routière. Le comité directeur fixe les objectifs que tous les participants devront entériner. La vision qui guidera le processus est alors énoncée. Elle devrait comprendre une discussion des circonstances qui ont donné naissance au processus de carte routière, de sorte que les participants comprendront les assises de l'exercice et, au fur et à mesure de l'évolution du processus, ils pourront les consulter. Suivent les échéanciers, par exemple un an pour produire la carte routière et de trois à six ans pour développer les nouvelles technologies.

Aider le comité directeur à estimer le temps et le financement requis pour élaborer la carte routière

Produire une carte routière coûte cher, tant pour les frais directs que pour le temps consacré par les intervenants. Excluant leur temps, il s'agit généralement d'une dépense de l'ordre de 200 000 \$ à 250 000 \$ sur deux ans.

Les frais directs comprennent essentiellement : la collecte de renseignements sur le secteur et leur analyse; la construction et mise à jour mensuelle d'un site Web; les ateliers; les réunions; les déplacements; les frais administratifs; les coordonnateurs; les consultants; les rédacteurs; la production de documents; la traduction; et la distribution des documents. Le gouvernement et le secteur privé devraient se partager ces frais.

La rapidité et l'efficacité du processus reposent sur un financement adéquat. Par exemple, si les restrictions budgétaires forcent les participants à se rabattre sur des téléconférences ou des discussions en groupe via l'Internet, la qualité et la quantité des interactions en souffriront

grandement et l'intérêt s'estompera, tout comme la motivation et la qualité du travail.

Le tableau ci-dessous présente les frais estimatifs menant à la production de la carte routière et à son affichage sur le site Web.

ÉLÉMENTS DE L'ÉLABORATION D'UNE CARTE ROUTIÈRE TECHNOLOGIQUE	Frais approximatifs (en milliers de \$)
Déterminer la nécessité d'une carte routière technologique	10
Réunions interministérielles pour discuter du concept et s'assurer de la participation des ministères pertinents	N/D
Constitution d'un comité directeur (regroupant surtout des représentants de l'industrie, y compris un porte-parole de l'industrie) et un secrétariat	20
Étude sectorielle et analyse	50
Ateliers (à l'étape du lancement du processus de la carte routière technologique)	25
Frais administratifs (photocopie, téléphone, hébergement, etc.)	15
Consultant chargé de la rédaction de la carte routière technologique	50
Information (autres cartes routières, rapports, brevets, données techniques, etc.)	10
Traduction	10
Production du document (PDF, graphiques, révision)	10
Site Web (développement, traduction)	15
Total	\$215

Préparer une proposition de projet qui sera approuvé par le comité directeur et le ministère ou l'organisme responsable et obtenir leur engagement

Avant d'entreprendre l'élaboration d'une carte routière, le comité directeur et les représentants du ministère offrant la subvention auraient intérêt à préparer et signer une proposition de projet de carte routière. Ce document précise les objectifs, la méthodologie, les contraintes, les risques, les critères de réussite, les grands apports, les grands résultats, les échéanciers, les coûts estimatifs en temps et argent, et les responsabilités et réalisations des participants à chaque étape. La proposition concrétise ce que le projet implique, de sorte que les participants comprennent ce à quoi on s'attend d'eux et ce qu'il faudra faire pour élaborer la carte routière. En signant la proposition de projet, les participants s'engagent à mener le processus à bon port et à en atteindre les objectifs. La proposition de projet s'avère à être un outil d'évaluation fort utile lorsque vient le temps de mesurer les progrès réalisés.

Veiller, si nécessaire, à ce que les participants de l'industrie et le gouvernement signent des ententes de non-divulgence ou de confidentialité

Certains exercices de carte routière n'exigent pas d'ententes de non-divulgaration parce que la technologie discutée est préconcurrentielle. Cependant, advenant que l'exercice exige que les participants de l'industrie dévoilent de l'information de nature privée, les participants pourront vouloir bénéficier de la protection que confèrent des ententes de non-divulgaration.

II Élaboration de la carte routière technologique

Pendant l'élaboration de la carte routière, l'industrie gère et coordonne le processus et le gouvernement fournit son appui.

