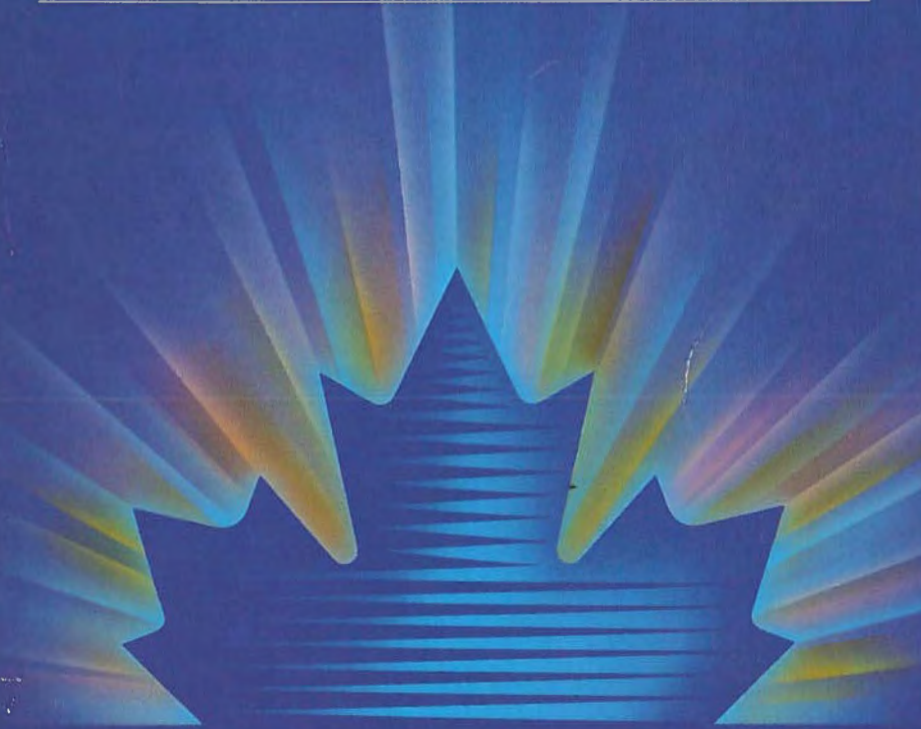


LA TECHNOLOGIE  
ET L'INNOVATION  
AU CANADA :  
APPEL À LA MOBILISATION GÉNÉRALE

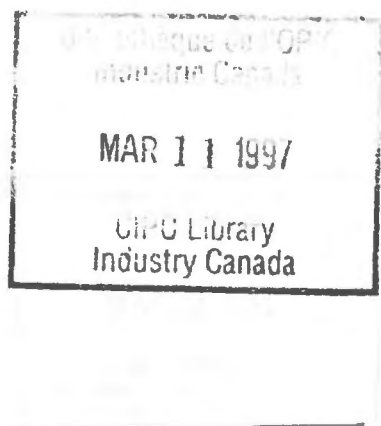


RAPPORT DES CONFÉRENCES  
NATIONALE ET RÉGIONALES  
SUR LA TECHNOLOGIE  
ET L'INNOVATION

LKC  
T  
177  
.C2  
N4514  
1988



LA TECHNOLOGIE  
ET L'INNOVATION  
AU CANADA :  
APPEL À LA MOBILISATION GÉNÉRALE



RAPPORT DES CONFÉRENCES  
NATIONALE ET RÉGIONALES  
SUR LA TECHNOLOGIE  
ET L'INNOVATION

PAR  
ROBERT RICHARDSON



Nº au cat. ST51-2/1989F  
ISBN 0-662-95496-3

Also available in English.

# Table des matières

Avant-propos . . . . .	iii
Introduction . . . . .	vii
<b>Chapitre premier : Sous les feux de la concurrence . . . . .</b>	<b>1</b>
I. Le Canada et le marché mondial : qu'avons-nous fait ? . . . . .	2
II. L'économie mondiale en évolution : où en sommes-nous ? . . . . .	5
Conclusion . . . . .	12
<b>Chapitre 2 : La Conférence nationale sur la technologie et l'innovation . . . . .</b>	<b>13</b>
I. Atelier 1 : La revitalisation des industries déjà établies . . . . .	14
II. Atelier 2 : La mise au point de produits, de procédés et de services à valeur ajoutée plus élevée . . . . .	15
III. Atelier 3 : La création de nouvelles entreprises à forte intensité de technologie . . . . .	16
IV. L'intensification de l'effort technologique et de l'innovation : ses cinq dimensions . . . . .	17
<b>Chapitre 3 : Le leadership au sein des entreprises : gérer l'apport technologique dans les entreprises canadiennes . . . . .</b>	<b>21</b>
I. Le leadership en vue du changement . . . . .	22
II. Les qualités reliées au leadership : exemples d'une gestion efficace de la technologie . . . . .	23
Conclusion . . . . .	30
Les recommandations . . . . .	30
L'énoncé de mission : le leadership . . . . .	31
<b>Chapitre 4 : L'investissement et le financement . . . . .</b>	<b>33</b>
I. Le financement de l'innovation . . . . .	35
II. Les mesures non fiscales d'incitation à l'innovation . . . . .	38
III. Les mesures fiscales d'incitation à l'innovation . . . . .	40
IV. Les autres options financières . . . . .	42
Conclusion . . . . .	43
Les recommandations . . . . .	44
L'énoncé de mission : l'investissement et le financement . . . . .	45

<b>Chapitre 5 : Le milieu de travail</b> .....	47
I. La communication .....	48
II. La formation .....	49
III. La motivation .....	50
IV. La cogestion .....	51
V. La planification .....	52
Conclusion .....	53
Les recommandations .....	53
L'énoncé de mission : le milieu de travail .....	54
 <b>Chapitre 6 : L'enseignement et la formation</b> .....	 55
I. L'enseignement dans une économie de matière grise .....	56
II. La situation au Canada .....	57
III. L'amélioration de la qualité de l'enseignement scientifique .....	59
IV. Accroître la pertinence de l'enseignement scientifique .....	61
V. L'enseignement postsecondaire .....	63
VI. La formation et l'éducation permanentes .....	67
Les recommandations .....	68
L'énoncé de mission : l'enseignement et la formation .....	69
 <b>Chapitre 7 : Pour une culture scientifique et technologique au Canada</b> .....	 71
I. La nécessité d'une culture scientifique et technologique .....	72
II. La sensibilisation des entreprises .....	74
III. La sensibilisation de l'opinion .....	75
Les recommandations .....	76
L'énoncé de mission : la sensibilisation de l'opinion publique .....	77
 <b>Chapitre 8 : Comment procéder : l'établissement d'un plan d'action</b> .....	 79
<b>L'auteur</b>	

# Avant-propos



*Robert Richardson, Directeur,  
Conférences nationale  
et régionales sur la technologie  
et l'innovation.*

On peut qualifier d'historiques les conférences nationale et régionales sur la technologie et l'innovation. En effet, grâce à ces conférences, des chefs de file de l'industrie, des universités, des gouvernements et des milieux syndicaux du Canada ont pu se réunir et parvenir à un consensus vital sur ce que nous devons faire tous ensemble pour aider le Canada à accroître sa compétitivité sur le marché international, grâce à la technologie et à l'innovation.

L'émergence de nouveaux concurrents internationaux et l'évolution des marchés globaux signifient que le Canada ne peut se montrer trop complaisant quand il s'agit de son bien-être économique futur. Le commerce des biens et services à forte valeur ajoutée, notamment

ceux qui contiennent des éléments de technologie nouvelle et innovatrice, est devenu beaucoup plus important qu'il ne l'était il y a vingt ans.

Le commerce des produits découlant des ressources naturelles, bien que toujours vital, est devenu plus concurrentiel au fur et à mesure que de nouveaux producteurs à faibles coûts ont commencé à envahir les marchés d'exportation et à livrer concurrence à des pays producteurs traditionnels comme le Canada. En outre, tout comme dans le secteur des biens manufacturés, les entreprises et les pays font appel à la technologie et à l'innovation pour accroître leur compétitivité dans le secteur des ressources naturelles. Le Canada se doit de relever le défi de la technologie et de l'innovation.

C'est ce défi qui est principalement à l'origine de l'organisation des conférences nationale et régionales sur la technologie et l'innovation. Au cœur de ce défi se situe l'importance du leadership critique, qui permettra d'opérer les changements nécessaires à l'amélioration de la situation concurrentielle du Canada. C'est ainsi que tous ceux qui ont participé aux conférences provenaient du milieu des décideurs canadiens au plus haut niveau des grandes et petites entreprises, des universités, des organismes gouvernementaux et des organisations syndicales. Le Premier ministre a convoqué officiellement les conférences qui ont été placées sous la présidence des deux ministres fédéraux à qui incombaient à cette époque des responsabilités en matière de sciences et de technologie au Canada.

Le Premier ministre et ses deux collègues du Cabinet ont insisté sur l'engagement du gouvernement vis-à-vis de la science et de la technologie. Le Premier ministre a en outre mis les participants du secteur privé et des autres institutions gouvernementales non fédérales au défi de prendre les initiatives nécessaires pour que le Canada soit plus compétitif sur le marché international, grâce à l'utilisation de la technologie et de l'innovation.

Dans ses remarques d'ouverture à la Conférence nationale à Toronto, le Premier ministre a donné le ton à tous les participants en vue des autres conférences. « Je vous ai convoqués ici pour la simple raison que nous avons besoin de votre aide. Nous avons besoin de vous pour créer un consensus national en matière de technologie et d'innovation, pour trouver des moyens de nous donner des avantages comparatifs dans ces domaines et pour définir de nouveaux objectifs en matière de recherche et de développement qui nous permettent d'atteindre l'excellence... Les Canadiens savent que notre prospérité future dépend largement de notre capacité, en tant que nation, de mettre les sciences et la technologie au service de nos intérêts. Ils savent que nous devons tirer pleinement profit de la vigueur de notre économie basée sur les ressources et que nous devons, comme priorité nationale, créer de nouvelles industries, fabriquer de nouveaux produits et offrir de nouveaux services. »

« Ces questions », a-t-il ajouté, « et d'autres dont vous débattrez pendant cette conférence nous aideront à définir un plan d'action national, un plan pour le gouvernement aussi bien que pour les milieux d'affaires, universitaires et syndicaux... Quant aux fonds de l'État, nous serions heureux de recevoir des conseils sur la façon de dépenser plus intelligemment : je pense ici aux achats publics, aux marchés de services, à la recherche fondamentale par opposition à la mise au point de produits, aux dépenses des ministères par opposition aux budgets des conseils qui accordent des subventions...Le renouveau économique suppose que le gouvernement contribue à la croissance économique plutôt que d'y faire obstacle. »

Le Premier ministre a terminé en disant : « Cette conférence marque une nouvelle étape dans l'évolution des efforts de consultation et de coopération entre le gouvernement et les milieux d'affaires, syndicaux et universitaires...Aussi ne pouvons-nous relever le défi de la technologie et de l'innovation que si nous prenons le ferme engagement de le relever ensemble. »

Lors de la Conférence nationale, les chefs de file du milieu d'affaires canadien ont parlé de l'importance de la technologie et de l'innovation et de ce que le Canada, particulièrement le secteur privé, doit faire pour développer et utiliser la technologie et pour devenir plus innovateur. Les personnes qui assistaient à la conférence ont pu participer à des ateliers où s'est engagé un véritable dialogue sur les limites de la technologie et de l'innovation au Canada. Ils ont pu établir cinq dimensions critiques pour l'amélioration de la technologie et de

l'innovation au Canada dont on a encore discuté davantage au cours des cinq conférences régionales tenues par tout le pays.

De tout cela se dégage un fort consensus sur la façon d'améliorer la place qu'occupe la technologie et l'innovation à l'échelle nationale. Le présent rapport constitue un résumé des grandes conclusions sur des questions, des positions et des recommandations qui font suite à des centaines d'heures de discussions collectives. Conformément à l'esprit de ceux qui ont participé à ces dernières, le rapport aborde chacune des cinq dimensions—les énoncés de mission—qui doivent servir à accroître la technologie et l'innovation. On y expose les questions clés, la nature des discussions et les recommandations qui ont été formulées par les participants. Certaines de ces recommandations sont sujettes à controverse et exigeront des changements considérables dans plusieurs secteurs. L'une des conclusions qui ressort de cet exercice porte sur l'initiative que le secteur privé doit maintenant prendre pour trouver des moyens de stimuler notre esprit de compétition et nos réalisations.

Il peut sembler remarquable que le consensus en matière d'action sollicité par le Premier ministre lors de l'ouverture de la première conférence existe bel et bien au Canada. Ce consensus touche de nombreux aspects de la technologie et de l'innovation qui affectent la situation concurrentielle du Canada aujourd'hui et qui l'affecteront encore plus à l'avenir.

En terminant, permettez-moi de remercier tous ceux qui ont participé aux conférences nationale et régionales et qui ont contribué à cet exercice national si essentiel.

J'aimerais également remercier tous les membres du secrétariat de la Conférence dont la discipline, la détermination et les compétences en planification ont permis aux participants de concentrer leurs efforts sur ce qui leur était proposé en disposant des outils nécessaires pour que les discussions portent fruit.

Enfin, j'aimerais remercier Janet Ferguson, Richard Clayton et Azim Mohamed. Leur aide et leurs travaux de recherche ont été inestimables lors de la rédaction de cet ouvrage.



# Introduction

En octobre 1986, le gouvernement fédéral annonçait dans le Discours du Trône que le Premier ministre désirait convoquer une Conférence nationale sur la technologie et l'innovation. Cette décision témoignait de l'inquiétude croissante que suscitait au Canada l'inaptitude de nos entreprises commerciales et industrielles à utiliser efficacement la technologie et l'innovation. Face aux nouveaux défis provoqués par l'évolution marquée de l'économie mondiale, plusieurs entreprises canadiennes semblaient tarder à adopter et à intégrer les nouvelles techniques qui leur permettraient de consolider leur position concurrentielle. Malgré la mise en œuvre d'un certain nombre de grandes politiques gouvernementales, notamment la signature d'une première entente relative à la politique nationale sur les sciences et la technologie avec les provinces, il devenait de plus en plus évident que le secteur privé devait accentuer son intervention directe pour que l'on enregistre des progrès réels.

La Conférence devait réunir des décideurs des milieux d'affaires, de l'industrie et de l'enseignement, du gouvernement et des syndicats pour qu'ils discutent du rôle de la technologie et de l'innovation dans l'amélioration de notre compétitivité industrielle, pour qu'ils déterminent pourquoi le Canada semble s'être laissé distancer par d'autres nations industrialisées dans ces domaines et pour qu'ils dégagent un consensus national sur l'urgence d'une démarche dynamique de la part de chaque secteur en vue de relever les défis qui se présentent au pays.

La Conférence nationale qui a eu lieu à Toronto, en janvier 1988, était axée sur trois thèmes : le défi, le changement et la célébration — le défi que doit affronter le Canada pour devenir plus compétitif sur les marchés internationaux; le changement qui permettra au Canada de devenir une économie à forte concentration de savoir et de technologie; et la célébration du bilan remarquable des réalisations canadiennes dans le domaine des sciences et de la technologie sur lesquelles nous pouvons nous appuyer pour appeler à la mobilisation générale.

Reprenant le thème de la célébration, une exposition avait été organisée, en marge de la Conférence, pour montrer les réalisations technologiques du Canada et, en particulier, pour rendre hommage aux jeunes Canadiens qui les avaient concrétisées. Près de 2 000 personnes ont visité le centre d'exposition au cours de la Conférence pour voir des exemples d'innovations réalisées par les Canadiens allant de l'avion à micro-ondes à la fermeture éclair.

C'est presque devenu un lieu commun, tout d'un coup, que d'affirmer qu'un défi sans précédent se pose à la compétitivité de l'économie canadienne. La libéralisation des échanges avec les États-Unis nous a permis de mieux prendre

conscience des changements intervenus un peu partout dans le monde, lesquels influent sur les rapports que nous entretenons non seulement avec les États-Unis, mais également avec l'ensemble de nos partenaires commerciaux. L'évolution de l'économie mondiale provoquera des changements au Canada. Toutes nos institutions sociales, éducatives ou économiques se sentent talonnées par ces changements et sont confrontées à des problèmes et à de nouvelles perspectives. Il est clair que les Canadiens doivent bien saisir les vastes répercussions de ces changements en vue de prendre les décisions qui se révéleront être les meilleures pour notre pays en cette époque sans cesse changeante.

De plus, nous devons faire face aux changements avec rapidité et efficacité en nous servant des outils les plus perfectionnés qui soient. Aujourd'hui, pour la toute première fois, la technologie et l'innovation présentent aux entreprises du monde entier de nouvelles perspectives de taille — la perspective de faire neuf et celle de faire mieux. La technologie et l'innovation constituent nos moyens de défense dans le monde compétitif des années 1990. Les Canadiens doivent y recourir pour revitaliser les industries déjà établies et pour créer et utiliser de nouveaux produits et procédés qui augmenteront la valeur de notre secteur primaire et qui raffermiront notre secteur secondaire; ils doivent, en outre, établir les compétences nécessaires pour créer, adapter et commercialiser les nouvelles technologies qui deviennent elles-mêmes d'importants produits de base.

Prenant conscience de l'importance stratégique croissante de la technologie et de l'innovation, le gouvernement a pris certaines mesures importantes entre 1985 et 1987. Le Colloque national sur les sciences et la technologie, qui s'est déroulé en juin 1986 à Winnipeg, a mis en évidence un certain nombre de préoccupations pressantes auxquelles le gouvernement a pu donner suite. Par exemple, lorsqu'il fut reconnu que les décisions prises par le gouvernement devaient tenir davantage compte des sciences et de la technologie, ce dernier a décidé de créer, en octobre 1986, le Conseil consultatif national des sciences et de la technologie. Ce conseil, présidé par le Premier ministre, conseille directement les plus hauts fonctionnaires du gouvernement. La politique nationale sur les sciences et la technologie fut arrêtée pour renforcer la coopération entre les gouvernements fédéral et provinciaux et faire en sorte que leurs activités répondent davantage aux besoins locaux. C'est au titre de cette politique qu'un conseil national des ministres chargés des sciences et de la technologie, tribune favorisant la discussion et la coopération entre les gouvernements fédéral et provinciaux, fut créé. Enfin, c'est en mars 1987 que le gouvernement annonçait sa stratégie en matière de sciences et de technologie, le programme InnovAction, dont le but est de veiller à ce que nos efforts dans ce domaine servent avant tout l'intérêt national.

Mais les mesures prises par les pouvoirs publics ne suffisent pas. Décider de l'orientation à donner à l'innovation peut la favoriser, mais c'est le secteur privé qui doit en être la force motrice. Lors de la Conférence nationale, l'enjeu

consistait à savoir comment mobiliser et aider le secteur privé au Canada à recourir à la technologie et à l'innovation pour améliorer la compétitivité du pays. À la fin de la Conférence nationale, le Premier ministre annonçait son intention de faire participer un plus grand nombre de Canadiens à cette discussion en organisant une série de conférences complémentaires par tout le pays.

À la suite de cette décision, cinq conférences régionales se sont tenues entre mars et juin 1988, à Vancouver, puis à Regina, à Saint John, à Hamilton et à Montréal. Les participants à ces conférences régionales ont examiné les recommandations proposées lors de la Conférence nationale et se sont inspirés de leur propre expérience pour tenter de formuler une réponse véritablement nationale à ce défi. Les allocutions des conférenciers invités aux cinq conférences régionales, ainsi que les recommandations et rapports soumis par les animateurs des ateliers de chaque session, figurent dans les cinq documents ci-joints.

À chacune des conférences, les participants se sont rapidement sentis galvanisés par le potentiel du Canada à soutenir la concurrence dans le monde en évolution constante des années 1990. Nous en avons les moyens : d'abondantes matières premières, des établissements d'enseignement hautement spécialisés, des compétences en recherche-développement et une main-d'œuvre relativement qualifiée. Il suffit maintenant de mobiliser toutes ces richesses pour déployer un effort national d'envergure.

Le présent ouvrage a été rédigé pour essayer ce sentiment d'excitation et d'optimisme que suscite l'avenir et pour faire participer à cet effort un plus grand nombre de Canadiens encore, notamment des enseignants et des étudiants, des journalistes, des syndicalistes, des chefs d'entreprise, des investisseurs et des technocrates à tous les niveaux en vue de construire un avenir solide. Chaque Canadien, quel que soit son métier, peut contribuer à modeler l'avenir du Canada.

S'inspirant de documents d'études préparés pour ces conférences, l'ouvrage débute par l'analyse des défis concurrentiels avec lesquels le Canada est aux prises et établit ensuite le bilan de ce que nous avons réalisé jusqu'à ce jour en matière de technologie et d'innovation. Le chapitre 2 présente un aperçu des exposés et des délibérations de la Conférence nationale de Toronto, lesquels ont permis de cerner les cinq contraintes principales qui freinent la technologie et l'innovation au Canada : l'absence de leadership; le manque de capitaux spéculatifs; le désintérêt pour tout ce qui touche au lieu de travail; la qualité et la pertinence de l'enseignement; et l'insuffisance de la sensibilisation de l'opinion publique à l'importance et à l'incidence grandissantes de la technologie et de l'innovation.

Les chapitres 3 à 7 examinent ces questions séparément, énumérant pour chacune d'entre elles les raisons pour lesquelles les participants ont estimé qu'elle freine le progrès, ainsi que les problèmes concrets qu'elle pose, et présentent les principales recommandations qui y remédieraient. Ces chapitres, qui repo-

sent sur un examen détaillé des débats enregistrés lors des six conférences, tentent de transmettre, avec toute la brièveté et l'exactitude voulues, le ton du débat, ainsi que les conclusions formulées par les participants.

Lors de son allocution d'ouverture de la Conférence nationale, le Premier ministre a demandé aux participants de « définir de nouveaux objectifs en matière de recherche et de développement qui nous permettent d'atteindre de nouveaux sommets de compétitivité ». Pour faire avancer les choses, un énoncé de mission, basé sur le point de vue des participants, a été établi pour chacune des grandes questions. Ces objectifs correspondent à l'interprétation par les auteurs des intentions des participants. Il convient de noter cependant qu'elles n'ont pas été exprimées explicitement sous cette forme lors des conférences. Ces objectifs se veulent un point de départ qui favoriserait le débat et l'établissement d'un plan d'action.

Le chapitre 8, *Comment procéder: l'établissement d'un plan d'action*, présente un résumé des idées maîtresses de ces diverses discussions en cinq énoncés de mission et de proposer des plans relatifs à ces objectifs pour chaque secteur, lesquels pourraient avoir des retombées à long terme sur notre aptitude à mettre au point et à appliquer la technologie. Ce chapitre vise à stimuler la discussion. Nous espérons qu'il sera suffisamment controversé pour provoquer une réaction chez les lecteurs; si elle est positive, ils pourront appuyer et étoffer les plans proposés et, si elle est négative, ils pourront faire des critiques constructives, en discuter et ainsi améliorer les recommandations proposées.

Le Premier ministre a ouvert la Conférence nationale en incitant tous les Canadiens à agir dans le secteur de la technologie et de l'innovation, sur lequel repose notre prospérité économique. Dans le but de remplir cette mission exaltante, le présent ouvrage a pour objectif d'entraîner tous les Canadiens à se mobiliser pour préparer l'an 2000 et après.

# Sous les feux de la concurrence

*Ce groupe représente l'esprit  
d'entreprise de ceux qui  
comprennent vraiment et  
croient en un Canada  
concurrentiel et en notre  
rôle au XXI<sup>e</sup> siècle.*

Le Premier ministre du Canada,  
Le Très Hon. Brian Mulroney,  
Allocution d'ouverture,  
le 13 janvier 1988

Dans l'allocution d'ouverture qu'il a prononcée lors de la Conférence nationale sur la technologie et l'innovation tenue à Toronto, le Premier ministre a fait la déclaration suivante : « Nous devons, pour le bien-être futur de tous les Canadiens, conjuguer nos efforts pour concevoir et mettre en œuvre une nouvelle optique des sciences et de la technologie, laquelle préparera le Canada à affronter le siècle prochain. Ces questions, et d'autres dont vous débattrez pendant cette conférence, nous aideront à définir un plan d'action national, un plan pour le gouvernement aussi bien que pour les milieux d'affaires, universitaires et syndicaux. » Et il a ajouté : « Nous devrions, à cette conférence, faire un bilan de nos réalisations afin de déterminer ce que nous avons fait, où nous en sommes et ce que nous voulons faire. »

Pour répondre à ce défi, les participants à la Conférence se sont demandé comment le Canada pourrait évoluer et se développer à la lumière de notre histoire économique, soit les racines qui ont fait croître notre économie jusqu'à nos jours; ils ont examiné notre performance actuelle dans des domaines clés et exposé leur perspective de l'avenir qu'ils souhaitent pour le Canada.

## **I. Le Canada et le marché mondial : qu'avons-nous fait ?**

Le Canada a prospéré au cours des cent dernières années en exploitant, en transformant et en vendant les ressources naturelles que renfermaient son sous-sol et ses mers. En commercialisant ses produits forestiers, miniers, agricoles et ses produits de la pêche, le Canada est devenu l'un des pays riches du monde. Nous faisons même partie de ce groupe fort prestigieux qui réunit quelques pays de l'Organisation de coopération et de développement économique — le groupe des sept.

Au cours des vingt dernières années, la croissance économique du Canada a été soutenue (voir tableau 1). Depuis 1867, le produit national brut (PNB) s'est accru de près de 40 p. 100 tous les dix ans ou presque. C'est le commerce qui a alimenté, et qui continue d'alimenter, une grande partie de cette croissance. Ces dernières années, on a assisté à une augmentation considérable du volume des échanges internationaux, et le Canada a participé à cette croissance.

**Tableau 1**  
**Croissance de l'économie canadienne**  
**(en dollars constants de 1981)**

Année	Produit intérieur brut (en milliards de dollars)
1968	203,1
1973	264,4
1978	325,8
1983	355,4
1984	377,9
1985	395,2
1986	407,7
1987	424,1
1988	441,3

Croissance globale composée de 4,1% annuellement.

Source : *Revue de la Banque du Canada*.

Cependant, malgré la bonne tenue actuelle de l'économie du Canada, certaines tendances sont inquiétantes tant dans la structure des échanges commerciaux du Canada que dans la composition instable de l'économie mondiale.

Par rapport aux autres économies des grands pays industrialisés du monde, l'économie du Canada se caractérise par son étroitesse et son système de libre entreprise et de libre concurrence. Le commerce extérieur, principalement les exportations de matières premières ou de produits semi-finis, représente près de 30 p. 100 du PNB du Canada, soit deux fois plus que le Japon et plus de trois fois le niveau des États-Unis. En outre, le Canada exporte près de 80 p. 100 de ses produits vers un seul pays, les États-Unis. Ces chiffres sur le commerce témoignent de la vulnérabilité de l'économie canadienne, qui repose sur ses matières premières, face à l'évolution de la demande ou aux fluctuations de la composition des échanges internationaux.

Au cours des vingt-cinq dernières années, les exportations mondiales de produits manufacturés ont augmenté beaucoup plus rapidement que celles de matières premières ou de produits agricoles. Le Canada a aussi participé à ces échanges, comme l'indique le tableau 2, et la part de produits manufacturés exportés s'accroît continuellement.

Il convient de noter que les produits exportés par le Canada, qui représentaient, il y a vingt-cinq ans, 18,8 p. 100 du PNB en représentent maintenant près de 30 p. 100. De plus, fait encore plus encourageant, la proportion des exportations de produits manufacturés ou de produits semi-finis augmente encore plus rapidement, puisqu'elle est passée de 54,3 à 72,3 p. 100. Nos exportations de matériel de transport représentent dorénavant 33,3 p. 100 de nos exportations,

alors qu'elles ne se situaient qu'à 8,2 p. 100 il y a vingt-cinq ans, après avoir enregistré un bond spectaculaire vers 1965, année où le Canada a signé le Pacte de l'automobile avec les États-Unis, ce qui a amené une augmentation des exportations d'automobiles.

Mais le tableau est quelque peu moins rose lorsqu'on examine la balance des paiements courants du Canada. Au cours des vingt-cinq dernières années, il faut noter que le Canada n'a pas enregistré de déficit de sa balance des paiements courants au cours de six années seulement. Ces déficits signifient que le Canada doit, d'une façon ou d'une autre, financer ses importations en empruntant à l'étranger. Or, malgré les améliorations durement apportées à notre part du marché des exportations, il se peut fort bien que les Canadiens devront encore faire de plus gros efforts à l'avenir.

**Tableau 2**  
**Ventilation des exportations canadiennes, 1960-1985**

	1960-1970	1970-1980	1980-1985	1985
<b>Exportations de biens et de services</b>				
<b>(en % du PNB)</b>	<b>18,8</b>	<b>23,4</b>	<b>26,9</b>	<b>29,9</b>
<i>Ventilation (en %) :</i>				
<b>Marchandises</b>	<b>78,9</b>	<b>81,7</b>	<b>82,5</b>	<b>84,1</b>
Produits agricoles	8,2	5,4	5,7	4,1
Produits miniers	12,1	10,7	6,0	6,0
Produits manufacturés	54,3	63,4	69,5	72,3
Biens durables	31,0	42,9	47,3	53,1
Bois et bois de construction	6,1	4,5	4,5	3,6
Fer, acier et métaux				
non ferreux	11,3	7,1	6,2	6,3
Machinerie et équipement	4,2	5,9	8,2	8,1
Matériel de transport	8,2	23,6	26,5	33,3
Biens non durables	23,3	20,5	22,2	19,2
<b>Services</b>	<b>24,4</b>	<b>18,3</b>	<b>16,6</b>	<b>14,3</b>
Revenus de placement	3,9	4,1	4,6	4,5
Autres services	5,1	4,5	4,4	3,8
Tourisme	7,7	4,9	3,8	3,2
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Nota : la somme des divers éléments ne correspond pas à 100 parce que les services de freight et d'expédition ont été exclus de même que les redressements de la balance des paiements dans les cas des biens et des services.

Pour exporter sur les marchés mondiaux, le Canada doit vendre ses biens et services à des prix concurrentiels, ce que permet en partie l'augmentation de la productivité. Et pourtant, de 1973 à 1981, les gains de productivité moyens enregistrés par le Canada ont été les plus faibles des pays industrialisés du monde. En dépit des améliorations enregistrées au cours des dernières années, nous nous classons toujours au bas de l'échelle de la productivité comparativement à d'autres pays industrialisés.

Compte tenu de l'évolution récente de l'économie mondiale, les tendances à long terme de la concurrence et de la composition des échanges du Canada sont troublantes, car ce n'est pas simplement le sort de quelques industries ou secteurs qui est en jeu, mais le niveau de vie des Canadiens que soutient l'économie tout entière.

## II. L'économie mondiale en évolution : où en sommes-nous ?

### A. *Le nouveau marché des matières premières*

Que l'économie mondiale soit en train de subir de profonds changements, qui auront des retombées d'une ampleur considérable sur tous les pays fortement dépendants de leurs matières premières, est un fait de plus en plus reconnu. Ces changements se manifestent de diverses façons. Premièrement, tout porte à croire que le fléchissement de la valeur réelle des nombreux produits de base intervenu ces dernières années ne relève pas de cycles d'emballement et de dépression économiques, mais représente plutôt une évolution fondamentale de la demande de ces produits. On peut attribuer, en partie, ce phénomène à la diminution des matières premières utilisées pour fabriquer les produits manufacturés. Au Japon, la production économique de 1984 n'a nécessité que 64 p. 100 des matériaux qu'elle avait nécessités dix ans plus tôt. Cette statistique revêt toute son importance lorsqu'on sait à quel point la production a augmenté au Japon au cours de la dernière décennie. Et cette tendance ne se manifeste pas seulement de l'autre côté de l'océan Pacifique. En 1987, la consommation de pétrole au Canada a fléchi de 15 p. 100 par rapport à 1973, alors que le PNB s'est accru, en termes réels, de plus de 60 p. 100 au cours de la même période. Le recul de la demande de matières premières dans le secteur manufacturier est imputable, en partie, au fait qu'il faut moins de matières premières pour produire la même quantité de biens industriels.

Deuxièmement, les nouveaux pays industrialisés réussissent maintenant à s'implanter sur les marchés traditionnellement dominés par des pays comme le Canada et l'Australie. Au cours des années 1990, l'Inde et la Chine devraient devenir des exportateurs nets de denrées alimentaires. Cette concurrence aura un impact sur le Canada, l'un des principaux exportateurs de céréales dans le monde. Les exportations canadiennes de blé ont chuté de 38 p. 100 en 1986 par rapport à 1985, et il a fallu attendre l'année 1988 pour qu'elles dépassent

leur valeur de 1983. Et pourtant le blé est le produit agricole que nous exportons le plus. C'est la même situation dans le secteur minier. L'ouverture de nouvelles mines de nickel en Nouvelle-Calédonie et de cuivre en Nouvelle-Guinée conjuguée à une surcapacité des vieilles mines ont entraîné une baisse des cours mondiaux. En 1988, certains secteurs de l'industrie minière au Canada commençaient à se remettre d'une crise prolongée, mais selon de nombreux analystes, une fois sortie de ses difficultés actuelles, l'industrie ne pourra revenir à son niveau de production d'avant la crise.

Enfin, de nouveaux matériaux remplacent les anciens. Ces matériaux plus efficaces, nés des gains scientifiques et technologiques spectaculaires réalisés au cours des vingt-cinq dernières années, pénètrent le marché à un rythme toujours croissant. Par exemple, dans l'industrie des télécommunications, environ 45 kilogrammes de fibre optique réussissaient à faire, en 1985, ce qui nécessitait auparavant 900 kilogrammes de cuivre.

Le premier câble téléphonique optique transatlantique, qui doit entrer en service en 1989, transmettra près de 40 000 conversations simultanément, soit quatre fois plus que ne pouvait le faire le dernier câble coaxial posé vers le milieu des années 1970.

En 1973, le cuivre était le principal produit qu'exportait le Canada, en valeur réelle. D'après les prévisions établies, l'industrie américaine des communications à elle seule aurait économisé environ 100 000 tonnes de cuivre par année entre 1980 et 1984. La baisse de la demande de cuivre aux États-Unis et dans d'autres pays a eu de sérieuses répercussions sur les exportations du Canada.

L'industrie de l'automobile se ressent également de la tendance visant à remplacer les matériaux traditionnels par les nouveaux matériaux. Cette industrie constitue l'un des principaux indicateurs de l'ensemble de l'activité et de la croissance économiques, en partie à cause des répercussions considérables sur d'autres secteurs, en particulier sur celui des ressources. Les alliages, le plastique et les composites à base de résine remplacent de plus en plus l'acier dans les automobiles. D'ici à 1990, l'automobile moyenne sera de 26 p. 100 plus légère qu'en 1980. La consommation de cuivre entrant dans la fabrication des automobiles a été ramenée d'environ 15 à 5 kilogrammes par automobile depuis 1950.

Les ordinateurs ont accéléré le remplacement des matières premières traditionnelles. Par exemple, la conception assistée par ordinateur (CAO) et la fabrication assistée par ordinateur (FAO) ont contribué à réduire la taille et l'épaisseur des conteneurs. Les manufacturiers de canettes de boisson en fabriquent maintenant 15 000 fois plus par tonne de métal que ce n'était le cas il y a dix ans. L'introduction de la technologie moderne a amené l'adoption de procédés de transformation plus rentables, une diminution des déchets et une meilleure qualité des produits; de plus, elle a favorisé la vente de produits nouveaux et

meilleurs pour remplacer les anciens. À moins que nous puissions trouver d'autres utilisations pour ces matériaux, il y aura, à long terme, baisse de la demande de matières premières canadiennes.

### *B. Les nouveaux marchés des produits de matière grise*

Le savoir et la technologie représentent peut-être la nouvelle tendance la plus significative du nouvel échiquier économique mondial.

La technologie et l'innovation sont des ressources liées mais bien distinctes. Edmund Fitzgerald, président-directeur général de la société Northern Telecom, l'a noté dans l'allocution qu'il a prononcée à Toronto : « La technologie est liée aux connaissances scientifiques, au caractère unique et à la qualité du bagage de connaissances d'une personne, d'un organisme ou d'une nation. » En revanche, l'innovation consiste à convertir la technologie nouvelle en ce que M. Fitzgerald appelle « des solutions tangibles visant la clientèle et qui peuvent toucher un produit, un procédé ou un service ».

Il a ensuite cité deux caractéristiques du processus d'innovation à l'intérieur du contexte international. Premièrement, l'innovation passe par la définition d'un problème de façon éclairée, car mettre en rapport une nouvelle technologie et une solution à un problème signifie parfois que la solution innovatrice peut ne pas être tout de suite apparente. Autrement dit, un certain risque existe dans la mesure où une innovation ne semble pas toujours trouver de marché, et une connaissance actualisée des marchés conjuguée à la formulation de stratégies commerciales judicieuses fait partie intégrante de la chaîne de l'innovation. Deuxièmement, étant donné que l'avantage technologique diminue rapidement avec le temps, l'avantage conféré par l'innovation est donc également influencé par le temps. Par conséquent, plus rapide est la réaction innovatrice à l'égard d'un débouché économique, plus grande est la récompense possible.

Il ne fait aucun doute que l'utilisation de la technologie, comme principal outil favorisant la concurrence, permet non seulement la multiplication de nouveaux produits et services, mais influe également sur les lieux de production et les parts de marché. Les pays et les entreprises qui ont réussi à conquérir de nombreuses parts de marché au cours des dix dernières années ont eu grandement recours à la technologie et à l'innovation. Les pays en développement, tels la Corée du Sud et Singapour, ont choisi des industries à forte intensité de technologie, utilisant une main-d'œuvre qualifiée faiblement rémunérée, et ont rapidement accru leurs parts de marché dans le monde. Le mouvement de libéralisation des échanges dans l'économie mondiale a incité de nombreux pays en voie de développement à s'implanter sur les marchés étrangers avec force et dynamisme. C'est ainsi que les pays industrialisés dont la main-d'œuvre est mieux rémunérée et qui ont mis du temps à adopter les nouvelles technologies

sont rapidement supplantés par ces concurrents agressifs. La fabrication de navires et d'automobiles en Corée du Sud en témoigne. La ville de Pusan, dans ce pays, compte l'un des chantiers navals les plus modernes du monde, alors que ce n'était qu'une modeste municipalité côtière il y a trente ans. L'industrie automobile était pratiquement inexistante en Corée du Sud il y a vingt ans et, aujourd'hui, elle détient une part importante des marchés mondiaux.

Non seulement le volume des échanges internationaux a augmenté, mais sa composition a changé. La structure de la production dans le monde s'est également modifiée. En général, les échanges de produits semi-finis et finis se sont accrus au moins deux fois plus vite que les échanges de matières premières et de produits agricoles. Le commerce de ces derniers augmente à peu près au même rythme que l'économie mondiale. Le plus fort taux de croissance des échanges a été enregistré par les produits à forte intensité de technologie, et, en moyenne, il a été quatre fois supérieur au taux de croissance de l'économie mondiale.

En règle générale, les industries créent aujourd'hui de nouveaux produits reposant sur les nouvelles connaissances acquises, sur la technologie et sur l'innovation. La production se polarise de plus en plus sur les secteurs où la technologie et l'innovation, et non le volume accru de la production, réduisent les coûts. Aucun pays ne peut s'appuyer sur les avantages que lui procurent ses ressources pour assurer sa prospérité.

### *C. La recherche et le développement : le bilan canadien*

Comme le mentionnait Edmund Fitzgerald, le problème pour le Canada, c'est que bien qu'elles correspondent à des ressources fort différentes, la technologie et l'innovation sont toutes deux issues de la recherche et du développement (R-D). C'est ainsi qu'il a déclaré : « L'efficacité des efforts déployés au titre de la recherche et du développement déterminera, dans une large mesure, la compétitivité des entreprises et des nations à l'échelle internationale, et les secteurs public et privé doivent accorder la priorité à ces efforts dans leurs activités de planification. »

Les dépenses en recherche-développement devraient avoir la priorité afin que les technologies de production utilisées par l'industrie canadienne soient à la fine pointe du progrès. La R-D présente également un autre avantage, celui de permettre à ces industries de se tenir au fait des nouvelles technologies mises au point ailleurs et de bien les évaluer. Les pays comptant des industries de matière grise ont des dépenses relativement élevées en R-D.

Tableau 3

Comparaisons internationales sélectives des DBRD, 1985  
(base de données de l'OCDE)

Pays	Fonds consacrés à la R-D par le secteur privé/PIB		DBRD Total
	DBRD/PIB  (en %)	(en %)	
États-Unis	2,83	1,42	111,8
Japon	2,81	2,23	40,1
Suède	2,78	1,84	2,9
Allemagne de l'Ouest	2,66	1,66	19,8
Royaume-Uni	2,33	1,32	14,4
France	2,31	1,09	14,6
Pays-Bas	2,11	1,16	3,4
Norvège	1,63	0,88	0,9
Finlande	1,50	0,87	0,8
Canada	1,38	0,71	5,3
Italie	1,33	0,67	7,1

Cependant, les dépenses que le Canada consacre à la recherche-développement sont peu élevées par rapport à celles qu'engagent les chefs de file du monde industrialisé. Ce phénomène est imputable aux capitaux peu élevés que le secteur privé investit dans la recherche-développement au Canada (voir tableau 3). En 1985, les dépenses brutes en recherche-développement (DBRD) s'élevaient à 1,3 p. 100 du PNB et, sur cette somme, seule la moitié, soit 0,7 p. 100, était dépensée par le secteur privé. Tant le Japon que les États-Unis consacrent environ 2,8 p. 100 de leur PNB à la recherche-développement. Si l'on tient compte des capitaux consacrés à la R-D par le secteur privé, leur avance est encore plus grande, soit 2,2 p. 100 au Japon et 1,42 p. 100 aux États-Unis. Les Japonais ont même annoncé leur intention d'augmenter leurs dépenses totales en recherche-développement pour atteindre 3,5 p. 100 d'ici à l'an 2000. De nombreux pays européens consacrent entre 2,1 et 2,8 p. 100 de leur PNB à la recherche-développement, et c'est ce qu'a fait valoir John Evans, président de la société Allelix Inc. lors de l'allocation qu'il a prononcée devant les délégués de la Conférence nationale de Toronto. Il a souligné que : « Dans l'ensemble, le bilan des sociétés canadiennes au chapitre des sciences et de la technologie est pitoyable. Seuls 2 p. 100 d'entre elles investissent dans la recherche-développement et, parmi celles-ci, moins de 7 p. 100 représentent près des deux tiers de toute la recherche-développement effectuée au Canada. Les sociétés

Alcan, Northern Telecom et quelques autres sont des exemples impressionnants du rôle central que doit jouer la technologie dans le programme de développement à long terme d'une société. Il n'en reste pas moins que 98 p. 100 des sociétés canadiennes ne perçoivent guère le potentiel que la technologie peut offrir comme moyen d'améliorer la compétitivité de leurs produits, de leurs procédés et de leurs services et que, à peine quelques-unes d'entre elles comptent des scientifiques ou des ingénieurs dans leurs effectifs. »

Les entreprises canadiennes ne profiteront pas du potentiel qu'offrent la technologie et l'innovation tant qu'elles n'investiront pas davantage dans la recherche-développement. Le problème est ancré dans l'histoire. Jusqu'à présent, plusieurs de nos entreprises déjà établies ont prospéré sans consacrer beaucoup d'argent à la recherche-développement. En outre, de nombreuses entreprises canadiennes sont très petites par rapport aux normes mondiales. C'est la raison pour laquelle peu d'entre elles embauchent des chercheurs à plein temps. Celles qui en emploient intègrent rarement la base de connaissances propres aux unités de recherche au cœur même de leur effort de planification stratégique. La recherche demeure une décision prise après coup, qui n'est financée que lorsque les autres impératifs ont été réglés.

#### *D. Le bilan de l'innovation au Canada*

D'autre part, la recherche-développement ne se mesure pas uniquement à l'aune des dollars dépensés. La qualité du travail accompli et notre aptitude à appliquer les résultats de la recherche dans l'industrie sont tout aussi essentielles. Dans les observations qu'il a faites à propos de la technologie et de l'innovation au Canada, John S. MacDonald, de MacDonald Dettwiler and Associates, a affirmé, à Vancouver, que du point de vue technique, le Canada ne devait pas se considérer comme un parent pauvre.