L'élaboration d'une carte routière technologique implique de réfléchir à fond sur la ou les technologies nécessaires pour passer de vision à réalité. Les participants examinent les attributs que le système technologique doit posséder pour permettre à l'industrie de tirer parti des opportunités que le marché offrira. Par la suite, ils définissent et étudient les grandes catégories de technologie et les facteurs menant à l'évolution désirée. Ils doivent aussi évaluer les diverses options technologiques et leur temps de mise au point probable. Finalement, ils font des recommandations quant aux différentes possibilités pouvant mener aux travaux de R-D. Les étapes de ce processus se présentent ainsi.

Convenir d'énoncer la raison d'être et les objectifs de la carte routière technologique

À la lumière de la vision élaborée par le comité directeur, les participants, ou le comité directeur seul, développent les énoncés sur la raison d'être et les objectifs de la carte routière. L'énoncé sur la raison d'être porte sur les résultats recherchés et la définition des technologies et des produits que l'industrie aura à développer pour concrétiser sa vision. Les énoncés sur les objectifs se rattachent à des cibles plus spécifiques. Par exemple, on pourrait supposer que la carte routière de l'industrie des produits forestiers pourrait viser le recyclage de 50 p. 100 des matières produites. Dans le cas des mines, l'objectif pourrait être de réduire les émissions de 30 p. 100.

Définir l'industrie et les besoins de ses clients à un moment précis dans le futur

Afin de définir la direction que l'industrie devrait emprunter, les participants commencent par définir l'industrie actuelle, en passant en revue ses principaux produits et services, ses clients, ses fournisseurs, ses matériaux utilisés et sa consommation d'énergie par exemple. Ensuite, en s'appuyant sur des projections, le groupe se penchera sur ce que les marchés de demain pourraient demander et sur l'adaptation des procédés manufacturiers pour répondre à ces demandes. (Les projections en matière de marchés sont souvent tirées de rapports de marketing.) Cette étape exige une qualité de visionnaire de la part des participants.

Identifier le(s) produit(s) et la(les) technologie(s) que l'on visera

Cette étape est l'une des plus importantes. Si tous les participants s'entendent sur le processus et les résultats recherchés, il reste à forger une entente sur les cibles ultimes de l'exercice – produits demandés et technologies. Attendez-vous à ce que cette phase génère de longues discussions et de

grandes divergences d'opinions. Si les participants ne savent pas comment au juste définir les produits ou les technologies, une planification fondée sur des scénarios pourrait s'avérer utile. Il faudra explorer plusieurs scénarios et si plusieurs d'entre eux démontrent les mêmes besoins, ceux-ci sont probablement trop importants pour les passer sous silence.

En fin de compte, la carte routière pourra porter sur plusieurs technologies et composantes, indépendamment de la complexité du produit sur lequel les participants centrent leur attention. Ensuite, les participants auront peut-être à poser des choix pour éviter de trop éparpiller leurs efforts. S'ils estiment nécessaire d'explorer plusieurs composantes ou technologies, ils peuvent toujours constituer un groupe de travail pour chacune d'elles.

Identifier les attributs cruciaux du ou des système(s) cible(s) de demain

Une fois que les participants ont décidé du produit ou de la technologie devant faire l'objet d'une carte routière, ils définissent les qualités de base que le produit ou la technologie doit posséder. Il s'agit des attributs cruciaux du système de demain. Par exemple, une carte routière d'un système axé sur les piles à combustible pourrait juger cruciaux le ratio coût-efficacité, l'efficacité énergétique, la sécurité et la fiabilité.

Trouver les grands domaines technologiques à explorer

Une fois le produit et les attributs cruciaux du système définis, les participants font de même avec les grands secteurs de technologie à explorer afin de donner corps à ces attributs. Évidemment, les secteurs sur lesquels on se penchera varieront selon le secteur industriel et le type de technologie en question. Cependant, les participants voudront peut-être aussi se pencher sur des questions touchant à divers aspects. Comme par exemple les matériaux, l'électronique, les systèmes de fabrication, l'intégration des procédés, les systèmes de modélisation ou de simulation et les systèmes de contrôle de la pollution.

Établir le moment où la technologie devra être disponible si l'industrie veut répondre aux besoins de ses clients

Cette date variera d'une industrie à l'autre. Dans le secteur fiévreux de la haute technologie, 8 à 10 ans s'avèrera probablement un intervalle trop long pour songer à mettre au point un nouveau produit ou une nouvelle technologie. Pourtant, dans les domaines du pétrole et de l'électricité, où les fondements évoluent lentement, un échéancier de 30 à 50 ans pourrait se justifier.

La plupart des cartes routières auxquelles le gouvernement a participé portent sur des étapes préconcurrentielles du développement technologique. À ce niveau, l'industrie fait de la R-D basée sur des technologies génériques fort prometteuses à long terme. Quand une industrie fait de la recherche préconcurrentielle, ses membres n'envisagent pas encore les produits et projets finaux de R-D. C'est donc dire que rien de spécifique n'a encore pris forme et que cela représente une lointaine réalité pour les gens travaillant dans ce domaine. Comme elles n'envisagent pas encore de produits, les entreprises ne risquent pas de divulguer des renseignements sur un produit concurrentiel ou sur sa mise au point. La collaboration s'en trouve donc plus facile.

La période pendant laquelle les entreprises accepteront de collaborer à des recherches préconcurrentielles variera d'une industrie à l'autre et d'une entreprise à l'autre. Par exemple, si une entreprise met au point présentement des produits et procédés pour asseoir sa croissance des cinq prochaines années, elle ne participera probablement pas à une carte routière couvrant les huit prochaines années. Non seulement n'aurait-elle pas besoin de l'information qui en découlerait, mais elle se ferait du souci quant à la protection de sa propriété intellectuelle. D'autre part, si plusieurs entreprises n'ont pas de grands projets portant sur des produits et services, elles seront plus intéressées à tirer parti d'une telle collaboration, de mettre les ressources en commun et de partager l'information inhérente au processus des cartes routières.

L'un des facteurs déterminant du temps disponible pour mettre au point une technologie repose sur la vitesse à laquelle la concurrence pourra y arriver. Le fait d'être un chef de file en R-D confère un avantage concurrentiel au titre des droits de propriété intellectuelle. Le fait d'être le premier à lancer un produit est d'une importance primordiale puisque c'est un des moyens fondamentaux pour accaparer une bonne part du marché.

Spécifier les moteurs technologiques et leur cible

Lorsqu'ils discutent des technologies à développer, les participants doivent identifier les facteurs incontournables et décider des technologies sur lesquelles miser et investir temps et argent. Par exemple, ces moteurs peuvent comprendre la disponibilité et le coût des matériaux et de l'énergie d'un procédé de fabrication ou les impacts environnementaux du produit ou de son procédé de fabrication.

Les participants établissent une cible pour chaque moteur technologique. Ces cibles sont déterminées par les attributs cruciaux du produit final ou de la technologie. En d'autres mots, les cibles doivent être bien établies afin de mener au système désiré. Voici un exemple. Dans une industrie donnée, l'utilisation de combustibles fossiles pose problème et sa consommation est à la hausse. Ainsi, l'impact environnemental de ces combustibles devient un moteur. Après

délibération, les participants conviennent d'une cible pour ce problème – soit de réduire la consommation de moitié d'ici 2010, tout en maintenant la performance actuelle et en se fiant à des sources d'énergie renouvelables et non polluantes.

Identifier d'autres technologies et le moment de leur mise au point

Une fois les moteurs technologiques et leurs cibles correspondantes précisés, les participants tentent de trouver d'autres technologies pouvant mener aux mêmes cibles. Une cible plus complexe exigera des percées dans plusieurs domaines technologiques. Une technologie spécifique pourra aussi avoir des effets sur plusieurs cibles. Pour chacune de ces autres technologies, la carte routière prédit le moment de maturation et le cheminement y menant.

Si aucune technologie ne ressort comme candidat idéal, les participants pourront songer à faire de la R-D sur plusieurs technologies en parallèle. Quand il faut poursuivre plusieurs avenues technologiques, le cheminement à suivre doit préciser des moments décisionnels pour permettre au groupe de mise en œuvre de déterminer si la technologie est encore jugée comme bon candidat ou si elle doit plutôt être abandonnée.