Nos réalisations en matière de technologie de pointe, au cours du siècle dernier, parlent d'elles-mêmes. Depuis l'invention du téléphone jusqu'à la mise au point du télémanipulateur spatial canadien, la qualité des sciences et du génie au Canada a toujours été très élevée. Cependant, comme l'a fait valoir John S. MacDonald : « Malgré ces réalisations et de nombreuses autres de même calibre, nous n'avons pas vraiment réussi, et c'est le moins qu'on puisse dire, à commercialiser nos réalisations techniques. Il n'est pas rare que les techniques remarquables mises au point par des Canadiens soient exploitées ailleurs. » Et il a ajouté : « Le problème vient de ce que nous n'avons pas la confiance et la créativité voulues pour exploiter cette technologie plutôt que la capacité de la créer. » Comme le dirait Edmund Fitzgerald, le problème réside dans l'absence de « solutions tangibles visant la clientèle » et non pas d'un manque de savoir-faire en génie ou en recherche.

Pour illustrer son propos, John S. MacDonald a évoqué l'industrie d'aquiculture nouvellement créée en Colombie-Britannique. Elle importe l'essentiel de sa technologie de la Norvège. Reconnue comme l'un des chefs de file dans le monde, l'industrie norvégienne a prospéré, au cours des dix dernières années, grâce aux techniques scientifiques mises au point, pour la plupart, dans un laboratoire du gouvernement canadien, près de Nanaimo en Colombie-Britannique. « Alors que les Canadiens continuaient de pêcher le saumon, les Norvégiens se sont rendu compte de la valeur que représentait ce nouveau savoir et ils ont créé une industrie et le matériel voulu pour en tirer parti. » Pour M. MacDonald : « Il ressort de tout cela que le Canada réussit à merveille à créer des techniques de pointe et à produire une base de connaissances de calibre mondial, mais il n'arrive pas ou peu à convertir cet avantage en gains économiques .»

Dans l'allocution qu'il a prononcée à la Conférence nationale de Toronto, Pierre Lortie, président du conseil d'administration et président-directeur général de la société Provigo inc., a tiré à peu près la même conclusion : « Le Canada tarde trop à adopter les innovations. Le processus de diffusion de la technologie y est lent à plusieurs points de vue. Nous accusons un retard par rapport aux autres pays lorsqu'il s'agit d'adopter de nouvelles techniques. De plus, à l'intérieur du Canada, il existe des écarts temporels importants entre les régions dans l'adoption de la technologie, lesquels aggravent encore le problème. »

#### *E. L'enjeu de l'évolution de l'économie mondiale pour le Canada*

Quels que soient son origine ou ses répercussions, un certain scénario se dessine déjà sur la scène internationale. Son dynamisme vient de la technologie et de l'innovation, et la trame en est rédigée dans les laboratoires de recherche. Leur contribution à l'accroissement de la concurrence se fait vivement sentir dans de nombreux pays.

Comme nous l'avons vu, la nouvelle économie internationale requiert beaucoup moins de matières premières, favorise de plus en plus des pays qui, comme le Canada, sont des producteurs primaires et secondaires, et dont la croissance dépend largement de l'application des dernières connaissances acquises et des techniques nouvellement mises au point pour créer de nouveaux produits et procédés. Pour un pays industrialisé de l'envergure du Canada, son principal avantage sur le plan de la concurrence doit provenir de sa connaissance des sciences et de la technologie, de sa longue expérience en recherche-développement et de son aptitude à les intégrer à la production industrielle. Mais, comme nous avons pu le constater, la performance actuelle du Canada dans ce domaine ne semble pas suffire à la tâche.

À l'heure actuelle, le Canada exporte des produits pour lesquels la demande mondiale diminue ou, au mieux, reste stable. La croissance des échanges commerciaux dans le monde est axée sur les produits manufacturés et, plus préci

sément, sur les industries de matière grise. Il faut que des changements s'opèrent au Canada.

Un pays comme le nôtre, qui dépend largement de ses échanges pour sa prospérité, ne peut éviter les conséquences de l'évolution qui se produit dans la structure globale du développement économique et du commerce. Pour demeurer compétitif, trouver de nouveaux créneaux prometteurs dans le monde et diminuer sa dépendance à l'égard des ressources naturelles, le Canada doit affronter de réels défis. Certains d'entre eux sont d'ordre intellectuel — utiliser notre connaissance des sciences et de la technologie pour créer de nouveaux produits et de meilleurs procédés qui produiront une nouvelle richesse et qui amélioreront le niveau de vie actuel. Les autres défis concernent le développement social du Canada où les questions cruciales portent sur la façon dont nos établissements d'enseignement, nos institutions publiques, nos syndicats et nos entreprises peuvent se tenir au fait des mutations technologiques et se restructurer en conséquence. Quel rôle devraient remplir les différents secteurs d'une société et comment pouvons-nous nous organiser pour tirer parti des avantages que procurent la technologie et de l'innovation et les distribuer uniformément ? Enfin, certains défis concernent l'esprit humain — les Canadiens ont-ils le dynamisme et l'esprit d'entreprise voulus pour exploiter les nouvelles connaissances qu'apportent les sciences et la technologie ?

## **Conclusion**

Le défi qui se présente au Canada est clair. Nous risquons très sérieusement d'être battus dans nos propres marchés par des pays plus riches en ressources et à main-d'œuvre plus faiblement rémunérée. En outre, en ce qui a trait aux ressources naturelles, la concurrence accrue survient alors que la demande accuse une baisse. Nous investissons trop peu dans la recherche-développement et tardons à rentabiliser le résultat de ces activités. Pour nous imposer, nous devons travailler et jouer plus intelligemment. Nous devons faire en sorte que l'utilisation de nos connaissances serve à produire de nouvelles richesses et à créer des emplois. Comment mobiliser les Canadiens pour pouvoir effectuer ce changement en profondeur ? Voilà le grand problème qui a été proposé à la réflexion des participants à la Conférence.

# La Conférence nationale sur la technologie et l'innovation

*Je vous ai convoqués ici  
pour la simple raison que  
nous avons besoin de votre  
aide. Nous avons besoin de  
vous pour créer un  
consensus national en  
matière de technologie et  
d'innovation, pour trouver  
des moyens de nous donner  
des avantages comparatifs  
dans ces domaines et pour  
définir de nouveaux objectifs  
en matière de recherche et  
de développement qui nous  
permettent d'atteindre de  
nouveaux sommets de  
compétitivité.*

Le Premier ministre du Canada,  
Le Très Hon. Brian Mulroney,  
Allocution d'ouverture,  
le 13 janvier 1988

La technologie et l'innovation peuvent contribuer à raffermir l'économie canadienne de trois manières. Premièrement, elles peuvent servir à améliorer les produits, procédés et services existants en les rendant plus concurrentiels et en revitalisant ainsi des industries déjà établies; deuxièmement, elles peuvent servir à fabriquer de nouveaux et de meilleurs produits, procédés et services à valeur ajoutée plus élevée; troisièmement, elles peuvent servir à fabriquer des produits, procédés et services entièrement nouveaux. Voilà les thèmes repris par les ateliers organisés lors de la Conférence nationale de Toronto. On a demandé aux personnes qui assistaient à cette conférence de considérer les facteurs qui nous empêchent actuellement de progresser dans ces domaines, ainsi que le rôle que chaque secteur pourrait assumer pour surmonter ces obstacles.

## **I. Atelier 1 : La revitalisation des industries déjà établies**

À l'ouverture de l'atelier sur la revitalisation des entreprises déjà établies, Norman Keevil, président de la société Teck Corporation, a mis en garde les participants : « Lorsqu'on parle de la revitalisation des industries, il ne faut pas croire que l'assise industrielle du Canada ou que les industries canadiennes bien établies ont perdu leur vitalité. La revitalisation est un processus ininterrompu et elle se poursuit sans fin dans les entreprises. » Selon M. Keevil, les entreprises canadiennes n'auraient pas réinvesti une part suffisante de leurs gains dans la recherche-développement. « Trop peu de sociétés canadiennes déjà établies sont dirigées par des personnes conscientes de la nécessité d'un tel changement », a-t-il ajouté.

La revitalisation d'industries déjà en place suppose une modernisation et l'adoption de mesures visant à réduire les coûts grâce à l'introduction de nouvelles technologies. Ces mesures passent par l'investissement de capitaux, la fabrication informatisée, la robotique, etc. Elles peuvent également inclure de nouvelles techniques de gestion en vue d'accroître la production et d'augmenter la productivité. Au cours de la discussion en atelier, M. Culver, président-directeur général de la société Alcan Aluminium, a déclaré : « Ce sont les industries traditionnelles qui doivent s'intéresser le plus à la technologie et à l'innovation. Non pas parce qu'elles ont des défis à relever, mais parce que ce sont elles qui détiennent les capitaux nécessaires pour le faire. Nous savons tous que ce qui mine le plus l'esprit inventif, c'est qu'il réussit à faire un tiers du chemin avant de manquer d'argent. L'industrie traditionnelle comporte ceci de bien : si l'on applique une bonne dose de technologie judicieuse à une activité traditionnelle, elle produit de nouveaux dividendes. » Frais émoulu de l'expérience de la société Alcan, M. Culver a insisté sur le fait « qu'une part importante de ces nouveaux capitaux devrait être consacrée à la technologie et à l'innovation ».

Les participants ont étudié un certain nombre de problèmes précis qui se situent au cœur même de la revitalisation des industries. Chaque secteur ou groupe

industriel, au Canada, semble avoir des opinions contraires lorsqu'il s'agit de définir le rôle actuel de la technologie et de la recherche-développement, d'établir les perspectives technologiques existantes et de situer l'axe central de l'innovation technologique. Comment le secteur privé peut-il formuler des stratégies de recherche-développement et d'innovation qui garantiront notre compétitivité future ? Devons-nous améliorer la façon dont nous nous portons acquéreur des technologies étrangères (étant donné que, selon les prévisions, 99 p. 100 des technologies utilisées au Canada sont importées) ou dont le transfert des technologies s'opère des laboratoires des universités et du gouvernement vers l'industrie ?

## **II. Atelier 2 : La mise au point de produits, de procédés et de services à valeur ajoutée plus élevée**

À l'ouverture de l'atelier sur la mise au point de produits et de procédés à valeur ajoutée plus élevée, David Hennigar, directeur de la société Burns Fry Ltd., a demandé aux participants de tenter de trouver les moyens de rehausser la valeur des produits. Selon lui, ces derniers devraient consacrer plus d'attention à la façon dont les entreprises canadiennes peuvent améliorer leurs compétences en écoutant les clients, en concevant des produits de qualité et en formulant des stratégies qui répondent aux besoins du marché. Mais il faudrait, pour ce faire, acquérir de nouvelles compétences et adopter de nouvelles attitudes.

« Nous devons cerner le marché, la clientèle et ses besoins, déterminer les ressources et la technologie nécessaires pour satisfaire les besoins du marché, réunir le capital, les ressources et le personnel requis pour mener la tâche à bien et voir comment favoriser l'adoption d'attitudes positives en vue du succès de la mise en œuvre des mesures », a déclaré David Hennigar.

À titre d'exemple, M. Hennigar a cité l'expérience de la société National Sea Products qui cherchait le moyen de fournir aux usines de transformation un pourcentage plus élevé de produits de première qualité provenant des chalutiers. La solution a été découverte en Europe; il s'agit d'un procédé d'emballage en mer qui diminue la manipulation du poisson et augmente la qualité du produit. Cependant, cette solution exigeait que l'on coupe le navire en deux et que l'on ajoute une section d'environ 6,5 mètres d'acier neuf. On a effectué la première conversion en Islande, et acquis ensuite cette technologie pour que les chantiers navals canadiens puissent procéder aux conversions. Enfin, David Hennigar a conclu en disant : « Pour inciter les équipages à appuyer ce programme, le mode de rémunération a été modifié de façon à les encourager à accroître leurs prises de poisson de qualité supérieure, lesquelles ont ensuite servi à donner des produits à valeur ajoutée plus élevée sur la place du marché ».

Dans ses observations, M. Culver de la société Alcan a également insisté sur le fait, qu'à court terme, les technologies existantes peuvent servir à concevoir

de nouveaux produits et à les intégrer au marché. « Cet aspect des choses a reçu trop peu d'attention. On a surtout mis l'accent sur la nécessité de réduire les coûts ou sur de nouvelles techniques attrayantes pouvant mener à une nouvelle génération de produits, a-t-il déclaré. Cela signifie que, grâce à la technologie que nous possédons, on peut concevoir de nouveaux produits et innover au moins pendant un certain temps. »

Cet atelier a suscité toute une série de questions. Premièrement, les entreprises canadiennes utilisent-elles de façon efficace les universités, les organismes de recherches provinciaux, les associations industrielles et les laboratoires du gouvernement ? L'interaction entre grande et petite entreprise en matière d'innovation technologique suffit-elle ?

Deuxièmement, plusieurs ont affirmé que ce sont les décisions prises par le président-directeur général d'une entreprise qui représentent le principal facteur permettant de déterminer si une entreprise gère et intègre bien la technologie en prévision de gains futurs. Les cadres canadiens peuvent-ils bien exercer leurs fonctions s'ils ne possèdent pas les connaissances voulues des questions de technologie et l'expérience en la matière et s'ils ne savent pas gérer la technologie dans un but lucratif ?

Troisièmement, une part importante de l'effort technologique limité déployé par le Canada est axée sur les procédés innovateurs en vue d'augmenter la rentabilité de la production. Ce phénomène contribue-t-il à créer de nouveaux points forts et de nouvelles spécialisations ? Les entreprises canadiennes consacrent-elles suffisamment d'efforts à l'innovation de produits, à la découverte de nouveaux marchés et à la satisfaction des besoins de la clientèle ? Les entreprises canadiennes s'emploient-elles suffisamment à trouver de nouveaux procédés et de nouveaux produits ?

### **III. Atelier 3 : La création de nouvelles entreprises à forte intensité de technologie**

Lors de l'ouverture de l'atelier sur la création de nouvelles entreprises à forte intensité de technologie, Rita Dionne-Marsolais, vice-présidente de l'Association nucléaire canadienne, a déclaré qu'il était important de créer de nouvelles entreprises à forte intensité de technologie ou des unités de production de technologie dans les entreprises déjà établies, car ce sont sur elles, en définitive, que s'appuie la croissance économique. « L'innovation nécessite beaucoup d'initiative. Alors, dans une entreprise, qu'elle soit grande ou petite, favoriser l'initiative revient à favoriser l'innovation qui, à son tour, favorise le développement technologique. »

Les participants se sont intéressés non seulement aux facteurs qui président à l'initiative et à l'esprit d'entreprise, mais également au financement des nouvelles

entreprises qui en découlent. Madame Dionne-Marsolais a affirmé : « Pour ce qui est du capital-risque, le milieu financier canadien est très prudent. Et la perception de tous les entrepreneurs, de l'est à l'ouest du Canada, veut que l'accès au capital-risque soit beaucoup plus facile au Sud qu'à l'Est ou à l'Ouest. Et ce n'est pas normal. »

Selon toute évidence, de nombreux pays estiment que la création de nouvelles entreprises axées sur la technologie représente une partie non négligeable de leur stratégie de renouveau économique. Les participants à cet atelier ont relevé un certain nombre de questions. Doit-on améliorer les mécanismes et les stimulants existants pour aider les nouvelles entreprises et en créer d'autres ? Doit-on établir de nouveaux stimulants ou de nouveaux règlements pour que les entrepreneurs puissent avoir davantage accès à des capitaux de démarrage ?

Toute la question de l'esprit d'entreprise au Canada a soulevé beaucoup d'intérêt au cours des dernières années. Comment peut-on sensibiliser le public à la nécessité de favoriser un esprit d'entreprise technique et au rôle qu'il joue ? L'adoption rapide des nouvelles technologies et l'exploitation des ressources humaines peuvent amener le progrès économique. Les Canadiens accueillent-ils bien les nouvelles technologies ? Dans la négative, pourquoi, et que faut-il faire pour que la situation change ? Quelles innovations au sein de la direction des entreprises, des syndicats et des autres organismes faut-il introduire pour bien exploiter les ressources humaines ?

#### **IV. L'intensification de l'effort technologique et de l'innovation : ses cinq dimensions**

Dans son allocution d'ouverture de la Conférence nationale, le Premier ministre a non seulement demandé aux participants de faire le bilan des réalisations actuelles du Canada en matière de technologie et d'innovation, mais aussi de proposer des moyens de donner au Canada des avantages comparatifs dans ces domaines et de définir de nouveaux objectifs en matière de recherche et de développement.

Les participants aux trois ateliers de la Conférence nationale de Toronto ont recensé cinq éléments, communs aux trois objectifs, où il faudra apporter des améliorations considérables si le Canada entend mettre au point et utiliser les innovations techniques. Ces cinq éléments ont servi de point central aux discussions qui se sont déroulées dans les ateliers des conférences régionales.

##### *A. Le leadership au sein des entreprises : gérer l'apport technologique dans les entreprises canadiennes*

Lorsque des changements majeurs s'imposent, il est essentiel que les dirigeants d'entreprises fassent preuve d'un leadership dynamique et soutenu. Il faut des

dirigeants pour encourager les employés créatifs et faire des représentations sur les changements à apporter dans le domaine de l'enseignement, au gouvernement, ainsi qu'au sein des entreprises. Mais, alors que des changements s'imposent de toute urgence dans tous les secteurs, l'absence d'un véritable leadership au Canada pose un grave problème.

Pour améliorer sa position concurrentielle, le Canada doit complètement modifier son attitude et son comportement dans tous les secteurs de l'économie. Les participants ont fait valoir une méconnaissance flagrante, au Canada, de la technologie, de l'innovation et des autres facteurs qui servent à bien gérer les mutations technologiques dans l'industrie.

### *B. L'investissement et le financement*

Le financement de l'innovation, allant de la fiscalité à la disponibilité de capitaux en passant par l'octroi de subventions, représente le deuxième grand obstacle à l'innovation technologique dans l'industrie canadienne, selon les participants à la Conférence nationale.

### *C. Le milieu de travail*

Les participants ont fait valoir qu'il était absolument essentiel de faire participer les syndicats à la planification et à la mise en œuvre des mutations technologiques et qu'il fallait trouver les moyens de bien gérer l'impact de ces mutations sur la main-d'œuvre et d'en augmenter les effets bénéfiques. Tout changement peut représenter un mal et un bien. Nous devons également chercher à exploiter et à susciter les capacités d'innovation de la main-d'œuvre.

### *D. L'enseignement et la formation*

L'une des grandes préoccupations concernait l'enseignement scientifique et technologique non seulement dans les écoles élémentaires et les écoles secondaires mais aussi, à certains égards, dans les universités. La capacité d'un pays à adopter de nouvelles techniques et à innover est étroitement liée au calibre et à la qualité de la formation scientifique et technique dispensée à la main-d'œuvre.

### *E. Le développement d'une culture scientifique et technique*

Enfin, on a fortement exprimé l'opinion que les Canadiens, en général, n'étaient pas suffisamment conscients du rôle essentiel que jouent la technologie et l'innovation pour rendre notre économie plus concurrentielle. Selon les participants, le Canada a besoin d'une culture scientifique et technique pour favoriser le développement d'une composante fondée sur le savoir dans l'économie.

Les cinq chapitres qui suivent exposent en détail les délibérations des conférences régionales et présentent les problèmes et les solutions possibles qui ont

été abordés. Chaque chapitre se termine par les recommandations principales que ces discussions ont fait ressortir. Enfin, en réponse à la requête du Premier ministre sur la définition de nouveaux objectifs en technologie et en innovation pour le Canada, un énoncé de mission est présenté pour chaque domaine. Ces énoncés sont tirés des discussions qui ont eu lieu en atelier et servent de point de départ à la mobilisation et au débat.



# Le leadership au sein des entreprises : gérer l'apport technologique dans les entreprises canadiennes

*Un leader est quelqu'un  
chez qui le sentiment de la  
peur est peu développé et  
qui possède une vision  
claire de l'avenir.*

David Culver,  
P.D.G. Alcan Aluminium  
Allocution, Toronto,  
le 14 janvier 1988

## I. Le leadership en vue du changement

Le changement. Ce mot évoque toute une gamme d'émotions allant de l'espoir et de l'anticipation à la crainte et au rejet pur et simple. Lorsque ce changement est profond et que l'avenir est incertain, plusieurs se sentent mal à l'aise face à ce qui arrive et préféreraient que les choses demeurent telles qu'elles sont. Par définition, le changement entraîne l'abandon d'habitudes au profit de voies plus risquées et moins prévisibles. Il amène à faire des choix difficiles tout en ne possédant pas suffisamment d'information. Et il nous fait craindre de ne pouvoir s'adapter à ce monde différent. Lorsque ces changements touchent nos emplois et notre sécurité financière, comme toute modification importante dans le monde des affaires risque de le faire, ils sont encore plus menaçants.

Les forces qui luttent contre l'évolution sont puissantes. Si on ne s'y oppose pas, elles peuvent donner lieu à une inertie écrasante qui noie toute action sous un tas de considérations administratives et qui la contre à chaque tournant. En fin de compte, une opposition active se crée vis-à-vis des changements qui, en raison des délais et de la mauvaise gestion, ne semblent pas donner les résultats escomptés.

Lutter contre ces forces n'est pas facile. Il faut un chef de file dynamique et déterminé — quelqu'un qui, comme l'affirmait David Culver, président-directeur général de la société Alcan Aluminium, possède une perspective claire de l'avenir vers lequel l'organisation tend, ainsi que le courage et la détermination de surmonter l'opposition qui se manifeste. Tout bon leader doit aussi être sensible aux espoirs et aux craintes des individus touchés par le changement et posséder les compétences administratives voulues pour agir.