Recommander les avenues technologiques à explorer

À ce stade-ci, les participants doivent choisir les meilleures avenues technologiques à explorer, en fonction d'une évaluation de leur coût, du temps requis, de la performance et d'autres facteurs. L'un des cheminements pourrait permettre d'arriver à destination plus rapidement, un autre être moins cher, tandis qu'un troisième serait moins risqué (parce qu'il contient moins de volets de R-D). L'une des solutions pourrait mener à une bien meilleure performance, mais au dépend d'une période de développement plus longue. Les participants auront à évaluer les facteurs et s'assurer que les avenues technologiques choisies se rapportent bel et au produit final ou à la technologie désirée.

Il importe de gagner la course au marché. Ainsi, un compromis crucial offre le choix entre, d'une part, un développement plus long mais offrant de meilleurs gains de performance et, d'autre part, une mise en marché rapide. D'un côté, une augmentation de 20 p. 100 de la performance de base pourra justifier le surplus de temps ou d'argent, de l'autre un doublement de la performance ne compenserait pas le manque à gagner entraîné par les délais de mise en marché. Dans ce dernier cas, le lancement du produit dans un bref délai devient une contrainte dominante.

Pour compliquer les choses davantage, une technologie donnée peut permettre à une industrie d'atteindre une ou deux cibles dictées par un moteur, mais ne pourra identifier la solution d'autres cibles subséquentes. À l'inverse, une technologie peut ne pas permettre d'atteindre des impératifs immédiats, mais atteindra des objectifs à plus long terme. Dans ce dernier cas, il s'agit d'une technologie « avant-gardiste ». Comme une telle technologie ne réussit pas à satisfaire des besoins immédiats, elle est souvent laissée pour compte en faveur d'une technologie déjà connue. Cependant, cette technologie offre un potentiel de performance et un taux de perfectionnement, si exploités, beaucoup plus grands que ceux de la technologie actuelle. En l'absence de la perspective plus vaste qui découle d'une carte routière, la technologie « avant-gardiste » est souvent mal financée ou ignorée.

Pour cette raison, les participants doivent décider des meilleurs compromis. Parfois, des outils analytiques ou de modélisation peuvent aider à décider des avenues technologiques à explorer ou du moment opportun pour passer d'une technologie à une autre.

Le processus de la carte routière, à l'échelle de l'entreprise comme à celle de l'industrie, rassemble les meilleurs renseignements et développe un consensus parmi de nombreux experts. Il lance un effort de collaboration qui lorsque mené à terme, résulte en une utilisation plus efficace et efficiente de ressources limitées d'investissement en technologie.

Définir les habiletés et le savoir que la main-d'œuvre industrielle de demain devra avoir pour mettre au point et utiliser les nouvelles technologies

Le développement de nouvelles technologies appelle la constitution d'une main-d'œuvre possédant les compétences voulues pour créer et utiliser ces innovations. Le gouvernement a un grand rôle à jouer puisqu'il finance l'éducation et aide les provinces à prendre des décisions stratégiques en matière de programmes scolaires. Pendant que les participants qui élaborent la carte routière se penchent sur des questions d'éducation et de formation, ils doivent s'assurer de la participation des ministères fédéraux et provinciaux responsables du développement des compétences et du savoir.

Rédiger le rapport sur la carte routière technologique

Chaque fois qu'un groupe de travail de la technologie se réunit, son président rédige un rapport documentant le travail accompli. Chaque réunion fait faire quelques pas de l'avant et le processus itératif se poursuit jusqu'à ce que le groupe ait accompli son mandat. Une fois la carte routière établie, chaque groupe dispose de sa propre carte touchant à la technologie sur laquelle il s'est penché. Le secrétariat doit ensuite synthétiser ces rapports en un document global. Celui-ci devrait comprendre des renseignements sur les facteurs cruciaux dont on doit s'occuper pour que le projet n'échoue pas. Voici donc le modèle recommandé pour le rapport sur la carte routière.

MODÈLE RECOMMANDÉ

1. Introduction and contexte

- Mission/vision
- Buts, objectifs et résultats du projet
- Envergure et frontières du travail d'élaboration de la carte routière
- Industrie actuelle – ses produits, clients, fournisseurs et procédés manufacturiers
- Tendances du marché et projections
- Contraintes pertinente (réglementation, parties intéressées, budget, etc.)