Les entreprises canadiennes souffrent actuellement de ce que John S. MacDonald, de la société MacDonald Dettwiler and Associates, appelle « la faible exploitation de l'innovation » et M. Lortie « nos piètres capacités d'innovation ». Pour remédier à cette situation, il faudra modifier la structure des entreprises afin que la gestion de la technologie soit au cœur même du processus décisionnel. Selon John Evans, de la société Allelix inc. : « Il faut également que l'attitude envers l'objectif fondamental de la R-D change : il s'agit non pas de gérer plus efficacement cette dernière pour élargir le champ des connaissances, mais bien de transformer les connaissances nouvelles pour créer de la richesse. » Il a fait valoir que la technologie innovatrice constitue une ressource stratégique et qu'elle doit être intégrée au capital, à la main-d'œuvre et à d'autres ressources dans la définition des stratégies. En outre, pour planifier et gérer les sciences et la technologie en vue d'accroître la production de richesses, les sociétés doivent compter, parmi leurs employés, des compétences techniques, qu'elles fassent elles-mêmes ou acquièrent la recherche-développement. Enfin, les entreprises doivent élargir leurs horizons pour « rechercher les innovations techniques qui les intéressent par des contacts avec les équipes qui sont à l'avant-garde des

sciences et de la technologie dans les universités, les laboratoires du gouvernement et les petites entreprises de technologie de pointe ». Autrement dit, la recherche-développement, limitée à une époque par les dépenses pouvant être engagées et la qualité de la recherche, passe dorénavant par un nouveau changement d'attitude, qui soit suffisamment important pour inclure notre esprit de création, notre esprit d'entreprise, nos compétences en marketing et en production en vue d'exploiter ces nouvelles technologies sur tous les marchés du monde. Ces changements profonds exigent des cadres des entreprises qu'ils fassent preuve d'un leadership éclairé.

Il peut s'avérer particulièrement important pour le Canada d'adopter la technologie élaborée outre-mer. À cet égard, on peut rappeler avec intérêt une estimation du Conseil national de recherches du Canada (CNRC), selon laquelle 1 p. 100 seulement de la nouvelle technologie utilisée par les Canadiens a été mis au point au pays, et le reste, 99 p. 100, vient de l'étranger. Cependant, l'innovation peut découler de toute technologie, peu importe le pays d'origine.

Le présent chapitre porte sur le leadership — ce qu'il est et où il doit se faire le plus sentir. Mais le changement est envahissant. À mesure que les entreprises exigent davantage de leurs employés et que l'innovation prend plus de place, les éducateurs, les fonctionnaires, les élus et les chefs syndicalistes devront se départir de leurs attitudes et de leurs modes de travail traditionnels pour s'adapter à un monde différent. Les chapitres 4 à 7 abordent les questions de changement et de leadership dans ces autres secteurs.

## **II. Les qualités reliées au leadership : exemples d'une gestion efficace de la technologie**

Quelques cas révélateurs, où un fort leadership a joué dans l'introduction du changement, permettent d'illustrer les qualités dont un dirigeant a besoin pour gérer son entreprise et s'adapter au nouvel environnement. Certains éléments principaux sont communs à chaque exemple cité : une vision de l'avenir et la possibilité de la traduire en actes, une aptitude à gérer l'innovation, une action axée sur l'excellence, une capacité à reconnaître les possibilités qui s'offrent et le désir de coopérer avec d'autres pour s'acquitter des responsabilités. Ces qualités conduisent, selon des combinaisons variées, au succès.

### *A. De la vision de l'avenir aux actes*

Les changements introduits à la société Alcan Aluminium exigeaient de ses dirigeants un sens dynamique du commandement pour parvenir à réorienter cette entreprise gigantesque. Nés d'une nouvelle perspective du rôle que l'entreprise serait appelée à jouer au sein de la communauté industrielle, comme en témoigne l'énoncé de mission, les changements ont modifié la culture de l'entreprise et abouti à une restructuration majeure qui met l'accent sur la mise au point

de nouveaux produits. Cela ne s'est pas fait du jour au lendemain, mais après quelques années parfois éprouvantes, et ce, sous l'impulsion de la direction qui avait défini une nouvelle stratégie de gestion.

Les dirigeants de la société Alcan décidèrent de reconsidérer l'avenir de l'entreprise après avoir évalué que la croissance peu élevée et l'instabilité des prix étaient probablement devenues une caractéristique permanente de la vie économique de l'entreprise. C'est ainsi que trois marches à suivre furent décidées quant au rôle de la société : premièrement, Alcan devait concentrer ses efforts sur les entreprises qui présentaient des avantages comparatifs à long terme; deuxièmement, elle ferait en sorte que ses prix soient concurrentiels; et troisièmement, elle s'orienterait vers de nouvelles entreprises qui lui apporteraient une croissance et des profits supérieurs à la moyenne.

Mais pour ce faire, il fallait revoir de fond en comble la structure et l'importance de l'effort de recherche-développement déployé par l'entreprise. « La réalisation de ces changements a été facilitée principalement par notre groupe de recherche-développement, qui avait fait l'objet d'une profonde réorientation. » Les programmes de recherche de l'Alcan ont été redéfinis et réorientés pour créer de nouvelles options et de nouveaux débouchés. Par exemple, en 1980, Alcan a consacré 40 millions de dollars (US) au titre de la recherche-développement, 40 p. 100 de cette somme étant affectés à la transformation des matières premières et à la fonte, 50 p. 100 aux procédés de semi-fabrication et seulement 10 p. 100 aux technologies nouvelles. Du fait de cette réorientation, M. Culver a déclaré : « En 1988, nous consacrerons plus de 105 millions de dollars (US) à la recherche-développement, et près de 60 p. 100 de cette somme seront versés aux nouvelles entreprises reliées à la technologie ». Il a souligné l'importance du changement d'attitude à l'égard de la technologie, lequel s'est reflété dans la réorientation des programmes de recherche-développement.

La société Alcan ne s'est pas contentée de s'intéresser à l'accès à de nouveaux marchés ou à la réorientation de ses activités en recherche-développement. Elle a dû tenir compte des fondements mêmes de l'ensemble de ses activités — sa culture organisationnelle. « Il ne faut pas sous-estimer l'ampleur de ce changement dans la culture de l'entreprise », affirmait David Culver, en particulier lorsque cette évolution implique la conversion d'une entreprise fortement axée sur la production en une société orientée vers la clientèle, avec des stratégies commerciales dirigées vers l'innovation. « Il faut non seulement changer les attitudes sur une grande échelle, mais réaffecter les ressources et réorienter les politiques. Cela n'est pas facile quand l'effectif compte 60 000 personnes réparties entre 24 pays. »

Les changements apportés à la culture organisationnelle de l'Alcan, amenés par le nouvel énoncé de mission, ont également donné naissance au concept du

« courage d'administrer » au sein de la nouvelle direction déterminée à innover. Selon M. Culver, ce courage d'administrer requiert une meilleure préparation à prendre consciemment des risques, à accepter les échecs, et à ne pas contrôler à outrance le processus décisionnel.

### *B. La créativité dans la gestion et l'esprit d'entreprise*

Le président-directeur général de la société Fisheries Products International, Vic Young, a pour sa part déclaré que : « l'un des principes fondamentaux de l'esprit d'initiative consiste à ne jamais occulter les besoins à long terme, tout en faisant face à la réalité du jour ». Le rôle prépondérant que joue le P.D.G. dans toute entreprise est extrêmement important. Il est chargé de guider les opérations de l'entreprise de façon réfléchie. Le bon dirigeant ne va pas laisser un problème ou une situation quelconque l'emporter sur toutes les autres considérations. Tout en pensant aux recettes du trimestre en cours, le P.D.G. doit également songer à la situation de l'entreprise dans cinq ans.

Comme Fraser Mustard, président de l'Institut canadien pour la recherche de pointe (ICRP), l'affirmait : « Ceux qui fréquentent les salles de direction des entreprises savent que les résultats financiers trimestriels orientent profondément les investissements à long terme. Comment peut-on planifier les investissements à long terme lorsqu'on n'a pas l'appui d'une grosse entreprise ? » Compte tenu de l'évolution des marchés mondiaux, l'équipe dirigeante doit, en particulier, trouver le courage de dire que l'entreprise devra renoncer à certaines perspectives à court terme pour établir une assise susceptible de créer un équilibre compatible entre les objectifs à long terme et les résultats à court terme. Au cœur de cette nouvelle culture se trouvent l'esprit d'entreprise et le courage de prendre des risques.

En fait, vu la conjoncture actuelle — la rapide évolution de la technologie et des marchés — les entreprises doivent apprendre à courir des risques avant d'essayer de maximiser les recettes à court terme. À l'Alcan, cela a donné lieu au courage d'administrer conjugué à un climat de plus grande tolérance vis-à-vis des échecs. Comme le mentionnait un participant : « Le danger qui nous guette, ce ne sont pas les risques d'échouer que nous courons, mais que nous nous refusions à prendre des risques — risques que nous devons affronter pour assurer l'avenir. »

Le leadership dont le P.D.G. fait preuve, pour intégrer le plus possible la technologie à son entreprise en vue de créer un avantage concurrentiel, est capital. Ainsi, les filiales canadiennes de sociétés étrangères devraient saisir toutes les occasions pour convaincre leurs sociétés mères qu'elles sont en meilleure position pour exploiter certains créneaux, en raison de leur capacité d'innovation. John Thompson d'IBM Canada a décrit les négociations et les restructurations qu'a connues l'entreprise canadienne pour obtenir du siège social l'autorisation

de concevoir de nouveaux produits. Pour y parvenir, il a fallu recycler les employés d'IBM Canada et prendre l'initiative en vue de démontrer l'existence des fortes chances de succès de l'entreprise.

Si Alcan constitue un exemple d'une société aux reins solides qui a réorienté ses activités en créant et en trouvant de nouveaux créneaux, la société National Sea Products illustre l'histoire tout aussi inspirante d'une compagnie en détresse qui disposait d'un marché solide, mais qui avait besoin d'une gestion innovatrice pour se remettre sur pied. Comme le rappelait Gordon Cummings, P.D.G. de la National Sea Products à la Conférence nationale à Toronto, « il suffit de se pencher au-dessus d'un précipice et de regarder en bas pour avoir un peu de courage. Il est plus facile d'être ferme, lorsque tout le monde veut que vous le soyez, et lorsque votre survie est en jeu. » La National Sea Products est actuellement l'une des plus grandes compagnies de pêche au monde. On peut, en grande partie, attribuer son revirement spectaculaire au leadership démontré par la direction. Malgré le coup dur que la récession a porté aux compagnies de pêche au début des années 1980, le marché sous-jacent demeurait solide. « Fait étrange, les gens voulaient des produits plus sains et plus légers. Le créneau existait, et notre industrie était finalement très saine. Mais savoir l'exploiter ? C'était ce qui importait. »

Aux yeux de David Cummings, la question de la direction d'une entreprise est déterminante. Comme il l'affirmait : « Il me semble que, dans une compagnie bien établie, si la direction manque d'initiative, il y aura peu de place pour l'innovation. La direction a toutes les excuses du monde. Elle peut penser que toutes ces choses terribles arrivent et que ce n'est pas de sa faute. Mais il arrive un moment où quelqu'un doit, la nuit, chez lui, se regarder dans le miroir et se demander s'il fait partie du problème ou de la solution. Le plus souvent on obtient une réponse. »

La National Sea Products a réorienté ses activités en se portant acquéreur de toute une série de technologies étrangères nouvelles et a même, dans certains cas, mis au point de nouvelles techniques dans ses propres usines. On a installé des fileteuses électroniques de poissons permettant aux lames d'être ajustées 65 fois en une minute. On a également équipé les navires de pêche de détecteurs de poisson électroniques pour augmenter les prises. La structure de l'entreprise a été modifiée. Les primes à la productivité ont été supprimées au profit de primes à l'innovation et à la sécurité, axant la créativité des employés sur l'innovation et non sur l'amélioration des anciennes méthodes. Pour la première fois, la National Sea Products a créé une société de recherche à laquelle pouvaient s'adresser tous les services de l'organisation. Mais, comme Cummings le mentionnait, « notre changement d'orientation n'avait qu'un but, celui d'améliorer la qualité ».

### C. *La quête de l'excellence*

Il est clair que la décision de la National Sea Products d'axer ses activités sur la qualité faisait partie de l'effort déployé par la direction pour trouver des solutions tangibles favorisant la clientèle. Le succès de l'entreprise sur le marché a été mis en évidence par l'adoption de nouvelles techniques qui ont non seulement permis d'améliorer la rentabilité, mais également favorisé l'innovation. Laurent Thibeault, président de l'Association canadienne des manufacturiers, a fait valoir que : « La notion de qualité investit toute l'entreprise. On ne commence pas par intégrer de nouvelles technologies. Le point de départ, c'est la qualité du produit et son amélioration. »

La quête de la qualité et de l'excellence constitue toujours un défi pour les entreprises. L'amélioration de la qualité d'un produit sur les marchés mondiaux exige un leadership solide, étant donné que les produits et les entreprises doivent changer rapidement face à la concurrence qui leur est livrée. Sur un marché mû sans cesse par la technologie, les normes de qualité et d'excellence ne cessent d'évoluer. Les chefs d'entreprise doivent non seulement répondre aux besoins du marché pour un produit, mais aussi faire face aux exigences que ces attentes imposent à l'entreprise tout entière. La société Linear Technologies de Burlington, en Ontario, a constaté que la poursuite de la qualité allait bien au-delà du produit lui-même.

La Linear Technologies est l'une des trois firmes canadiennes pouvant fabriquer entièrement des puces au silicium. Si ses marchés sont internationaux, elle exporte néanmoins 15 p. 100 de ses produits au Japon. Selon H. Douglas Barber, président de la Linear : « Lorsque nous avons exporté pour la première fois nos puces au Japon, les Japonais n'ont pas voulu les accepter même si toutes leurs spécifications techniques avaient été respectées. Selon eux, notre produit n'était pas de qualité très élevée. Au début, nous avons pensé qu'il s'agissait d'une nouvelle entrave au commerce. Cependant, en y réfléchissant, nous nous sommes demandé si nous savions ce que la qualité signifiait vraiment. Après une longue introspection, nous avons conclu que nous l'ignorions. Nous avons alors effectué des recherches et, après de nombreux mois, nous avons trouvé une entreprise qui pouvait nous dire ce qu'était un produit de qualité, et mis en oeuvre par la suite un programme qui a profondément modifié la culture de notre entreprise. Et notre nouveau produit l'a démontré clairement. »

Pour envisager la nécessité d'un nouveau concept de qualité, il faut du leadership et il faut que la direction réagisse et soit capable d'apprécier ce fait. La Linear Technologies a fait preuve de leadership authentique.

### D. *Être à l'affût*

Le leadership en vue du changement exige également des dirigeants qu'ils aient le discernement voulu pour reconnaître toute nouvelle occasion d'acquérir des

technologies et de les intégrer à leur entreprise. Ils doivent également savoir où s'adresser pour trouver conseils et aide.

Comme le soulignait Fraser Mustard : « Il faut tout d'abord avoir l'intelligence pour comprendre la conjoncture internationale. Et il ne suffit pas de comprendre les marchés, il faut également comprendre la technologie. Notre pays ne compte que 25 millions d'habitants. Nous sommes un petit pays bénéficiant d'un niveau de vie élevé. Nous sommes un petit pays faible en sciences et en technologie qui doit fonctionner au sein d'une vive concurrence. » Pour Fraser Mustard, le problème est clair. « Il vous faut un système de renseignement perfectionné sur les marchés et la technologie et il vous faut ensuite voir sérieusement à mobiliser les ressources à votre disposition pour pouvoir offrir le même degré de soutien à vos propres entreprises que les autres pays accordent à leurs firmes au nom de la défense ou de l'espace. »

Larry Clarke, président de la société Spar Aérospatiale, a discuté des retombées résultant de la fabrication du télémanipulateur spatial canadien. La Spar avait tenté de susciter l'intérêt de l'industrie minière sans trop de succès. Mais, « lorsque la société Teck Corp. a voulu construire une usine pour fabriquer ses nouvelles piles, elle s'est adressée à nous et nous a demandé de concevoir une usine automatisée. Ses dirigeants voulaient fabriquer des centaines de milliers de piles. Nous n'avions aucune expérience dans ce domaine, mais comme nos employés connaissaient bien la robotique, nous avons accepté ce contrat et conçu une usine. M. Keevil (président de la Teck Corp.) s'y connaissait en technologie et savait où s'adresser pour obtenir de l'inédit. Nous n'avons pas essayé de lui vendre quoi que ce soit, puisque nous ignorions qu'il avait besoin de quelque chose. »

Le leadership de l'industrie est essentiel pour commencer à créer des liens entre les entreprises canadiennes et pour exploiter les technologies de calibre mondial mises au point au Canada. Pour ce faire, il ne s'agit pas seulement d'être à l'affût des nouvelles technologies élaborées à l'étranger, mais également des débouchés et compétences qui existent au Canada même.

George Jenkins, président de la société Advanced Integrated Technologies (et qui est également associé au Conseil national de recherches du Canada à l'heure actuelle), était propriétaire de la société Process Technologies Limited au Nouveau-Brunswick, où l'on fabrique des semi-conducteurs qu'il a inventés et brevetés. « L'un des problèmes qui se posent au Canada, et soulevé régulièrement au Conseil national de recherches du Canada, c'est que le savoir ne se transmet pas », affirme-t-il. Alors que la société Process Technologies Limited connaissait une croissance effrénée, George Jenkins cherchait un robot pour sa chaîne de montage. Il en a trouvé un à Hollywood, auprès d'une compagnie qui avait reçu un oscar pour la mise au point de cette technologie. La compagnie avait en effet créé ce robot pour filmer les scènes se déroulant dans l'espace,

alors que les caméras devaient se déplacer avec une précision et une dextérité infinies autour de plateaux de tournage fixes. Selon M. Jenkins, l'absence de vibrations et la précision avec laquelle ces robots se déplaçaient correspondaient exactement à ce qu'il lui fallait dans la pièce stérilisée de son entreprise pour faire tourner les plaquettes de silicium. « Ce transfert d'une technologie de pointe nous procurait un robot à 60 axes, alors que nous en voulions un à 3 axes. Il était moins bon que nous ne le désirions, mais nous avions le meilleur robot qui existait dans l'industrie des semi-conducteurs. Mais comment savoir que nous aurions dû nous adresser à la Spar ? Comment procéder pour obtenir cette information ? »

Selon Fraser Mustard de l'Institut canadien pour la recherche de pointe, l'absence de ces liens technologiques est un problème typiquement canadien qu'il faut absolument résoudre. « Comment arriver à regrouper les divers protagonistes pour que de nouvelles technologies soient mises au point et pour régler tous les petits problèmes ? Je me suis retrouvé avec des gens venant de l'industrie de l'acier et de l'industrie de la technologie de pointe qui ne s'étaient jamais rencontrés auparavant. Et les dirigeants des entreprises de technologie de pointe demandaient aux premiers pourquoi ils ne s'étaient pas adressés à eux au préalable, car ils avaient les détecteurs qu'ils auraient pu utiliser. »

#### *E. La coopération et le consensus*

Ceux qui sont chargés de la recherche et du développement ne sont pas les seuls à devoir être davantage conscients des possibilités qui existent et à devoir changer d'attitude. Comme le soulignait John Evans, de la société Allelix, ce changement d'attitude ne concerne pas seulement la conduite des affaires dans l'industrie, mais il touche aussi les syndicats, le milieu de l'enseignement et les gouvernements. Il affirme que « les Canadiens devront se faire violence à deux importants égards : premièrement, ils devront agir et pas seulement parler, et agir audacieusement. Deuxièmement, les protagonistes devront travailler ensemble. Compte tenu de la limite des ressources, l'industrie doit pouvoir compter sur la pleine collaboration des gouvernements, des syndicats et des universités pour réaliser des progrès importants. Les défis sont de taille, et aucun des pays ne peut se permettre de dissiper ses précieuses ressources scientifiques et technologiques en concurrence improductive. Le Japon, la Suède et même les États-Unis ont compris cela. »

L'expérience de la National Sea Products offre un exemple de coopération entre l'entreprise et le gouvernement. Celui-ci s'employait alors à créer un climat favorable au changement en réexaminant l'industrie de la pêche dans le Canada atlantique. L'ancien système des contingentements fut considéré comme étant inopérant, car sa structure en faisait essentiellement une « course à la pêche ». Le nouveau système de contingentements a donné lieu « à une gestion plus rationnelle, à la mise au point de nouveaux produits et à la recherche de nou-

veaux débouchés. On a récolté de tout ceci deux autres résultantes. En premier lieu, on a réussi à attirer de nouveaux investisseurs possédant une vision beaucoup plus large de l'industrie de la pêche, et des dirigeants professionnels. Nous avons dû composer différemment avec nos employés, les traiter différemment, enfin tout ce qu'il faut faire pour bien administrer une entreprise. »

Les industriels, les éducateurs et les technocrates devraient en tirer certaines leçons. Cependant, nous avons malheureusement tendance à considérer les mesures appropriées qui sont prises comme une panacée à nos carences en technologie et en innovation. Autrement dit, ce ne sont pas les mesures prises qui créent, adaptent ou appliquent les technologies; ce sont les gens et les entreprises qui le font. Les mesures politiques favorisent l'épanouissement de la technologie et de l'innovation. Il appartient ensuite à l'entrepreneur d'avoir l'imagination voulue pour cerner les besoins du marché, pour mettre au point de nouveaux produits et services permettant de les combler et pour en assurer la production. Comme M. Culver affirmait énergiquement aux participants : « Les gouvernements fédéral ou provinciaux ne peuvent pas tout faire. Ils peuvent stimuler, ils peuvent fournir le cadre nécessaire, mais l'impulsion doit venir du secteur privé. »

## **Conclusion**

Dans la conjoncture actuelle, les chefs d'entreprise doivent absolument démontrer du leadership, selon Brian McGourty, président de la société Honeywell Ltd., « Il est facile de trouver des technologies, mais il est plus difficile de les faire adopter rapidement par les gens. J'estime, pour ma part, qu'aujourd'hui tout tourne autour du leadership. Il faut structurer le travail, gérer les ressources humaines et diffuser les connaissances acquises plus rapidement au sein de nos organisations.

« L'entreprise doit être un chef de file. L'entreprise doit faire sienne l'idée que c'est une question de compétitivité, qu'il faut adopter la technologie et la transformer en produits utiles qui engendrent la richesse. C'est cela, notre système commercial », ajoutait-il en conclusion.

## **Les recommandations**

1. Les sociétés canadiennes devraient réévaluer leurs plans d'entreprise à long terme à la lumière des changements qui s'opèrent constamment sur les marchés internationaux et du rôle de plus en plus prépondérant que jouent la technologie et l'innovation dans la compétitivité.
2. Les cadres supérieurs devraient chercher à tout prix les moyens d'utiliser la technologie et l'innovation pour créer un avantage concurrentiel.