2. Besoins et capacité techniques

- Produits cibles
- Exigences fonctionnelles et de performance
- Capacités scientifiques et technologiques actuelles
- Carences et obstacles
- Stratégies et cibles de développement

3. Stratégie de développement de la technologie

- Évaluation et liste de priorité des technologies
- Technologies recommandées
- Pivots décisionnels et échéanciers
- Budget sommaire

4. Conclusion

- Recommandations
- Plan de mise en œuvre des recommandations

5. Annexes

- Processus d'établissement de la carte routière technologique
- Participants

Quoique chaque carte soit unique, la plupart des rapports, selon les paramètres et le contexte de l'industrie, comprennent les mêmes sections. Il pourra y avoir des segments additionnels qui traiteront, par exemple, de facteurs tels que des enjeux politiques ou économiques qui influencent l'ensemble des institutions canadiennes de R-D. Les participants pourront aussi décider d'inclure d'autres questions dans le rapport : recommandations techniques et de mise en œuvre partenariats de R-D possibles, formation et perfectionnement de la main-d'œuvre de demain, etc.

III Suivi

Comme le groupe de spécialistes qui élabore et rédige le projet de carte routière technologique sera relativement petit, il faudra s'assurer que le document sera critiqué, validé et accepté par un groupe beaucoup plus élargi.

Afin d'éviter que le processus s'arrête à la production du manuel de la carte routière, les participants doivent élaborer un plan d'actions proposant des décisions d'investissement pertinentes et déterminant les moyens et les échéanciers de mise en œuvre.

Finalement, comme les besoins autant que les technologies évoluent, le plan de mise en action doit prévoir l'examen périodique et la mise à jour de la carte routière.

Critiquer et valider la carte routière technologique

La carte routière est distribuée à un grand groupe de représentants de l'industrie qui la scrutent et la valident ou suggèrent des modifications. On devrait demander à ces personnes d'examiner des questions précises. Si les nouvelles technologies recommandées voient le jour, les cibles seront-elles atteintes? Ces autres technologies sont-elles réalistes? A-t-on passé sous silence d'importantes technologies? La carte routière est-elle claire et compréhensible? Les recommandations sont-elles réalistes? Les mesures recommandées pourront-elles être complétées à temps?

La tenue d'un ou de plusieurs ateliers pourrait être une façon pratique d'obtenir de la rétroaction de la part d'un groupe industriel élargi. Recherchez la participation d'entreprises, d'organismes et de personnes qui prendront part à la mise en œuvre du plan. Attendez-vous à ce que ce groupe suggère des révisions majeures de la carte routière.

Solliciter la rétroaction de tous les participants

Le comité directeur peut prendre plusieurs dispositions pour maximiser l'utilité de la carte routière et améliorer son processus d'élaboration. L'équipe principale du développement de la carte routière devrait solliciter la rétroaction de tous les participants pour confirmer la pertinence du processus et recevoir des suggestions d'amélioration. Ce sondage devrait également porter sur comment les participants entendent se servir de la carte routière.

Pendant cette étape, le ministère responsable publicise la carte routière au sein du gouvernement comme étant un outil que les décideurs devraient utiliser pour piloter les programmes de subventions au titre de la R-D, et les initiatives touchant l'éducation et la formation. Ce ministère peut travailler avec une association industrielle pour promouvoir la carte routière auprès d'entreprises en la vantant comme outil pour orienter la technologie stratégique et la planification des affaires. Finalement, ce ministère peut mettre en rapport des entreprises, organismes participants ou des consortiums de R-D issus du processus d'établissement de la carte routière, avec des organismes de financement de R-D qui pourraient épauler la recherche envisagée.

Développer un plan de mise en œuvre

La carte routière doit présenter suffisamment de renseignements pour permettre des choix technologiques et la prise de décisions d'investissements. À la lumière des options technologiques recommandées, le comité de mise en œuvre préparera un plan qui exigera la collaboration de divers intervenants industriels pour faire la R-D convenue, possiblement sous l'égide d'une association industrielle. Quoique la collaboration soit préférée, il se peut que des entreprises doivent mener leurs propres projets de R-D advenant qu'il n'y ait pas suffisamment d'entreprises pour faire de la R-D en collaboration et partager les droits sur les technologies qui en découleront.

Réexaminer et mettre à jour la carte et les plans

Les cartes routières technologiques et leurs plans de mise en œuvre doivent être réexaminés et mis à jour de façon périodiquement. Les décisions et les plans d'investissements issus de la première version de la carte routière pourront exiger des mises au point en fonction de l'évolution des paramètres. À mesure que l'on se rapproche des dates cibles, l'incertitude quant aux marchés et orientations technologiques diminue considérablement. C'est pourquoi les hypothèses de la carte routière en ce qui a trait aux marchés et aux technologies doivent être revues fréquemment. Pendant les cycles de réévaluation, les participants raffinent et/ou éliminent certains scénarios et modifient la carte routière et sa mise en œuvre pour tirer le meilleur parti possible de l'évolution du milieu.

La fréquence de réévaluation peut se calquer sur le cycle habituel de planification d'une entreprise ou répondre au rythme de progression vers les technologies ciblées.

Conclusion

Si l'on tient à ce que l'industrie canadienne soit innovatrice et concurrentielle à l'échelle planétaire, il faut que les industries collaborent à des enjeux technologiques communs. Le gouvernement fédéral entérine ce concept. C'est d'ailleurs ce qui pousse Industrie Canada et ses partenaires fédéraux à financer des projets d'établissement de cartes routières technologiques en autant que l'industrie soit prête à les piloter et à mettre les résultats à exécution.

Les cinq premières années de l'initiative des cartes routières technologiques d'Industrie Canada ont permis de tirer plusieurs leçons. Certaines portent sur des difficultés relevant de la gestion d'un processus aussi complexe que la carte routière, surtout quand de nombreux joueurs sont impliqués. D'autres se rapportent à la difficulté, une fois la carte routière complétée, de passer à l'étape de mise en œuvre, c'est-à-dire de mettre en branle les projets de R-D.

Ce guide est le premier ouvrage d'Industrie Canada. Il vise à simplifier le processus d'élaboration d'une carte routière technologique pour les fonctionnaires qui aideront l'industrie à se doter de cartes routières. Ce guide sera étoffé à la lumière des expériences acquises.

Glossaire

Analyse d'écart

Lors du processus d'établissement d'une carte routière, la différence entre les technologies qui existent déjà (ou qui sont en développement) et ce que les membres d'une carte routière ont convenu qu'il leur fallait concevoir pour atteindre les objectifs finaux.

Attribut d'un système crucial

Un élément essentiel ou indispensable d'un produit futur.

Carte routière technologique

Ce document identifie les attributs nécessaires d'un produit ou d'un procédé futur, les cibles de performance du produit ou du procédé ainsi que les autres technologies et les bornes menant à l'accomplissement des attentes spécifiques des cibles de développement.

Carte routière technologique d'une entité

Une carte routière technologique élaborée à l'interne par une entreprise, une université, un organisme ou un laboratoire dans le cadre de sa planification technologique. Ce travail se fait dans le contexte élargi de la carte routière d'une industrie ou indépendamment de toute planification externe.

Carte routière technologique d'une industrie

Une carte routière technologique lancée en collaboration par un consortium ou une industrie dans son ensemble pour répondre à des besoins communs de plusieurs entreprises.

Carte routière technologique d'un produit

Une carte routière inspirée par un ensemble de produits recherchés (donnant corps à un ensemble de cibles spécifiques). La carte routière technologique d'un produit diffère de la carte routière d'une technologie naissante en ce que cette dernière trace le cheminement d'une nouvelle technologie sans égard aux produits de demain.

Carte routière technologique naissante

Une carte routière technologique qui précise le moment et le rendement attendu d'une technologie qui en est présentement à ses débuts. La carte routière d'une technologie naissante n'est pas pilotée par les exigences d'un produit donné. Lorsque développée par une entreprise, la carte routière comprend un examen de la position que l'entreprise occupe, par rapport à ses concurrents actuels et possibles, dans la course au développement de la technologie.

Cible de développement

Les bornes lançant le développement de technologies qui seront requises dans le futur.

Établissement d'une carte routière technologique

Un processus de planification technologique, entrepris à l'échelle de l'entreprise ou d'une industrie, pour cerner, choisir et développer des avenues technologiques menant à la mise en marché d'un produit ou d'un service futur.