3. Les entreprises devraient faire participer les responsables de la technologie et de la recherche-développement à leur processus de planification stratégique.
4. Les entreprises doivent reconnaître le rôle essentiel que jouent la technologie et l'innovation dans la quête de l'excellence.
5. Les grandes entreprises devraient établir des bureaux et créer des réseaux chargés de découvrir les petites entreprises canadiennes novatrices qui pourraient devenir des fournisseurs et des sous-traitants.
6. Le gouvernement et l'industrie devraient coopérer pour renforcer le marché et offrir aux entreprises des services de renseignements technologiques.
7. Les gouvernements devraient adopter des programmes de subventions salariales pour inciter les petites et moyennes entreprises à embaucher des scientifiques et des ingénieurs.

### **L'énoncé de mission : le leadership**

Créer et former une nouvelle génération de chefs de file, dans les entreprises et les industries, qui comprennent l'importance que revêtent la technologie et l'innovation pour augmenter la compétitivité, qui puissent, avec l'aide d'investisseurs et du gouvernement, prendre des risques dans l'intérêt à long terme de l'entreprise et qui puissent gérer l'intégration de la technologie, grâce aux ressources, à la main-d'œuvre et aux capitaux mis à leur disposition, à la planification stratégique et à la gestion de l'entreprise.



# L'investissement et le financement

*Que faut-il faire pour  
trouver des fonds de  
recherche-développement  
lorsqu'on veut se lancer  
dans la technologie  
de pointe?*

George Jenkins,  
président,  
Advanced Integrated Technologies

Les effets conjugués de la concurrence internationale et des progrès technologiques rapides éclairent d'une lumière plus aigüe le processus d'innovation, en particulier quant à l'appui financier accordé lors des diverses étapes. L'innovation ne peut plus être considérée comme étant le simple soutien de la recherche-développement. Les étapes distinctes du processus d'innovation nécessitent des mesures plus précises en ce qui concerne tant les politiques et les programmes gouvernementaux que la réaction des marchés financiers.

Le processus d'innovation commence par la création de savoir grâce à la recherche; il se poursuit en transformant ce savoir en technologie lorsqu'il sert à résoudre des problèmes, puis en construisant un prototype représentant l'incarnation matérielle du savoir et de la technologie. Cette étape est suivie d'une période parfois assez longue d'essais, de modifications, de conformité aux normes et d'amélioration du produit avant que ne survienne l'étape critique de la production, qui requiert d'importants capitaux, et enfin celle de son entrée sur le marché. Pour aboutir, chaque étape du processus d'innovation nécessite des formes de financement différentes.

En créant le « climat » propice à l'innovation, le gouvernement cherche, par son soutien, à stimuler l'innovation dans l'industrie, en axant surtout son attention sur les petites et moyennes entreprises. Ce soutien vise à faciliter le démarrage de nouvelles entreprises, à favoriser la collaboration dans les activités de recherche, et à partager et gérer les risques. Les marchés financiers devraient, eux, inventer des mécanismes d'orientation du capital-risque et des autres capitaux afin de permettre aux entreprises de commercialiser les fruits de la recherche-développement sous forme de produits et de services vendables.

En cherchant à satisfaire les besoins différents des entreprises à chaque étape de l'élaboration du produit ou du processus, tant le gouvernement que les milieux financiers évoluent au sein d'un « environnement de l'innovation » qui est varié et complexe. Ce faisant, ils stimulent ce milieu en favorisant la création de réseaux technologiques régionaux et d'associations entre secteurs.

Il n'est pas surprenant que les participants à la Conférence aient cité, après le leadership, le financement et l'investissement comme étant les principaux facteurs qui déterminent le succès de l'innovation. Les participants ont soulevé de nombreuses questions. Que faut-il faire pour provoquer un changement des mentalités tel qu'il se solderait par un financement accru de la technologie et de l'innovation ? Comment mieux gérer les risques ? Quelles mesures auront la plus forte influence sur les organismes engagés dans l'innovation technologique ?

## I. Le financement de l'innovation

### A. Comment trouver le capital-risque nécessaire

De nombreuses petites et moyennes entreprises de haute technologie au Canada ont beaucoup de mal à trouver les fonds nécessaires au financement de projets prometteurs et innovateurs. Comme le demandait George Jenkins, anciennement de la société Process Technology Incorporated, à Saint John : « Que faut-il faire pour trouver des fonds de recherche-développement lorsqu'on veut se lancer dans la technologie de pointe ? Comment convaincre ceux qui normalement placent leur argent dans l'immobilier, la pêche ou les forêts, d'investir dans la R-D ? » Un grand nombre de participants se sont dits tout aussi préoccupés par la rareté du capital-risque.

Erick James, président de la société Cangene, une petite entreprise canadienne de biotechnologie se spécialisant actuellement dans la recherche sur le cancer, a raconté le mal qu'il a eu à trouver des capitaux. Il affirme que les institutions financières du Canada n'investissent pas dans les secteurs où les risques sont élevés.

« Les Canadiens n'aiment pas le risque. Il n'existe pas de sociétés de capital-risque au Canada. Il existe peut-être quelques banques d'investissement, mais elles ne sont pas disposées à prendre des risques. Elles viennent chez Cangene et disent : « Ça alors, c'est sensationnel, vous dites que vous pouvez fabriquer ce médicament qui guérit le cancer ? En êtes-vous sûr ? » Si Erick James leur répond, comme il le fait normalement : « Nous en sommes sûrs à 80 p. 100 », les investisseurs répondent : « Bien, lorsque vous l'aurez fabriqué, venez nous voir et nous achèterons des actions à 15 \$ pièce. »

M. James a poursuivi en disant : « Il faut absolument trouver un moyen quelconque d'utiliser nos investissements comme levier. Il est évident qu'il faut disposer de capitaux propres. Il est inutile de s'adresser aux banques. L'année dernière, je me suis adressé à une banque et j'ai mentionné que le gouvernement me devait 700 000 \$ sous forme de crédits d'impôt et que le comptable pouvait l'attester. J'ai ensuite demandé à la banque de me prêter 500 000 \$. La banque a refusé. Mais maintenant que j'ai cinq millions de dollars en banque, elle aimerait bien me prêter 500 000 \$. Mais je n'en ai plus besoin maintenant. Ça aurait bien fait mon affaire l'été dernier. Aucune banque ne nous prêterait de l'argent, ne nous prêterait un sou, à moins que nous n'en ayons pas besoin. »

Il est tentant d'en déduire que le Canada souffre d'une pénurie de capitaux. Mais après réflexion, c'est le contraire qui est vrai. Premièrement, l'économie canadienne est soutenue par des milieux financiers solides. Les banques à charte du Canada comptent parmi les plus grandes banques du monde. Au cours des cinq dernières années, les sociétés de fiducie et de prêt hypothécaire ont enregistré une croissance rapide, et elles disposent maintenant d'importants capitaux.

En fait, il convient de préciser que ces établissements financiers ont été très innovateurs et ont commencé, ces dernières années, à rivaliser sur le propre terrain des grandes banques à charte établies depuis longtemps. Les propositions législatives portant sur la déréglementation de divers secteurs de système financier pourraient bien inciter tous les établissements financiers à innover un peu plus pour pouvoir conserver leur place sur le marché intérieur et livrer concurrence sur les marchés financiers internationaux.

Deuxièmement, les Canadiens ont toujours été de gros épargnants. En 1986, le taux d'épargne s'établissait à 11,3 p. 100 du revenu disponible, alors qu'il n'était que de 4,3 p. 100 aux États-Unis. Cette épargne demeure une ressource largement inexploitée.

Enfin, les montants placés dans des caisses de retraite privées et des régimes enregistrés d'épargne-retraite (REÉR) ont augmenté à un rythme rapide au cours des dix dernières années. Cet argent pourrait également être investi dans de nouveaux projets de recherche-développement. Plusieurs ont recommandé qu'un pourcentage de ces avoirs soit investi dans des projets de technologie de pointe.

Les sociétés de capital-risque ont un rôle important à jouer dans le financement de la première étape du processus d'innovation. Comparativement aux États-Unis, il n'existe pas beaucoup de ces sociétés au Canada. De nombreux entrepreneurs, en particulier dans les provinces Maritimes, hésitent à envisager cette option, car les frais associés au capital-risque, c'est-à-dire la perte de capital-actions, sont perçus comme étant trop élevés. L'étroitesse du marché du capital-risque ne leur offre pas de recours financiers suffisamment souples.

Les participants ont admis que les capitaux ne manquaient pas au Canada. Le problème tient plutôt au fait qu'une trop faible portion des fonds disponibles sert à financer les projets de technologie de pointe et de recherche-développement. Il y a pénurie de capital-risque principalement parce que les investisseurs hésitent tout simplement à prendre des risques et que les projets de recherche-développement présentent un taux d'échec élevé.

#### *B. L'aversion des investisseurs canadiens pour le risque*

Les difficultés éprouvées pour obtenir du capital-risque semblent être attribuables à la perception des investisseurs canadiens qui jugent les risques beaucoup plus élevés que ne le pensent les investisseurs aux États-Unis ou dans d'autres pays. Comme le soulignait Erick James, président de la société Can-gene : « Ce qu'il faut se demander, c'est comment parvenir à persuader la compagnie d'assurances Manufacturers, la Great West Life ou la société Kellogg-Salada, ou n'importe laquelle de ces compagnies, d'investir une partie de leurs dollars durement gagnés dans un projet qui ne connaîtra peut-être pas de résultats tangibles ? Très peu de Canadiens sont disposés à le faire. »

Le risque traduit l'idée qu'on se fait d'un ensemble de circonstances. Les participants ont donc jugé qu'il fallait, pour modifier la mentalité des investisseurs canadiens, les éduquer, les renseigner et leur accorder des stimulants pour l'investissement de capitaux spéculatifs. Comme John MacDonald, du cabinet MacDonald Dettwiler and Associates, le déclarait : « À notre époque, plus les risques sont élevés, plus les récompenses le seront — le tout s'équilibre. L'ennui au Canada, c'est qu'on n'attache pas de prix aux risques courus. Ce facteur devient plus important encore dans nos économies modernes. Le changement et le risque sont, à de nombreux égards, synonymes. »

### *C. De l'investissement à long terme dans le capital-actions*

Troisièmement, et ce facteur est tout aussi important, les participants bien renseignés sur le financement de la technologie et de l'innovation ont indiqué qu'il serait préférable de financer la recherche-développement en investissant dans le capital-actions de ces entreprises et non pas en recourant à l'emprunt, ce qui exige le versement immédiat d'intérêts. Or, la recherche et le développement ne produisent le plus souvent de revenus que bien plus tard. Il est par conséquent nécessaire d'investir à long terme dans le capital-actions de ces entreprises. Les lois fiscales canadiennes actuelles ne favorisent pas les placements en actions dans la R-D, car les emprunts peuvent être déduits de l'impôt, mais non les placements en actions. Pour assurer un rendement maximal aux investisseurs, les entreprises canadiennes s'endettent beaucoup. Les fusions et les prises de contrôle de sociétés par recours à l'emprunt ne contribuent pas à résoudre ce problème. Comme l'a mis en relief Maureen Farrow, présidente de l'Institut C.D. Howe : « Nous ne pouvons pas procéder aux restructurations qui s'imposent, prendre des risques pour commercialiser de nouveaux produits et être réellement compétitifs sans investir à long terme. Il faut absolument prendre des risques et envisager un échec éventuel. »

### *D. De l'instabilité des mesures et des programmes publics*

Les problèmes et les incertitudes causés par l'octroi de crédits d'impôt, de prêts et de subventions par le gouvernement pour financer la R-D représentent une autre source de frustration. Les participants ont critiqué les changements abrupts intervenant dans les politiques et les programmes gouvernementaux, modifications qui perturbent l'exploitation d'une entreprise, quand elles n'entraînent pas sa mort, comme ce fut le cas pour une petite entreprise du Canada atlantique qui s'était spécialisée dans la recherche sur les semi-conducteurs.

Les subventions et les crédits d'impôt à l'investissement (CII) accordés par le gouvernement représentaient une grosse partie du financement de cette petite entreprise. La croissance de l'entreprise fut très rapide — à tel point que l'obtention d'un contrat de 4 millions de dollars fut à l'origine de la débâcle. Le ministère de l'Expansion industrielle régionale (MEIR) d'alors avait accepté de financer

la moitié du contrat et, à l'époque, l'entreprise percevait un crédit d'impôt à l'investissement de 15 cents par dollar investi. Entre-temps, cependant, le gouvernement avait décidé de changer certaines règles budgétaires, transformant le prêt accordé en subvention, qui représentait alors un revenu imposable. Ainsi, au lieu d'obtenir un crédit d'impôt à l'investissement de 15 p. 100, l'entreprise était frappée d'un impôt sur le revenu de 50 p. 100, et perdait, à court terme, 35 cents par dollar (et ce, même si les perspectives à long terme avaient été plus prometteuses). La lenteur avec laquelle le gouvernement a accordé les subventions et les crédits d'impôt promis a fini par entraîner la chute de l'entreprise qui a été mise sous séquestre. Cette expérience est typique de nombreuses petites entreprises de recherche au Canada. Comme le déclarait le président de cette petite entreprise : « Il est affolant de penser que nous étions la seule entreprise au Canada à faire de la recherche sur les semi-conducteurs... exception faite peut-être de Northern Telecom et de Mitel. Nos regards étaient axés sur l'an 2000, alors que ceux des banques et du gouvernement ne l'étaient pas. »

## **II. Les mesures non fiscales d'incitation à l'innovation**

### *A. Les achats de l'État*

Les participants à toutes les conférences ont insisté sur le fait que les mesures régissant les achats du gouvernement pouvaient donner une impulsion notable à l'innovation industrielle. Ils ont évoqué la politique d'« acheter américain » des États-Unis où les budgets d'achats des organismes publics fournissent un marché tout prêt aux produits industriels fabriqués dans le pays même. Les dépenses engagées au titre du programme spatial et du département de la Défense des États-Unis servent également à stimuler et à financer de petites et moyennes entreprises d'innovation. Compte tenu de toute l'importance qu'elles attachent à la R-D, ces politiques de passation des marchés ont pour but d'exercer un « effet d'entraînement technologique » sur de nombreuses entreprises toutes nouvelles ou déjà établies. En respectant les conditions stipulées dans les contrats, les entreprises mettent au point de nouvelles technologies, de nouveaux procédés de fabrication et acquièrent des compétences en gestion qui pourront être utilisées par la suite pour rentabiliser les cycles de production. Du point de vue du gouvernement, ces commandes comportent l'avantage de permettre aux entreprises de se développer et de devenir des industries compétitives desservant les marchés mondiaux.

Les participants ont exhorté les gouvernements fédéral et provinciaux à revoir leurs politiques de passation des marchés afin de créer au Canada un environnement qui permettra aux entreprises canadiennes de mettre au point des produits à valeur ajoutée plus élevée et de se diversifier. En outre, ces politiques devraient favoriser l'achat de systèmes entiers et non l'achat d'éléments distincts. C'est la création de systèmes entiers qui rapporte le plus de dividendes

aux entreprises en raison de la valeur ajoutée plus élevée que représente l'intégration des divers éléments. Dans le cas d'achats outre-mer, le gouvernement devrait insister pour obtenir des compensations et un transfert de technologie pour les compagnies canadiennes.

Certains organismes gouvernementaux se servent déjà des achats pour favoriser l'innovation technologique. « Les services d'utilité publique, tel Hydro-Québec, ont favorisé la création d'entreprises à forte intensité de technologie et se sont montrés, ce faisant, très courageux. Ils ont décidé de remplacer ce qui avait été acheté ailleurs par des produits fabriqués au Canada. Ils ont également incité les entreprises à devenir leurs fournisseurs de produits ou de services à forte intensité de technologie, affirmait Jacques Bernier, président de la société Technoprise. Maintenant, nous devons encourager les grandes entreprises à favoriser les fournisseurs de produits à forte intensité de technologie. »

### *B. L'établissement de liens avec les petites entreprises*

Les idées novatrices et les inventions ne font pas défaut à de nombreuses petites entreprises canadiennes. Comme celles-ci manquent souvent de fonds et de connaissances spécialisées qui leur permettraient de commercialiser leurs idées, les participants à plusieurs conférences ont recommandé que des liens soient établis entre petites et grandes firmes. Ces dernières possèdent les compétences en gestion et les capitaux nécessaires. Collaborer pourrait rapporter aux deux partenaires des bénéfices nombreux et divers. Si la petite entreprise peut en retirer un soutien stable et une source de conseil en gestion, la grande firme peut, elle, profiter d'une technologie de pointe sans avoir à y investir d'importants capitaux à long terme et sans avoir à prendre de nombreux engagements envers les employés chargés d'établir un service de recherche interne. Ces liens peuvent revêtir plusieurs formes, du simple contrat à l'investissement dans le capital-actions de ces entreprises en passant par un contrat d'association en recherche-développement. Quelle que soit la forme adoptée, le taux de succès dépend d'une bonne gestion et des engagements pris par les deux partenaires.

Les participants des petites entreprises ont attaché beaucoup d'importance au concours que pouvaient leur apporter les grandes entreprises. Ces dernières peuvent leur offrir les moyens de mettre des prototypes à l'épreuve dans leurs usines, ce qui très souvent rehausse la crédibilité des petites entreprises lorsqu'elles essaient de commercialiser leurs produits ou leurs services. Les grandes firmes peuvent souvent offrir un marché de départ stable à une petite entreprise qui entre tout juste dans sa phase de production. Ce client patient peut aider la petite entreprise à corriger, ce qui n'est pas facile, les défauts non prévus et à mettre en marche un service d'après-vente.

S'il paraît raisonnable, au premier abord, d'établir un mécanisme permettant de créer des liens entre petites et grandes entreprises, ces dernières désirent le plus souvent être indemnisées de leurs efforts à court terme. Les petites entreprises doivent être disposées à leur accorder une part d'association, ce que beaucoup d'entre elles n'acceptent pas facilement. Les participants à la conférence de Regina ont proposé que les grandes entreprises soient incitées à sous-traiter de gros achats ou de grandes séries de production à des entreprises plus petites. Les deux partenaires devront se montrer conciliants s'ils veulent créer des liens tangibles. Comme Jacques Bernier le faisait remarquer : « Lorsque vous décidez d'être le mentor d'une compagnie qui deviendra votre fournisseur, cette décision n'est pas si simple à prendre. Cela va plus loin qu'il n'y paraît. Il faut être disposé à endosser une situation qui ne sera pas tout le temps rentable. Il faut être patient, car cela doit rapporter à terme. »

### *C. La connaissance du marché*

De nombreux participants ont indiqué qu'il fallait mieux connaître le marché et obtenir des renseignements plus poussés sur le marché au Canada. « Le point faible des toutes nouvelles entreprises, en particulier, c'est le marketing » déclarait Micheline Bouchard, vice-présidente de la société CGI inc. Elle soulignait que bien souvent ces dernières ne savaient pas comment amorcer la recherche de marchés ni comment atteindre des marchés potentiels. « Nous avons assisté à la création d'entreprises qui ont disparu tout aussi rapidement qu'elles étaient apparues, car elles n'ont pas réussi à comprendre le marché et n'ont pas bénéficié des appuis nécessaires pour y parvenir », affirmait M<sup>me</sup> Bouchard. Cette situation est particulièrement déterminante lorsqu'il s'agit des marchés étrangers. Si les participants ont félicité le gouvernement des efforts qu'il avait déployés pour établir des missions à l'étranger, ils ont néanmoins estimé que ces efforts n'étaient pas suffisants. Ils ont proposé que les gouvernements créent un organisme d'études de marché dans d'autres pays afin d'aider les petites et moyennes entreprises à s'implanter sur les marchés étrangers. « Il faut beaucoup de temps et d'argent pour réussir à implanter de nouveaux produits sur de nouveaux marchés. Les gouvernements devraient financer les études de marché avant de financer les programmes de promotion des exportations », concluait Micheline Bouchard.

### **III. Les mesures fiscales d'incitation à l'innovation**

Les participants de toutes les régions croient qu'il faut trouver des mécanismes susceptibles d'encourager les investisseurs à considérer les risques d'un œil plus positif. En outre, les personnes chargées de l'élaboration des politiques doivent comprendre les diverses étapes du processus d'innovation, afin de mettre sur pied un régime fiscal qui reconnaisse la nécessité d'apporter différents types d'aide financière selon les étapes. Les mesures fiscales d'incitation ont été considérées comme étant les premières mesures à envisager.

### *A. La définition restreinte de la R-D*

Les participants ont jugé que la définition de la R-D établie à des fins d'impôt était trop restreinte. Les dépenses consacrées aux études de marché et aux études techniques ne peuvent bénéficier du crédit d'impôt à la recherche-développement même si, de ces activités, dépend la commercialisation réussie de la technologie. En soi, la recherche ne produit pas de revenus. Ce n'est que lorsque les résultats de ces recherches sont commercialisables que l'entreprise peut tirer profit de ses investissements dans la recherche. Ceci crée la nécessité d'inclure les dépenses de recherche de marchés dans les programmes de crédit d'impôt. Comme le mentionnait un participant à Toronto : « Le recueil des règles du ministère du Revenu ressemble à un texte sur la méthodologie scientifique des années 1950. On y prétend toujours que l'innovation vient de la recherche fondamentale effectuée dans les laboratoires. Mais chacun sait que l'innovation aujourd'hui vient de l'intégration du savoir à la création de systèmes nouveaux et meilleurs. C'est pourquoi on devrait accorder des allègements fiscaux du début jusqu'à la fin du processus d'innovation. »

Les participants ont également exhorté le gouvernement fédéral à revoir la définition de ce qui qualifie la R-D, en particulier en ce qui a trait à la technologie importée, ainsi qu'à la mise au point de variantes de produits existants. Grosso modo, ils ont estimé que les dernières étapes du processus d'innovation peuvent coûter plus cher, peuvent être aussi longues et plus risquées que la phase de recherche elle-même. Pour tirer profit des investissements dans la recherche, des mesures fiscales devraient être adoptées pour que les coûts et risques que constitue le fait d'amener les résultats de la recherche sur le marché soient partagés.

### *B. Les mesures fiscales innovatrices*

Les mesures fiscales d'incitation influent de manière non négligeable sur l'ampleur des capitaux qu'une entreprise peut consacrer à l'innovation et à l'application de la technologie. Les administrateurs de tous les niveaux du gouvernement devraient envisager l'adoption de mesures fiscales visant à encourager les investisseurs à prendre des risques et à favoriser les activités innovatrices au sein des entreprises.

Lors de toutes les conférences, les participants ont recommandé que le secteur de recherche-développement où les risques sont élevés puisse profiter des actions accréditatives, comme c'est le cas actuellement pour l'industrie minière. En achetant des actions accréditatives, un investisseur s'assure d'une prise de participation dans l'entreprise qui effectue la R-D. Si l'entreprise fait un bénéfice, l'investisseur perçoit des dividendes. Cependant, si aucun profit n'est réalisé, l'avantage fiscal accordé normalement à l'entreprise échappe à celle-ci et revient à l'investisseur. L'avantage que présente ce mécanisme est qu'il permet de mobi-

liser du capital-risque dans certaines industries. Pendant les premières années de la recherche, il n'est pas rare que les entreprises accusent des pertes. Ainsi, le régime fiscal indemnise l'investisseur. Dès que l'entreprise réalise un profit, des dividendes sont distribués. Ce mécanisme permet de toute évidence de réduire les risques et pourrait servir d'aiguillon à l'investissement dans des compagnies de technologie de pointe.

De nombreux participants ont jugé que les crédits d'impôt à la recherche scientifique (CIRS) devraient être réintroduits sous une forme quelconque. Ils ont fait remarquer que si le programme CIRS avait peut-être été mal conçu, ouvrant la porte à des abus généralisés, l'idée elle-même était bonne et devrait être réexaminée.

Le régime fiscal pourrait bien être plus important qu'il n'y paraît à première vue pour appuyer la technologie et l'innovation. Cela est attribuable au fait que les achats dans le domaine de la défense au Canada ne sont pas considérables. C'est une chance pour le Canada d'entretenir de bonnes relations avec les pays d'outre-mer et de disposer d'un solide réseau d'alliances militaires pour l'aider à assurer sa défense. Il est heureux pour les Canadiens que leur gouvernement ne soit pas forcé d'engager de lourdes dépenses pour du matériel militaire. Il n'en demeure pas moins que d'importants achats de matériel de défense peuvent être habilement utilisés en vue d'appuyer l'industrie nationale en créant un marché de haute technologie, comme ce fut le cas dans de nombreux pays comme les États-Unis, la Grande-Bretagne, la Suède et la France. Cela ramène le gouvernement fédéral à ses mesures fiscales comme outil important pour créer un climat favorable à la technologie et à l'innovation.

#### **IV. Les autres options financières**

Le défi qui se présente au milieu financier consiste à organiser un marché des capitaux secondaires et à trouver de nouveaux mécanismes permettant de répondre aux besoins des entreprises innovatrices. Certaines expériences sont en cours dans d'autres pays et peuvent être adaptées au Canada. Ce mécanisme créatif permettrait non seulement d'affecter des capitaux à la technologie et à l'innovation, mais également de réduire la dépendance des entreprises vis-à-vis des subventions et des prêts que leur accorde le gouvernement. Comme le déclarait Tom Nickerson, président de la Fondation de recherche de Nouvelle-Écosse : « L'un des points sur lequel on n'insiste pas beaucoup lorsqu'on dit que le régime fiscal et les forces du marché devraient jouer librement, c'est qu'une entreprise nouvelle bénéficie non seulement des capitaux, mais également des compétences qu'apportent ceux qui investissent. Les subventions accordées par le gouvernement n'apportent pas ces compétences, qui peuvent être tout aussi précieuses que les capitaux eux-mêmes. »

Les États-Unis ont lancé de nombreuses initiatives régionales visant à favoriser et à soutenir les entreprises nouvelles. Par exemple, la ville de San Antonio, au Texas, a reçu 5 millions de dollars du gouvernement fédéral américain pour établir un fonds renouvelable. Si un particulier possède un dollar, le fonds renouvelable lui en accorde 4 autres, et il peut alors obtenir un prêt de 5 dollars de la banque. En règle générale, les banques prêtent un dollar pour chaque dollar investi. Ainsi, grâce au fonds renouvelable, le dollar investi par le particulier se transforme en 10 dollars, ce qui se révèle un moyen efficace de partager les risques.

Les participants ont également mis en évidence l'importance que revêtaient les initiatives prises en vue d'aider les petites entreprises. La Banque fédérale de développement a mis sur pied le Programme de consultation au service des entreprises, dans le cadre duquel on offre une aide en marketing et en gestion aux petites entreprises. Cependant, certains participants à la Conférence de Saint John estiment que si ce programme est indéniablement bon, il pourrait devenir encore meilleur si les conseillers s'intéressaient davantage à la réussite ou à l'échec du projet.

Quelques mécanismes de financement intéressants pour les petites entreprises ont été récemment mis en œuvre au Québec. Par exemple, le Groupe des entreprises québécoises, un organisme d'entraide, regroupe 500 entreprises constituées en petits groupes régionaux pour trouver des capitaux et pour offrir des conseils sur la gestion des entreprises. Ce réseau de contacts et de compétences est alimenté grâce à l'organisation de réunions périodiques et d'activités communes.

## **Conclusion**

Lors de la plupart des conférences, les participants avaient la forte impression que c'est le marché et non le gouvernement qui devait choisir les gagnants. Le rôle du gouvernement consiste à faciliter le tout en établissant des règles de base (lois fiscales, subventions, réglementation financière) qui créent un environnement susceptible de favoriser l'investissement du secteur privé dans les sciences et la technologie. Si les mécanismes actuels établis par le gouvernement comportent certaines lacunes, on peut néanmoins affirmer qu'ils figurent parmi les plus généreux et les plus complets du monde. On revient alors à la case départ : pourquoi l'investissement dans la technologie de pointe est-il relativement faible au Canada par rapport à d'autres pays ?

Abstraction faite du risque, l'une des raisons qui expliquent ce phénomène est qu'il existe d'autres placements plus profitables. La priorité accordée par les chefs d'entreprise à l'investissement dans la R-D est faible. On ne peut que conclure, comme l'ont fait les participants à la Conférence, que tant que l'innovation technologique ne sera pas considérée comme un facteur qui contribue à donner

aux entreprises un avantage concurrentiel, le statu quo affaiblira la position économique du Canada, tant à l'étranger qu'au pays même. Il faut ouvrir la voie : le gouvernement doit prendre l'initiative en créant un climat susceptible de favoriser l'investissement dans les sciences et la technologie, et les dirigeants industriels et financiers doivent eux aussi le faire en montrant qu'ils peuvent non seulement s'adapter au changement, mais l'utiliser pour tirer profit de perspectives nouvelles et pour renforcer l'économie canadienne. Les établissements financiers canadiens n'auront d'autre possibilité que d'étudier les projets axés sur la technologie et d'acquérir la capacité de considérer ces propositions avec efficacité. Ils devront acquérir l'expérience en matière d'investissement dans les industries de matière grise en vue de tirer profit des secteurs porteurs au sein d'une économie dynamique.

### **Les recommandations**

1. Au cours des cinq prochaines années, les gouvernements devraient chercher à créer au Canada un climat plus favorable à l'investissement dans la technologie et l'innovation que celui qui règne dans les pays industrialisés rivaux.
2. Le gouvernement fédéral devrait rééquilibrer les règles fiscales en faveur de l'investissement en capital-actions.
3. Le rapport retombées/risques des investissements favorisant une technologie nouvelle ou améliorée devrait être rendu plus intéressant.
4. Il conviendrait d'inventer un mécanisme de « mise en commun » au sein des marchés boursiers, en y faisant éventuellement participer l'industrie des assurances, pour mieux répartir les investissements risqués.
5. Les Bourses du Canada devraient établir une liste et un catalogue distincts des entreprises de technologie de pointe. Cela pourrait avoir un effet particulièrement considérable sur les marchés régionaux, comme celui des Prairies, qui ne sont guère associés aux entreprises de pointe. Le régime d'épargne-actions du Québec offre un excellent modèle à qui veut soutenir la R-D en technologie de pointe par l'intermédiaire des marchés boursiers.
6. Les gouvernements provinciaux devraient formuler des mesures et des programmes fiscaux visant à favoriser la R-D tout en préservant, pour les investisseurs, un certain élément de risque.
7. La définition actuelle de la R-D à des fins d'impôt et de transfert de la technologie est trop restreinte et devrait être revue.
8. La politique du gouvernement en matière de propriété intellectuelle devrait être modifiée pour aider le secteur privé : par exemple, les centres et laboratoires de recherche des gouvernements devraient pouvoir s'associer à

l'industrie sans que tous les droits de propriété reviennent à la Couronne; lorsque la propriété intellectuelle revient normalement au gouvernement, le secteur privé pourrait conserver la propriété intellectuelle moyennant redevance s'il a contribué à la mise au point de technologies.

9. Les gouvernements pourraient se servir de leur pouvoir d'achat pour faciliter la mise en place de capacités technologiques au Canada en faisant office de client stable et patient auprès d'entreprises nouvelles et en sous-traitant des projets de recherche pour élargir les horizons des entreprises canadiennes.
10. Les gouvernements pourraient contribuer au processus d'innovation en facilitant l'accès à l'information, par exemple en créant un centre d'information scientifique et technologique auquel l'industrie s'adresserait pour obtenir de l'information.
11. Le gouvernement fédéral devrait envisager, de concert avec des organisations du secteur privé, l'établissement d'objectifs sectoriels en R-D au Canada, au cours des dix prochaines années.

### **L'énoncé de mission : l'investissement et le financement**

Créer un milieu financier pour les entreprises en vue d'inciter les investisseurs à financer des projets de technologie de pointe très risqués, y compris des projets au sein d'entreprises bien établies et cherchant à améliorer leur situation concurrentielle, de permettre aux nouvelles entreprises d'assurer leur croissance et leur stabilité et de prendre en compte les différents besoins financiers particuliers de toutes les étapes du processus d'innovation, qui engendre de la richesse fondée sur les résultats de la R-D.





*Le Premier ministre et Robert Richardson à la Conférence nationale à Toronto.*



*Robert Richardson en conversation avec John S. MacDonald à l'ouverture des conférences régionales à Vancouver.*



*Les participants ont cherché à dégager un consensus sur les questions essentielles.*



*Un atelier de travail à la Conférence régionale du Pacifique.*



*Le D<sup>r</sup> William Cochrane, président du Conseil d'administration et chef de la direction, Connaught Laboratories Limited. Conférencier invité, Conférence régionale de l'Ontario.*



*John S. MacDonald, président, MacDonald Dettwiler and Associates Ltd. Conférencier invité, Conférence régionale du Pacifique.*

Rita Dionne-Marsolais,  
vice-présidente, Information  
Association nucléaire canadienne  
Conférencière invitée,  
Conférence régionale du Québec.



Victor Young, président  
et chef de la direction  
Fishery Products International  
Conférencier invité  
Conférence régionale de l'Atlantique.



*Plusieurs ministres (dont l'hon. Frank Oberle, à l'extrême droite) ont participé aux travaux en atelier.*



*Stephen Acres, directeur, Veterinary Infectious Disease Organization.  
Conférencier invité, Conférence régionale des Prairies et des Territoires du Nord-Ouest.*



*Les participants ont eu l'occasion, dans chaque atelier, de faire connaître leurs points de vue.*



*Les discussions animées se sont poursuivies pendant les pauses café.*



*Séance plénière à Hamilton.*



# Le milieu de travail

*... il ne s'agit pas  
simplement d'une question  
de technologie, mais aussi  
d'une question de gestion  
du changement.*

Thomas Knowlton,  
président,  
Kellogg-Salada Co.

Les questions reliées au milieu de travail et aux mutations technologiques sont délicates sur le plan politique et social, car les changements influent profondément sur les moyens d'existence d'un grand nombre de personnes. L'incidence directe de l'adoption et de la diffusion de la technologie sur l'emploi constitue l'une des questions les plus litigieuses et suscite les réactions les plus vives. Si les économistes et les planificateurs sociaux discutent ferme de l'éventuel impact à long terme des mutations technologiques sur le milieu de travail, chacun sait que ces dernières se répercutent actuellement sur presque toutes les formes d'emploi, créant des débouchés comme des bouleversements. De plus, les mutations technologiques sont très nettement perçues comme menaçant tout particulièrement les ouvriers.

Cependant, les répercussions de la technologie sur le milieu de travail vont bien au-delà de la quantité d'emplois disponibles. En effet, la technologie influe également sur les compétences que devront acquérir les personnes désireuses d'obtenir de nouveaux emplois, sur la façon dont le travail est structuré, ainsi que sur l'idée que se font les employés de ce qu'on attend d'eux et de ce qu'ils peuvent faire pour contribuer à l'efficacité organisationnelle. En outre, l'introduction d'une nouvelle technologie dans le milieu de travail constituera une réussite ou un échec, selon que cette technologie s'insère bien ou non dans la structure établie et la culture de l'entreprise. Son succès sera également fonction de la qualité de la gestion touchant l'application de la technologie et de la réaction des employés.

Les participants à la conférence ont cité des exemples d'entreprises où les questions d'apport technologique en milieu de travail ont été abordées franchement — dans des circonstances et sous des contraintes très différentes. Dans chaque cas, les solutions apportées faisaient appel non seulement à la coopération des employés de l'entreprise, mais mettaient également en cause les structures de l'organisation. On retrouvait cinq grandes caractéristiques dans tous les cas de réussite : la communication; la formation et le recyclage des employés; la motivation; la cogestion; et une planification bien réfléchie.

## **I. La communication**

Il y a quelques années, la société Kellogg-Salada faisait construire au Canada une usine automatisée à un coût supérieur à 200 millions de dollars. Selon Thomas Knowlton, président de Kellogg-Salada : « Nous nous sommes rendu compte que l'introduction de la technologie en milieu de travail pouvait susciter des craintes et des doutes. Le plus souvent, une technologie nouvelle est adoptée pour améliorer la productivité, ce que beaucoup associent à une réduction des emplois. Pour surmonter les craintes, les incertitudes et les doutes que suscite chez les employés l'introduction de techniques de pointe dans une organisation traditionnelle, il faut se rendre compte qu'il ne s'agit pas simplement d'une

question de technologie, mais aussi d'une question de gestion du changement. » Il ajoutait que ce point de vue laisse supposer une grande franchise de la part de l'entreprise quant aux objectifs de la technologie et à ses répercussions sur les employés et les emplois. Concrètement, cela signifie qu'il ne faut rien cacher des plans arrêtés par l'entreprise, ainsi que des objectifs poursuivis à tous les niveaux de l'organisation, et que la planification doit être bien réfléchie, créative et en fonction de chacun. Comme l'expliquait M. Knowlton : « Le plan de mise en œuvre doit tenir compte du fait que les employés de la production ne sont pas les seuls à être touchés par ce changement, mais que tout le monde l'est. Le plan doit également aborder la question du personnel en surnombre et ce que l'entreprise entend faire à ce sujet. »

## II. La formation

L'expérience de Kellogg-Canada a aussi permis d'éprouver de nouvelles méthodes de formation. Chaque fois qu'une nouvelle technologie était adoptée, les responsables recouraient à la formation automatisée dans toute la mesure du possible. Cependant, le recyclage des employés n'était pas limité à une partie du personnel seulement. « Nous avons constaté qu'il fallait développer des compétences et en perfectionner d'autres lorsque nous avons décidé de recycler notre personnel. Et nous avons observé que les plus vieux ne réagissaient pas de la même façon que les plus jeunes », observait M. Knowlton. Les plus vieux étaient davantage intimidés par les salles de classe, et nous avons obtenu de meilleurs résultats lorsque nous les avons recyclés en petits groupes ou individuellement. »

L'expérience de la B.C. Telephone Co. montre bien que les syndicats peuvent être considérés dans une optique nouvelle et qu'on peut tirer profit de l'adoption de nouvelles technologies. Il y a sept ans, la B.C. Tel comptait 17 000 employés, alors qu'elle n'en compte plus que 12 000. Selon Gordon MacFarlane, président de la B.C. Tel, la technologie utilisée par l'entreprise est la plus avancée de toutes les compagnies de téléphone du Canada. Le fait que la commutation électronique à la B.C. Tel soit assurée à 93 p. 100, alors que la moyenne se situe à 60 p. 100 dans le reste du pays, permet de bien mesurer cette avance. Cette décision a permis à la direction de se rendre compte d'une chose. « Nous avons constaté que l'adoption de la commutation électronique était perçue comme une menace par nos employés et que si nous voulions aboutir, nous devons faire disparaître cette crainte », rappelait M. MacFarlane, en ajoutant que si l'entreprise comptait près de 4 000 employés de moins, aucun n'avait été licencié. Chaque employé suit des cours de formation au moins deux fois par an, selon M. MacFarlane. « Grâce à notre programme de ressources humaines, nos employés trouvent beaucoup plus d'idées nouvelles que nous ne l'aurions pensé. »

La politique de plein-emploi élaborée par IBM Canada témoigne du rôle que jouent la formation et le recyclage au sein d'une organisation. « Nous estimons que si les employés qui sont à notre service continuent de donner entière satisfaction, nous leur devons un emploi pour toute la durée de leur vie active, et c'est la raison pour laquelle nous avons adopté une politique de plein-emploi », constatait John Thompson, président d'IBM Canada, lors de la Conférence nationale de Toronto. Et il ajoutait, « La seule condition que nous imposons, mise à part celle de continuer de donner entière satisfaction, c'est d'être disposé à suivre des cours de recyclage. » Chaque employé, où qu'il soit, qu'il se trouve en usine, qu'il soit ingénieur de systèmes ou cadre, doit suivre des cours. « Et nous avons décidé, en toute connaissance de cause, d'investir dans notre personnel. En fait, on peut facilement prouver que cela en vaut la peine », ajoutait-il. Selon lui, assurer la formation permanente d'un employé qualifié coûte moins cher que de le perdre et d'embaucher quelqu'un d'autre qu'il faut former. L'année dernière, IBM Canada a réorienté la carrière de 800 employés. L'entreprise s'est associée au Ryerson Polytechnical Institute de Toronto qui était chargé de recycler les employés de la Division de la fabrication et de les transformer en programmeurs. IBM a fourni le matériel et les gens. « Cette liaison a donné de bons résultats. Nous avons réussi à recycler notre personnel en dépensant deux fois moins d'argent que si nous l'avions fait nous-mêmes », déclarait M. Thompson.

Chacun de ces cas illustre des circonstances différentes et les réactions variées des grandes entreprises. S'ils sont exemplaires, les participants ont néanmoins tenu à préciser que les petites et moyennes entreprises ne disposaient tout simplement pas des ressources nécessaires pour offrir à leurs employés des programmes de formation et de recyclage aussi intensifs. Comme le faisait valoir Roy Woodbridge, président de l'Association canadienne de la technologie avancée (ACTA) : « Le nouveau ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie pourrait peut-être étudier le problème global des ressources humaines, y réfléchir et trouver ce que pourraient faire les petites et moyennes entreprises pour que le personnel demeure compétitif. »

### III. La motivation

Il ne suffit pas, cependant, pour la compagnie qui apporte des changements technologiques, d'être franche avec les employés et de leur offrir des cours de recyclage. L'innovation réussit plus facilement lorsque le personnel appuie les efforts déployés et qu'il est suffisamment motivé pour participer au changement.

Gordon Cummings, président-directeur général de la National Sea Products, admet que, lors de la récession de 1982, toute l'industrie de la pêche ou presque s'est effondrée, « alors que les débouchés existaient. Mais comment attaquer le marché ? »

« L'un des atouts cachés dont nous disposions, c'était notre main-d'œuvre. » Il a expliqué qu'on avait réussi à motiver les employés en leur fixant des objectifs suffisamment modestes pour être atteints par chacun et, évidemment, en soutenant réellement les gens. L'un de ces objectifs était la « campagne des 3 p. 100 ». À l'époque, l'entreprise perdait 5 p. 100 par dollar de vente. On a demandé à chaque secteur — la flotte, les opérations, les services techniques et le marketing — de récupérer au moins 3 p. 100 de plus pour réduire les pertes subies. Chacun étant convaincu que cet objectif de 3 p. 100 était éminemment réaliste, la campagne a été lancée. En fait, lorsqu'elle a pris fin, la compagnie avait réussi à récupérer 15 p. 100 en tout. « Nous attribuons un prix à l'employé du mois et un prix du président, une fois l'an. Les gros prix ne récompensent pas la productivité, mais l'innovation. En fait, il n'existe pratiquement pas de prix de productivité. Nous récompensons la qualité, l'innovation et la sécurité, et pas simplement la productivité. Nous communiquons avec notre personnel grâce à la vidéo. Fait entièrement nouveau pour nous, à l'époque, nous diffusons tous les deux mois un bulletin de quinze minutes mettant en vedette un employé moyen qui avait eu une bonne idée. »

Dans ce cas, l'accent a été mis sur la réalisation d'objectifs raisonnables et sur la reconnaissance des accomplissements, deux grands facteurs de motivation.

#### **IV. La cogestion**

Les participants à toutes les conférences ont exprimé l'opinion que le Canada pouvait s'inspirer de nombreux modèles de milieu de travail conçus par d'autres pays, tels le Japon et la Suède, qui ont souvent été mentionnés. Invariablement, les exemples cités faisaient état de la participation des ouvriers aux décisions prises par la direction, lesquelles touchaient non seulement l'introduction de la technologie, mais également des sujets comme la conception, la qualité, la rentabilité et parfois le partage des bénéfices.

Il était évident que toute structure qui opposait les dirigeants à la main-d'œuvre était mauvaise et se trouvait souvent à l'origine de la stagnation des entreprises. Une participante avait récemment assisté à une conférence internationale d'orientation politique en Australie où le fabricant suédois d'automobiles Volvo était également présent. Elle a décrit les nouvelles méthodes utilisées par la société Volvo pour incorporer les nouvelles technologies au milieu de travail et faire participer les syndicats au processus de prise de décisions. La société Volvo résumait l'évolution de son milieu de travail en affirmant que la compagnie avait « un pied dans les années 1960 et l'autre dans les années 1990 ». Elle avait concilié méthodes traditionnelles et méthodes nouvelles pour rendre le milieu de travail plus innovateur.