Frontières

La portée du domaine constituant le sujet traité à même la carte routière technologique – son envergure. Les frontières comprennent à la fois des interfaces entre des éléments cadrant à l'intérieur du projet d'établissement d'une carte routière, ainsi que des facteurs dépassant cette même envergure.

Moment(s) de décision

Bornes cruciales d'un projet où des décisions technologiques peuvent et doivent être prises. Lors de tels moments décisifs, l'information requise doit être disponible au comité de décision.

Moteurs technologiques

Les facteurs qui favorisent le développement d'une technologie plutôt qu'une autre, par exemple le potentiel de la technologie, le coût, le temps de développement, les risques vis-à-vis le public ou les employés, la réduction des déchets, l'impact environnemental, la réglementation et les politiques.

Planification reposant sur un scénario

Une méthode de planification cherchant à composer avec une incertitude dominante face au futur. Le comité directeur identifie plusieurs scénarios appropriés, puis se penche sur les pré-requis et les conséquences que ces choix occasionnent. Dans le cas des cartes routières scientifiques ou technologiques, il s'agit du mécanisme de planification reposant sur un scénario et permettant de tenir compte de l'incertitude face aux produits ou aux développements technologiques..

Point d'insertion d'une technologie

Selon l'échéancier d'un projet, un moment prédéterminé afin d'intégrer de nouvelles technologies. Les points d'insertion sont prévus de sorte que l'on minimisera les perturbations au niveau de la conception, tout en maximisant les retombées possibles quant à l'application de ces technologies.

Porte-parole ou commanditaire

La personne qui assume la personnalisation du processus et l'atteinte du résultat final (la carte routière). Le porte-parole ou commanditaire s'occupe de la coordination générale de toutes les activités exigeant l'approbation ou les directives de la haute direction. Cette personne peut également assumer la responsabilité de la gestion et la mise en œuvre de la carte routière.

Produits désirés

Produits ou services que des clients disent vouloir ou que des technologistes pensent pouvoir créer à l'aide de technologies actuelles ou nouvelles et pour lesquels ils prévoient une demande éventuelle. Les produits désirés peuvent dépasser les besoins que les clients perçoivent présentement et porter sur ceux qui ne sont pas encore requis et envisagés. Ces produits désirés proviennent de l'écart actuel entre les demandes du marché et la disponibilité technologique.

Technologie cruciale/naissante

Une nouvelle technologie à l'aube de son développement. Elle est généralement promise à des applications diversifiées, dont les utilisations et avantages peuvent ne pas avoir été entièrement saisis. Le stade de développement d'une technologie naissante ne permet pas encore de créer des produits spécifiques. Le développement d'une technologie naissante offre plutôt à ses commanditaires des avenues communes.

Technologie imprévue

Une technologie à la fois supérieure et différente des technologies actuelles. Elle change non seulement la façon de résoudre un problème, mais modifie également le marché dans lequel elle est utilisée. Ce type de technologie propose de nouvelles avenues quant aux attentes et aux exigences des clients. Parmi les exemples connus figurent le téléphone, la voiture et l'Internet. Il peut également s'agir d'une technologie qui ne permet actuellement pas de satisfaire une ou plusieurs exigences des clients actuels, mais dont la trajectoire de développement parviendra à effacer cet inconvénient. Dans la plupart des cas, la technologie imprévue rend la technologie actuelle caduque.

Technologie naissante

Une nouvelle technologie prometteuse, dont la démonstration a peut-être été faite en laboratoire mais qui n'est pas suffisamment avancée pour en déterminer l'ensemble des applications et des avantages. Les investissements en technologies naissantes sont généralement motivés par l'attrait d'un positionnement hâtif qui pourrait rapidement mener à une dominance, plutôt que par un rendement à court terme sur l'investissement. Une technologie naissante peut faire partie de la carte routière technologique d'un produit ou d'une carte routière technologique naissante.

Technologie prometteuse

Une technologie actuelle (ou sur le point d'être développée) qui permettra de résoudre une ou plusieurs cibles d'une carte routière scientifique ou technologique.

Vérification/validation

Activités entreprises avant la mise en œuvre de la carte routière pour s'assurer que les composantes ou les systèmes individuels répondent à des exigences spécifiques de performance, et que les produits ou résultats répondront aux attentes des clients en matière de performance.