Les exemples de nouvelles structures mises en place pour améliorer les méthodes de travail et de stimulants offerts au personnel ne manquent pas. Neil Foulds

représentait une entreprise de recherche-développement comptant 24 employés, créée il y a six ans, qui fabrique de petits instruments. A l'heure actuelle, ses produits sont vendus dans le monde entier. Cette entreprise entrevoyait de nombreux changements. Après avoir bien examiné la situation, elle a décidé de faire de la qualité son atout majeur. Influencée par l'expérience japonaise, elle a créé des cercles de qualité, et les employés sont devenus des associés de l'entreprise. C'est ainsi que le personnel tout entier participe à la gestion de l'entreprise et qu'il s'emploie à exécuter ce qui a été décidé.

Lorsqu'on lui a demandé si la direction était vraiment disposée à tenir compte de l'opinion du personnel dans le processus décisionnel, M. Foulds a répondu : « Dans notre société, la direction et le personnel ne font qu'un, et cela donne de bons résultats. » En 1987, le chiffre d'affaires de l'entreprise s'élevait à 1,2 million de dollars et il devait atteindre 6 millions de dollars en 1988.

Cette organisation du travail n'est pas limitée aux petites entreprises. Comme Don Lowe, président de Canadair, le déclarait lors d'un atelier à Toronto : « Notre représentant syndical est attendu à chaque réunion de la direction et à toute autre réunion qui pourrait avoir un impact sur l'organisation du travail en usine. Et cette situation fonctionne à merveille. »

## V. La planification

Gérer les mutations technologiques comporte de sérieuses conséquences à long terme, tant pour les entreprises que pour les gouvernements. Bien que de nombreux participants aient reconnu et loué les efforts des entreprises pour dispenser une formation interne à leurs employés, certains se sont surtout demandé comment prévoir avec plus de perspicacité les compétences qui seront requises, pour que les futurs employés puissent être bien formés et pour que les programmes de recyclage ne produisent pas des gens qui seront affectés à des emplois désuets. Comment les mutations technologiques influenceront-elles sur les emplois futurs, sur la conception de l'emploi et sur les classifications professionnelles ? Disposons-nous actuellement de modèles qui nous permettent de bien évaluer toutes ces tendances ?

La conclusion établit que les modèles actuels permettant de prédire les tendances de l'emploi et du milieu du travail ne sont guère fiables. En vue de parfaire les prévisions, les participants ont demandé aux entreprises de préparer des plans quinquennaux qui feraient état des activités et compétences requises au cours de cette période.

Les éducateurs et les chefs d'entreprise ont tous semblé reconnaître que la souplesse devait caractériser l'acquisition de compétences et la formation. Comme le faisait valoir un participant à la conférence régionale de Hamilton : « Je crois que ce serait une erreur que d'établir une liste des changements technologiques

qui risquent d'intervenir à court terme et de fixer des objectifs précis. Nous n'arriverons jamais à les prédire avec suffisamment d'exactitude et nous en arriverons rapidement à un cercle vicieux. Nous devons offrir aux gens une formation beaucoup plus élémentaire, beaucoup plus générale pour qu'ils puissent s'adapter à tout changement qui pourrait intervenir. »

En conclusion, il faut « apprendre à apprendre », étant donné qu'une grande partie de l'apprentissage se fait après la fin des études scolaires, au travail.

Compte tenu des changements profonds qui sont déjà intervenus dans le milieu de travail et dans la demande de main-d'œuvre hautement qualifiée, sous l'effet de l'innovation technologique, les solutions aux problèmes bien particuliers que posent les mutations technologiques devront être innovatrices. Ces questions méritent que les syndicats, le patronat et le gouvernement s'y intéressent davantage.

## **Conclusion**

Contrairement aux autres ateliers, les participants ont trouvé difficiles les questions touchant le changement technologique en milieu de travail et ils ont eu du mal à dégager des solutions innovatrices aux différents problèmes qu'entraînent, dans le milieu de travail, l'innovation et la nouvelle technologie. Beaucoup ont noté avec regret l'absence d'un grand nombre de syndicats à la conférence. Il est clair que pour bien gérer le changement, il faudra que chacun participe à sa planification non seulement à l'échelle nationale, mais au niveau de l'entreprise également.

Les solutions sont complexes et méritent d'être sérieusement étudiées. Une nouvelle mentalité devra être adoptée tant par les syndicats que par le patronat envers la gestion du milieu de travail, la nouvelle structure du travail, les nouvelles technologies, la formation des employés et la rémunération.

## **Les recommandations**

1. Tout en reconnaissant que les syndicats doivent participer pleinement au processus des mutations technologiques, l'industrie canadienne devra mettre au point de nouvelles méthodes de gestion du changement technologique, lesquelles feront ressortir l'importance de l'actualisation des compétences des employés et des programmes de recyclage. L'industrie devrait considérer que le pourcentage des bénéfices qu'elle consacre à la formation représente un investissement dans la compétitivité future.

2. L'industrie devrait participer à la planification, au financement et à la prestation des programmes d'enseignement et de formation, notamment des programmes de coopération.
3. Les entreprises devraient établir des plans de gestion des mutations technologiques qui tiennent compte des incertitudes que ces changements créent dans le milieu de travail.
4. Le ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie devrait axer son action sur la gestion des ressources humaines par rapport aux changements technologiques et à la compétitivité de l'industrie canadienne.
5. L'industrie devrait élaborer de nouvelles techniques de gestion du changement technologique et encourager les employés à innover.
6. Il conviendrait de créer un centre d'excellence qui examinerait les retombées sociales des changements technologiques et la manière dont ceux-ci peuvent être gérés au mieux dans l'intérêt national.

### **L'énoncé de mission : le milieu de travail**

Établir des liens entre les divers partenaires du milieu de travail qui reconnaissent la nécessité de gérer l'entreprise de manière transparente et coopérative, et de faire participer tous les protagonistes aux travaux de planification, afin de mieux utiliser les ressources humaines et technologiques, et de veiller à ce que la main-d'œuvre soit informée des changements associés à l'innovation et y soit préparée.

# L'enseignement et la formation

*Pour réussir, nous devons  
faire des efforts concertés  
qui débordent le simple  
cadre de nos industries et  
de nos institutions  
publiques.*

Pierre Lortie,  
P.D.G.,  
Provigo inc.

## I. L'enseignement dans une économie de matière grise

Le débat sur l'enseignement a été plus animé et a donné lieu à des recommandations plus variées que n'importe quel autre sujet soulevé lors de toutes les conférences. De par sa nature même, l'économie de matière grise accorde une place primordiale à l'enseignement et à la formation. C'est la vitalité et la créativité de la main-d'œuvre d'un pays qui, en fin de compte, favorisent l'innovation et accroissent la compétitivité. Les progrès technologiques spectaculaires réalisés et la portée croissante du savoir qui entre dans la composition des produits et services exercent d'énormes pressions sur tous nos établissements d'enseignement et de formation. Ce phénomène se répercute non seulement sur les collèges et universités, mais également sur les écoles primaires et secondaires et sur les nombreux organismes chargés d'assurer le recyclage et le perfectionnement de ceux qui font déjà partie de la population active.

Au cœur même du défi que doit relever le système éducatif s'opposent deux visions différentes du rôle que l'enseignement est appelé à jouer dans le monde d'aujourd'hui. Il y a ceux qui jugent que l'enseignement est avant tout l'outil par excellence qui permet d'offrir à nos jeunes des chances égales au départ. L'accent est donc mis sur les besoins particuliers de chaque étudiant, sur un accès équitable au système et sur un vaste choix de cours répondant aux besoins et aux intérêts de tous.

Et il y a ceux qui, en nombre croissant, pensent que le système éducatif doit avant tout fournir à l'économie une main-d'œuvre désireuse et capable de rendre le Canada plus compétitif dans un monde où le savoir et la technologie sont les outils par excellence de la réussite économique. Les partisans de cette optique penchent pour une scolarité axée sur les mathématiques, les sciences et la communication. En cas d'antagonisme, l'égalité des chances cède le pas à un enseignement de qualité, ce qui aurait pour conséquence de restreindre le choix offert aux étudiants.

La manière dont ces deux perspectives seront conciliées contribuera à façonner les futurs établissements d'enseignement canadiens. Les solutions proposées ne sont ni simples ni bon marché. Graham Orpwood a constaté dans son document d'études préparé pour la Conférence nationale et consacré à l'enseignement (*Enseigner en vue de la technologie et de l'innovation : le bilan canadien*) que, pour des raisons géographiques et politiques, le Canada consacre déjà une plus grande part de son produit national brut (PNB) à l'enseignement que n'importe quel autre pays du groupe des sept. Combien d'argent pouvons-nous consacrer au développement de l'économie de matière grise ?

Les participants se sont posé de nombreuses questions à ce sujet. Jusqu'à quel point la population active actuelle du Canada est-elle prête à appuyer l'industrie dans la transition que cette dernière doit effectuer vers une économie de matière grise ? Quelles sont les grandes compétences dont les étudiants auront

besoin pour faire partie de la population active en cette nouvelle ère ? Un plus grand nombre d'étudiants devraient-ils suivre davantage de cours en sciences, en mathématiques et en génie ? Avons-nous besoin d'un plus grand nombre d'enseignants ou d'enseignants différents ? Le secteur privé devrait-il contribuer à modeler le système éducatif de l'avenir ? À une époque où la plupart des gens changeront de carrière plusieurs fois au cours de leur vie active, comment assurer leur recyclage sur le plan social et financier ? Et surtout, les cours de sciences et de technologie permettent-ils de développer le sens de l'innovation et l'esprit d'entreprise que nous voulons susciter ou faut-il s'y prendre autrement sur le plan de l'enseignement ? Est-ce la créativité que nous voulons vraiment susciter ?

Tout le monde semble avoir une opinion sur l'enseignement. Nous l'avons tous vécu, comme étudiants ou comme parents qui s'intéressent à l'éducation de leurs enfants. Les participants ont parlé de leur expérience de cadres dirigeants essayant de montrer la voie dans un monde où les qualifications requises changent constamment, et d'éducateurs essayant de répondre aux demandes variées et souvent mal définies de la société.

L'enseignement était le thème central évoqué par Pierre Lortie dans l'allocution qu'il a prononcée lors de la Conférence nationale de Toronto, et il est demeuré le pivot central, soit le thème secondaire de tous les débats engagés lors des conférences. Les discussions sur l'enseignement étaient axées sur deux thèmes, soit l'excellence et l'utilité : la qualité de l'enseignement primaire et secondaire et son utilité pour le monde du travail; le rôle que les collèges, universités et chercheurs jouent dans l'enseignement et l'utilité de l'enseignement supérieur en regard des besoins de l'industrie. La plupart des participants ont jugé que les mentalités et les attentes devaient changer de fond en comble si nous voulions que notre économie de matière grise puisse profiter de nouvelles compétences, de la possibilité de s'instruire perpétuellement et du sens de la créativité. L'avenir appartient à ceux qui se préparent.

## II. La situation au Canada

Il est évident que le défi que présentent les sciences, la technologie et l'innovation influe sur la société tout entière. Dans son allocution d'ouverture, Pierre Lortie observait que restreindre les possibilités d'action à la R-D ou à la technologie de pointe serait une erreur grave. « Il est vrai que ces éléments sont importants dans une économie de matière grise, mais ils doivent s'inscrire dans un milieu stimulant et propice pour pouvoir s'épanouir. Notre infrastructure nationale devra soutenir notre capacité d'innover. »

Comme nous l'avons constaté, le commerce international qui repose sur des avantages concurrentiels acquis et non naturels devient de plus en plus la norme dans de nombreuses industries. Désormais, la concurrence entre pays avancés

sera fondée sur le savoir et passera par l'innovation sur le plan des structures, des produits et des technologies. « Pour réussir, nous devons faire des efforts concertés qui débordent le simple cadre de nos industries et de nos institutions publiques. Premièrement, la qualité globale de l'enseignement au Canada doit être considérablement améliorée », déclarait Pierre Lortie.

Ce dernier a parlé des études internationales effectuées récemment et indiquant que les élèves des écoles secondaires du Canada avaient obtenu, en moyenne, des résultats allant de moyens à médiocres dans le domaine des sciences par rapport aux élèves d'autres pays. À son avis, le caractère superficiel et peu poussé des programmes d'enseignement scientifique à l'école secondaire au Canada prive les élèves de la possibilité d'acquérir un niveau comparable d'instruction scientifique. Près de 30 p. 100 des jeunes Canadiens quittent l'école avant d'avoir obtenu un diplôme secondaire. « Il s'agit d'un problème majeur pour ce qui est du potentiel perdu, non seulement pour nos jeunes Canadiens, mais également pour l'ensemble du Canada », affirmait Pierre Lortie.

Il a également fait remarquer que la médiocre qualité de l'enseignement scientifique entraînait plusieurs conséquences malheureuses, l'une d'entre elles étant que les élèves ne s'intéressent pas particulièrement aux mathématiques et aux sciences naturelles. Même si en matière d'accessibilité à l'université, le Canada peut être fier, la proportion d'étudiants de premier cycle inscrits en sciences et en technologie reste stationnaire au moment où l'on manque de diplômés dans ces disciplines clés. En pourcentage de la population active, le nombre de ses diplômés universitaires place le Canada au deuxième rang parmi les pays industrialisés, après les États-Unis. Cependant, la proportion de scientifiques et de chercheurs est la moins élevée de tous les pays du groupe des sept — environ 90 pour 100 000 au Canada contre 140 en Grande-Bretagne, 150 en Allemagne de l'Ouest, 240 au Japon et 280 aux États-Unis.

Compte tenu de l'inquiétude que suscite la qualité de l'enseignement scientifique, du taux élevé de décrochage au niveau secondaire et du nombre relativement peu élevé de scientifiques au Canada, Pierre Lortie concluait sur la note suivante : « Notre politique doit viser à élaborer un système d'enseignement en prise sur des emplois complexes et sur la nécessité d'accroître la productivité à long terme. Et dans le monde moderne, cela signifie que la formation généralement succincte qui est donnée à nos étudiants en sciences, en mathématiques et en technologie doit être considérablement améliorée. »

En discutant du lien qui existe entre les sciences et la technologie et le système éducatif au sein d'une économie à forte concentration de savoir, les participants sont arrivés à la conclusion qu'il fallait non seulement améliorer la qualité de l'enseignement scientifique, mais également son utilité dans le monde extérieur. Ils se sont inquiétés en particulier des écoles primaires et secondaires où, à leur avis, il faudrait multiplier les cours de sciences et de technologie et les améliorer.

### III. L'amélioration de la qualité de l'enseignement scientifique

#### A. L'amélioration de l'enseignement

Pousser et motiver les étudiants à rechercher l'excellence représente un élément essentiel d'un enseignement de qualité. Les participants se sont inquiétés du fait que les étudiants n'avaient pas de modèles qui illustrent cette quête de l'excellence dont ils pourraient s'inspirer. L'astronaute Marc Garneau représente un modèle important pour les enfants, non seulement parce qu'il peut parler de son séjour dans l'espace, mais aussi en raison des années de travail acharné, des sacrifices personnels et du désir d'exceller qui ont précédé son haut fait. Comme le faisait remarquer l'un des participants « Les étudiants rencontrent quelqu'un comme Marc Garneau et se disent, c'est ce que je veux devenir. Mais lorsqu'ils découvrent que les sciences ne sont pas un sujet facile, ils abandonnent. Mais cela n'a pas été facile pour Marc Garneau non plus. » Il faut inciter les étudiants à étudier, à faire des recherches et à apprendre par expérience les satisfactions qu'apporte la solution d'un problème difficile. Cette mentalité, qui est au cœur même de l'esprit scientifique, dépend de la qualité de l'enseignement qui leur est dispensé et des priorités du système éducatif tout entier.

Les participants ont également jugé qu'il faudrait encourager les professeurs de sciences à se perfectionner en suivant des cours et en obtenant des diplômes plus poussés. On pourrait les faire bénéficier de congés sabbatiques à cette fin. Un participant à la conférence régionale des Prairies, à Regina, a proposé que des bourses d'études spéciales soient créées à l'intention des professeurs de sciences qui veulent poursuivre leurs études. Plusieurs ont en outre recommandé que l'on recoure davantage aux détachements et aux permutations, de concert avec l'industrie, ce qui permettrait aux enseignants de se tenir au fait des progrès réalisés dans le domaine des sciences et de la technologie appliquées à l'industrie. Les participants ont clairement approuvé l'idée selon laquelle les enseignants ne devraient être accrédités que pour enseigner leur discipline au niveau secondaire.

La question de l'uniformisation des examens qui servirait à mesurer la qualité de l'enseignement scientifique a été soulevée lors de toutes les conférences. Si certains participants ont approuvé cette idée, plusieurs sont demeurés sceptiques. Ils ont fait observer que, si les méthodes et techniques d'examen s'étaient beaucoup améliorées au cours des dernières années, le résultat de ces examens dépendait toujours du choix des méthodes, de l'administration des tests et de l'interprétation des données. Autrement dit, les examens peuvent mesurer certaines compétences, mais ne permettent pas d'évaluer justement la qualité de l'enseignement scientifique dispensé.

Les enseignants ne sont cependant pas les seuls à blâmer si la qualité de l'enseignement laisse à désirer. De nos jours, le système éducatif est complexe et varié.

Les écoles et les enseignants sont de plus en plus appelés à s'occuper des besoins élémentaires des enfants, à les encadrer et à leur enseigner des questions qui étaient autrefois du ressort des parents, telles la sexualité, la mise en garde contre les dangers de la rue et les valeurs morales. Confrontés à toutes ces demandes, les enseignants peuvent avoir du mal à dispenser à leurs élèves un enseignement général de qualité. Comme le faisait remarquer l'un des participants : « Nous sommes tous responsables de l'éducation de nos enfants et si nous n'arrivons pas à produire les meilleurs scientifiques qui soient, c'est notre faute à tous et non pas à un groupe particulier qui se trouve en première ligne. » Le moment est peut-être venu, pour les Canadiens, de s'interroger sur ce qu'ils attendent de l'école, de décider du degré de priorité des fonctions et de trouver des moyens de satisfaire aux autres exigences.

### *B. L'amélioration des programmes d'études scientifiques*

Dans un monde complexe et en évolution constante, le système éducatif doit absolument faire en sorte que tous les élèves aient une connaissance générale des sciences et de la technologie. « Dans notre société contemporaine, chacun doit savoir ce que sont les sciences, quel résultat elles peuvent donner, ce qu'elles peuvent apporter et ce qu'elles ne peuvent pas apporter. Et quiconque ignore ces choses ne peut pas vraiment vivre dans le monde d'aujourd'hui. »

Les cours de haut niveau sur les sciences dans la société visant à expliquer aux étudiants des classes non scientifiques l'utilité des sciences dans le monde contemporain sont mal acceptés. Ce n'est pas qu'ils soient considérés comme inutiles, mais il est difficile de les intégrer au calendrier en raison des contraintes qui pèsent sur le système, notamment le nombre et la disponibilité des enseignants, leur formation, l'infrastructure et les fonds pour dispenser ces cours. De nombreuses écoles secondaires en milieu rural ne semblent pas disposer de l'équipement nécessaire pour enseigner des cours de sciences généraux. L'intérêt que manifesterait les élèves des écoles secondaires à s'inscrire à de nouveaux cours est freiné par la réticence des universités à tenir sérieusement compte de ces cours dans leurs critères d'admission.

Parallèlement, les participants croient qu'en général, le choix des cours est beaucoup trop vaste pour que les enfants puissent vraiment se décider. Selon les participants, les élèves sont appelés à décider de leur avenir à un moment de leur vie où ils ne sont ni certains de ce qu'ils veulent faire, ni vraiment conscients de l'importance rattachée à l'étude de certaines matières. Les mathématiques et les sciences peuvent être perçues comme étant tout particulièrement difficiles, et leur contribution, dans le monde moderne, n'est en général pas bien comprise par les élèves en début d'école secondaire. Dans de nombreux cas, si l'enfant a été exposé très tôt aux sciences, cela n'a pas été suffisant pour qu'il s'intéresse aux progrès passionnants qui bouleversent le monde d'aujourd'hui. C'est ainsi que les élèves abandonnent très tôt les cours de mathématiques et

de sciences sans vraiment saisir les répercussions que cette décision aura sur leurs débouchés professionnels futurs. Le concours des conseillers d'orientation qui sont renseignés sur les mutations intervenant dans le monde du travail se révèle de plus en plus essentiel.

#### **IV. Accroître la pertinence de l'enseignement scientifique**

Les participants se sont demandé à plusieurs reprises pourquoi l'enseignement des sciences et de la technologie dans les écoles détournait tant d'élèves de ces matières. Ils craignent que, si les élèves ne s'intéressent pas tôt dans leur vie et de façon durable aux sciences, ils aient de mauvais résultats, ne désirent pas exceller ou poursuivre leurs études. Ils sont arrivés à la conclusion que ce problème serait moins sérieux si les sciences enseignées dans les écoles étaient davantage liées au « monde réel ».

L'étude portant sur l'enseignement des sciences que le Conseil des sciences du Canada a publiée en 1984 (*À l'école des sciences*) aborde cette question en profondeur et expose l'optique adoptée actuellement dans les manuels et les programmes scientifiques au Canada. Le rapport propose un train de mesures qui pourraient être prises en vue d'accroître la pertinence de l'enseignement scientifique aux yeux des élèves. Compte tenu des inquiétudes exprimées par les participants aux conférences, ces recommandations méritent d'être considérées.

##### *A. De la nécessité de multiplier les modèles*

Les modèles dans le domaine des sciences, et en particulier les modèles de sexe féminin, dont les élèves pourraient s'inspirer, permettraient d'accroître l'intérêt vis-à-vis des sciences. Les participants à toutes les conférences régionales ont déploré le fait que le Canada ne compte pas de modèles de sexe féminin dans le domaine scientifique. Il est rare en effet de trouver des professeurs de sciences et des scientifiques célèbres de sexe féminin. Les jeunes filles constatent implicitement, tôt dans leur vie, qu'elles ne doivent pas s'intéresser aux sciences. Certains conseils scolaires, dont celui de North York, ont entrepris des expériences avec des classes non mixtes dans certaines disciplines.

Les participants à la Conférence régionale de l'Ontario, à Hamilton, ont recommandé que des efforts accrus soient déployés pour expliquer la vaste gamme de choix de carrière qui s'offrent aux élèves, ainsi qu'aux enseignants et aux conseillers d'orientation, et que ces trois groupes devaient être mieux informés de l'importance des sciences dans le milieu de travail. De nombreuses initiatives en cours tentent d'intéresser un plus grand nombre de jeunes femmes aux études scientifiques.

## *B. Le rôle de l'industrie*

Un certain nombre d'initiatives visant à accroître la pertinence de l'enseignement scientifique et faisant appel aux conseils scolaires, au secteur industriel et au gouvernement ont été citées. À la conférence des provinces de l'Atlantique, Angus Bruneau, de la Newfoundland Light and Power Company, faisait remarquer que son entreprise parraine une importante activité scientifique scolaire faisant intervenir l'animateur d'une émission télévisée scientifique dont la cote d'écoute est très élevée. En outre, cette activité permet aux employés de s'entretenir avec les administrateurs scolaires et de fournir des ressources aux enseignants. La New Brunswick Telephone Company a financé des recherches sur l'apprentissage chez les enfants et également participé à des expositions scientifiques. Ces deux compagnies ont été associées au programme Shad Valley qui, de l'avis des participants aux diverses conférences, illustre bien la collaboration qui existe entre les écoles secondaires, les universités, le milieu des affaires et le gouvernement. Le Programme des jeunes entreprises s'est également révélé une initiative fort appréciée par les participants. Lors de toutes les conférences, on a mentionné des programmes similaires faisant intervenir des compagnies à vocation scientifique et technologique. Les laboratoires Connaught en Ontario organisent une visite libre spéciale pour les étudiants et leurs parents afin de les sensibiliser davantage à leurs recherches et à leurs produits. Les participants ont considéré que ces programmes contribuaient grandement à mieux faire comprendre l'enseignement scientifique dans les écoles et son utilité. Ces programmes permettent en outre aux élèves des écoles secondaires d'être mieux renseignés sur les choix de carrière qui s'offrent à eux.

## *C. Les programmes de coopération*

Les participants se sont également inquiétés de ce que les écoles secondaires aient leurs programmes d'études sur l'université. Les élèves ne sont pas tous intéressés à faire des études universitaires et ne fréquenteront pas tous l'université; pourtant, l'enseignement scientifique à l'école secondaire semble les y préparer. Les participants ont jugé que les taux élevés de décrochage étaient en partie attribuables à ce phénomène dans certaines régions. Si les programmes d'études secondaires étaient plus souples, les élèves moyens pourraient poursuivre leurs études. L'introduction de programmes de coopération, qui permettent aux étudiants de faire un stage dans une entreprise dans le cadre de leur scolarité, a été considérée comme un moyen efficace pour les étudiants d'acquérir une expérience du travail tout en contribuant à un meilleur choix de carrière.

## V. L'enseignement postsecondaire

### A. Les collègues

Les discussions à propos de l'enseignement postsecondaire ont surtout porté sur l'utilité et le rôle des universités, des collèges et des instituts dans la préparation des étudiants au monde réel. De nombreux participants, à chacun des ateliers, se sont élevés contre la tendance manifestée par certains membres de leur groupe à ne considérer que les universités dans leurs délibérations. Pour planifier l'avenir, il importe d'examiner tous les aspects de l'enseignement supérieur, comme le faisait remarquer un participant de l'Ontario. Selon lui, que l'on soit chercheur de pointe, machiniste, ouvrier ou matricule, tous les métiers doivent être représentés si le pays entend demeurer compétitif. Si le Canada a connu des difficultés par le passé, c'est qu'il a cru trouver une panacée en privilégiant un segment au lieu de considérer l'équipe tout entière.

Venant renforcer cette observation, certains ont critiqué le fait que les discussions portant sur l'enseignement postsecondaire abordaient presque uniquement la formation d'ingénieurs et de scientifiques et que bien peu s'interrogeaient sur le nombre de techniciens et de technologues formés en vue d'aider ces futurs ingénieurs et scientifiques. Cette préoccupation semble être fondée, du moins en Ontario, puisqu'une étude du problème que pose la diminution des inscriptions dans les collèges d'enseignement technique est actuellement effectuée pour le compte du ministère des Collèges et des Universités.

Selon de nombreux participants du milieu des affaires, les collèges sont mieux équipés que les universités pour offrir les cours sur mesure dont l'industrie a besoin, en raison de leur facilité d'adaptation et de leur souplesse. En Ontario, Rick MacDonald, du Mohawk College, a informé les membres de son groupe de travail de la révision des programmes faite par le département de physique à l'automne 1987. Le département a fait une enquête auprès d'environ 200 entreprises pour connaître leurs besoins en matière de ressources humaines ainsi que les cours et activités de formation et de recyclage qui leur seraient utiles. Il a constitué un certain nombre de comités d'employeurs avec lesquels chaque sujet et chaque cours offerts par le département ont été disséqués. Ce processus a permis de mettre sur pied un tout nouveau programme d'études, car on s'est rendu compte qu'il fallait une base commune dans les premiers semestres des programmes de trois ans en technologie. Le collège offre maintenant trois programmes où les étudiants suivent les mêmes cours pendant les trois premiers semestres. Pendant les trois derniers, les étudiants se spécialisent dans un domaine de leur choix. Ce regroupement présente l'avantage pour les étudiants de prendre une décision plus éclairée quant au domaine de spécialisation à retenir.

Un participant a fait remarquer cependant que l'industrie avait de plus en plus tendance à embaucher les étudiants dès leur sortie de l'école secondaire et à

les former elle-même. L'industrie prépare ses propres cours avec l'aide du gouvernement provincial. À la suite de cette observation, certains se sont demandé pourquoi les entreprises préféreraient voir elles-mêmes à la formation de leurs employés plutôt que d'unir leurs efforts à ceux des établissements d'enseignement pour améliorer leurs méthodes. Cette évolution est-elle souhaitable au Canada ?

### *B. Les universités*

Si la qualité de l'enseignement n'a pas fait l'objet de nombreux débats en atelier, les participants ont néanmoins signalé le manque de souplesse du système universitaire qui devrait permettre aux étudiants d'obtenir des diplômes interdisciplinaires. Paul Ziemkiewicz faisait remarquer, lors de la conférence des Prairies à Regina, que la spécialisation accrue des diverses disciplines décourageait tout mouvement entre facultés et départements au sein d'une université. Les sciences et la technologie étant en perpétuelle évolution et en perpétuel progrès, il existe un besoin croissant pour les scientifiques et les ingénieurs d'acquérir d'autres compétences. Il leur faut aussi avoir une bonne connaissance générale du milieu des affaires et des techniques de gestion pour satisfaire les besoins de l'industrie. De nombreux scientifiques et ingénieurs se retrouvent à des postes de direction pour lesquels ils sont peu préparés, quelques années seulement après avoir obtenu leur diplôme.

Il n'est pas surprenant, par conséquent, que certains participants aient insisté sur l'intégration de cours de commerce aux études en sciences et en génie. De plus, en vue de maintenir la compétitivité du Canada sur les marchés mondiaux, plusieurs d'entre eux ont recommandé que les chefs d'entreprise apprennent à bien connaître les sciences et la technologie et à se rendre compte de l'importance que revêtent la recherche et le développement pour notre économie. Ils doivent pouvoir saisir l'importance des différentes technologies pour leur industrie et, plus précisément, pour leur entreprise, apprendre à gérer l'innovation technologique et à faciliter l'apport de nouvelles techniques dans le milieu de travail. Par ricochet, il devrait être également possible aux étudiants en administration ou en commerce de suivre des cours en sciences et en génie.

Toutefois, aux yeux des participants, il faut veiller à ne pas aller trop loin ni trop vite pour répondre aux besoins de l'industrie. Enseignons-nous trop de matières aux étudiants ? Comme le faisait remarquer un participant, quatre ans d'études suffisent à peine à enseigner les rudiments d'une discipline. Pouvons-nous produire des diplômés qui soient compétents dans plusieurs disciplines sans augmenter le nombre d'années d'études ? Peut-être l'industrie a-t-elle un rôle à jouer en embauchant de nouveaux diplômés des écoles de commerce et en leur montrant, dans le contexte d'une entreprise dont la planification stratégique a pris en compte la technologie, que la connaissance de la technologie et de l'innovation constitue un atout majeur pour un gestionnaire progressiste.

L'Université McMaster offre un programme d'études de cinq ans pendant lequel l'étudiant suit des cours de génie et les cours de base du diplôme en sciences commerciales et en sort muni d'un baccalauréat en génie et en gestion. Ce programme d'études attire beaucoup plus de candidats qu'il ne peut en admettre, ce qui indique à quel point la demande pour ce diplôme interdisciplinaire est élevée.

Un autre participant faisait observer que si, comme tant d'économistes le croient, l'avenir appartient aux petites entreprises et aux entrepreneurs, les universités devraient peut-être songer à modifier l'enseignement commercial qu'elles dispensent. Selon lui : « À un moment donné, il faut allumer l'étincelle de l'esprit d'entreprise chez l'étudiant en sciences. » Un participant venant d'un collège, en Ontario, a rappelé que les étudiants en technologie étaient tous tenus de suivre des cours de commerce dans l'établissement qu'il fréquentait.

Les participants aux ateliers portant sur l'enseignement ont semblé mieux accepter que d'autres groupes la nécessité d'une part, d'un lien plus étroit entre le collège et l'université et, d'autre part, entre l'université et l'industrie. Ils ont reconnu l'importance, pour les étudiants, d'une expérience de travail utile dans le cadre de leur formation.

Le Programme d'éducation coopérative illustre bien ce genre d'association. Les participants ont jugé que ce programme donnait de très bons résultats et qu'il représentait une expérience d'apprentissage positive pour les étudiants. Un participant faisait observer que son entreprise n'embauchait que ceux qui étaient passés par ce programme.

Cependant, dans les régions de l'Atlantique et des Prairies, les participants ont exprimé certaines craintes sur la capacité des entreprises d'absorber ces étudiants, compte tenu, en particulier, de la vogue croissante du programme. La pensée d'avoir peut-être à placer les étudiants dans d'autres régions du Canada, ce qui par le fait même augmenterait le coût du programme, les préoccupait. Ceux qui assistaient à la conférence des Prairies ont proposé que les crédits affectés au programme actuel de subventions à l'emploi servent à subventionner la formation coopérative.

### *C. La recherche*

Il faut souligner la contribution que les universités et les recherches qui y sont effectuées apportent à une économie de matière grise. Bien qu'il ne s'agisse pas d'enseignement à strictement parler, la formation de personnel hautement qualifié, qui est dispensée au cours de la recherche, a une incidence déterminante sur la compétitivité d'un pays. La qualité de la recherche, l'attitude à son égard et la valeur qu'on lui accorde, et qui sont transmises par les enseignants aux étudiants de deuxième cycle, ont de grandes répercussions qui se feront sentir sur la future génération de chercheurs. Comme le faisait remarquer John Evans :

« Dans les universités également, l'évolution des mentalités revêt une importance cruciale. La qualité de la recherche universitaire et son accessibilité sont de plus en plus considérées par l'industrie comme essentielles à l'innovation technologique. Malheureusement, les universités canadiennes ont eu tendance à se méfier des relations avec l'industrie. L'éventuelle menace à l'indépendance universitaire semble l'avoir emporté sur les avantages potentiels qu'une interdépendance planifiée peut présenter, tant pour les professeurs que pour les étudiants. »

Outre une plus grande collaboration avec l'industrie, il faut faire accéder les programmes universitaires d'économie, de commerce et de gestion à l'ère technologique. Enfin, les universités doivent remplir leur mission traditionnelle de quête de l'excellence dans le domaine de la recherche, recommandait-il. John Evans faisait cependant observer que les progrès étaient sérieusement freinés par l'insuffisance des fonds publics et privés consacrés à la recherche et par l'obsolescence de l'infrastructure de recherche dans les universités.

Selon de nombreux participants, les universités renferment un vaste potentiel qui pourrait être exploité si le fossé séparant les universités et les industries pouvait être comblé. Ils ont porté leur attention sur toute une variété d'accords, notamment sur la création de consortiums de recherche préconcurrentielle, sur l'établissement d'instituts de recherche spécialisés et sur la création, par les universités, d'entreprises qui commercialiseraient les résultats de leurs recherches. Certaines universités canadiennes ont déjà conclu de nombreux accords de ce genre, mais, selon les participants, ce n'est pas suffisant. D'autres voient le rôle primordial des universités sous un autre jour. John Roth, vice-président de la société Northern Telecom, faisait la déclaration suivante : « Le problème, au Canada, consiste dans le fait que les sciences et la technologie relèvent grandement des universités qui se considèrent comme des fournisseurs de technologie. Or, les universités ne sont pas des fournisseurs de technologie, mais des fournisseurs de chercheurs et d'idées. La technologie vient des entreprises. »

James Downey, président de l'Université du Nouveau-Brunswick, faisait remarquer que même nos plus grandes universités ne sont parvenues à bien établir leur base de recherche fondamentale que récemment. Quant au passage de la recherche fondamentale à la recherche appliquée et au transfert de technologie, les universités canadiennes n'en sont qu'à leurs balbutiements. « Nous avançons à tâtons pour trouver les moyens de transformer ce que nous produisons et devrions produire, c'est-à-dire des idées, sous une forme à laquelle d'autres pourraient s'intéresser. Quiconque se tourne vers les universités en espérant y trouver une technologie parfaitement mise au point ne trouvera que déception. C'est impossible. » La plupart des universités sont en train de créer des centres de service pour déterminer comment mieux desservir l'industrie. « Nous avons beaucoup de mal à faire sortir des laboratoires ce qui paraît prometteur,

car souvent les professeurs ne veulent pas s'en départir et personne à l'extérieur ne possède l'expérience voulue pour commercialiser le produit des recherches. »

Il est très facile de critiquer les universités et le système éducatif, selon James Downey. « Il faut se rendre compte que notre système éducatif tout entier agit à son corps défendant dans un milieu politique au Canada qui rend toute mesure concertée visant à moderniser ou à réformer le système très difficile; car il ne s'agit pas d'un seul système, mais de tout un archipel de systèmes qui ne sont reliés entre eux par aucun pont, mais dont la liaison est tout juste assurée par des traversiers. Tout cela a un effet considérable sur l'enseignement, sa réforme et sur la contribution utilitaire que les universités apportent à la société. Tous ces facteurs sont très importants.»

## **VI. La formation et l'éducation permanentes**

Dans les économies à forte concentration de savoir, l'enseignement ne peut plus être considéré comme ayant des limites temporelles, mais doit plutôt être perçu comme un processus permanent. Le remodelage constant des horizons technologiques et l'importance du savoir qui entre dans la composition des produits et des services imposent, aux yeux de nombreux participants, la révision du système éducatif. Non seulement faut-il améliorer les méthodes d'enseignement actuelles, mais il faut également augmenter la qualité et la pertinence des programmes d'études. L'enseignement proprement dit doit veiller à ce que les étudiants prennent davantage conscience du rôle que jouent les sciences et la technologie au sein de la société. Sa structure doit être considérablement assouplie de façon à créer, pour les étudiants, la possibilité d'acquérir les différentes expériences dont ils ont besoin pour développer leurs talents. La notion tout entière de l'enseignement doit être repensée en fonction des besoins de ceux qui ne se trouvent pas dans des établissements d'enseignement au sens strict.

Il est absolument essentiel que les maisons d'enseignement, les gouvernements et l'industrie appuient, financent et créent de nouvelles possibilités de formation favorisant la créativité et le dynamisme de la main-d'œuvre. Peut-être que nos efforts visant à produire une main-d'œuvre capable de soutenir et d'accroître la compétitivité du pays nous permettront également de parvenir à stimuler l'intérêt de ceux qui, nombreux, abandonnent leurs études en sciences et en mathématiques ou leurs études tout court. Il se peut que les préoccupations que suscitent chez tous la qualité et la pertinence de l'enseignement permettent de concilier les divers points de vue exprimés à propos du rôle de l'éducation. Souhaitons que ces thèmes deviennent le mot d'ordre du milieu de l'enseignement au cours des prochaines décennies.

## Les recommandations

1. Tous les secteurs devraient reconnaître le caractère permanent de l'étude. On devrait considérer les stages comme faisant partie intégrante de l'enseignement, et le recyclage comme faisant partie intégrante des activités professionnelles. L'expérience paraprofessionnelle des étudiants devrait être mieux reconnue.
2. L'industrie devrait envisager d'organiser des détachements d'enseignants pour leur permettre de suivre, dans le secteur privé, des stages qui leur seraient utiles.
3. Les gouvernements devraient créer des commissions consultatives industrielles chargées d'examiner les programmes scolaires existants, le financement des écoles, la formation des enseignants, etc., dans le but de susciter chez tous un intérêt pour les sciences, la technologie et l'innovation.
4. Le Canada devrait envisager d'uniformiser les examens au niveau national. Bien que ce point de vue n'ait pas fait l'unanimité, on était en général d'accord sur la valeur que comporteraient ces examens, à condition d'être complétés par d'autres tests.
5. Les entreprises devraient aider les étudiants à reconnaître l'utilité que présentent les sciences et la technologie en participant, par exemple, à des programmes d'« adoption d'une école », d'éducation coopérative, d'internat et de comités consultatifs.
6. Les entreprises devraient établir un programme de mentors permettant aux étudiants moyens de travailler aux côtés d'un employé, ce qui contribuerait à motiver les étudiants et à susciter chez eux un intérêt pour les sciences, lorsque les méthodes d'enseignement traditionnelles ont échoué.
7. Des subventions spéciales à la formation devraient être offertes aux petites et moyennes entreprises.
8. Les universités devraient favoriser les études pluridisciplinaires chez les étudiants et la collaboration entre professeurs, et offrir des bourses d'études aux enseignants actuels des écoles primaires et secondaires pour qu'ils s'inscrivent à des cours de sciences sanctionnés par des diplômes.
9. Il faudrait accorder une plus grande attention aux congés sabbatiques, aux projets conjoints de R-D et à d'autres initiatives afin de resserrer les liens entre l'industrie et les universités.

## **L'énoncé de mission : l'enseignement et la formation**

Créer et soutenir un système éducatif qui incite les étudiants de tous les niveaux à rechercher l'excellence, qui établisse clairement l'utilité des cours de sciences et de technologie dans le monde extérieur, qui, par sa structure, son orientation et son contenu, accrédite l'idée que l'enseignement et la formation sont des activités permanentes, qui ajoute un contenu technologique à tous les cours et qui incite un plus grand nombre d'étudiants à faire carrière dans des domaines reliés aux sciences et à la technologie.



# Pour une culture scientifique et technologique au Canada

*Notre société n'a pas  
encore compris à quel point  
les sciences et la technologie  
sont des armes puissantes  
mises à la disposition d'un  
pays qui se prépare à  
entrer dans le XXI<sup>e</sup> siècle.*

David Johnston,  
recteur,  
Université McGill

## I. La nécessité d'une culture scientifique et technologique

Dans l'allocution de clôture qu'il a prononcée lors de la Conférence nationale, le Premier ministre a souligné l'importance de favoriser et de concrétiser une culture scientifique et technologique au Canada et parlé d'un climat où l'on reconnaîtrait l'excellence dans le domaine des sciences et de la technologie où on la prônerait pour sa précieuse contribution à la vie de notre pays. « Mais comment allons-nous créer cette nouvelle culture ? D'abord en essayant, bien sûr, de sensibiliser davantage le public à l'apport considérable des sciences et de la technologie dans la vie de notre pays et à la nécessité de faire des progrès dans ce domaine pour confirmer notre compétitivité future sur la scène internationale », a-t-il déclaré.

Les participants n'ignoraient évidemment pas que la sensibilisation et la reconnaissance représentaient l'élément clé permettant de relever les défis en matière de technologie et d'innovation. Car, il faut être conscient des menaces que la technologie peut évoquer pour les entreprises en place. Il faut être conscient des possibilités de développement économique qu'offrent la technologie et l'innovation et il faut les reconnaître. Nous devons percevoir la portée de la technologie dans la vie quotidienne des Canadiens. Enfin, nous devons réaliser que les sciences permettent de donner un sens au monde, tant naturel qu'artificiel, qui nous entoure.

Les Canadiens possèdent une culture scientifique, c'est indéniable. Nous avons réussi des percées dans le domaine des sciences et de la technologie qui sont de calibre mondial et qui ont été réalisées grâce à notre propre infrastructure de recherche. Au Canada, nous connaissons bien certains produits technologiques sophistiqués et nous en utilisons tous les jours.

Pourtant, les participants à chaque conférence se sont demandé jusqu'à quel point les sciences et la culture scientifique pénétraient les esprits canadiens. À leur avis, le pays tout entier risque de ne pas profiter des dividendes que rapporteraient les sciences, la technologie et les connaissances nouvelles, en raison du manque de sensibilisation de l'opinion et des piètres attitudes à l'égard des sciences et de la technologie. Les participants ont insisté sur le fait que cette prise de conscience touchait toutes les activités de la société, compte tenu de la nature envahissante des sciences et de la technologie. Les participants ont fait remarquer que la révolution technologique était déjà en train de bouleverser toutes les facettes de notre vie. Ils se sont interrogés sur l'avenir et sur la capacité de l'ensemble de la société, par l'entremise de ses institutions, de s'adapter aux changements rapides intervenant dans le domaine des sciences et de la technologie.

La discussion qui a porté sur la culture scientifique du Canada a soulevé un certain nombre de questions. Faut-il donner un enseignement et une formation plus poussés en sciences et en technologie ou faut-il augmenter le nombre de scientifiques ? Les sciences et la technologie devraient-elles faire l'objet de discussions et de délibérations par la société tout entière ? Les scientifiques et les ingénieurs du Canada sont-ils suffisamment reconnus au Canada ? Comment les partenaires sociaux, en particulier les entreprises et les médias, peuvent-ils contribuer à sensibiliser davantage l'opinion publique aux sciences et à la technologie ?

Selon David L. Johnston, recteur de l'Université McGill, on pourrait discourir longtemps sur la culture scientifique. « Notre société n'a pas encore compris à quel point les sciences et la technologie sont des armes puissantes mises à la disposition d'un pays qui se prépare à entrer dans le *xxi*<sup>e</sup> siècle. Et à quel point il importe de comprendre les changements que suscite le pouvoir grandissant des sciences et de la technologie dans une société, et dont les conséquences sont à la fois positives et négatives. Certaines sociétés le comprennent mieux que nous; elles savent comment canaliser cette puissance, comment réduire les bouleversements et exploiter les possibilités qu'offrent les sciences et la technologie. La compréhension vraiment superficielle des sciences et de la technologie qui existe au pays constitue la barrière qui nous empêche de résoudre ce problème. »

La solution est à long terme et réside, en premier lieu, dans notre système éducatif. Selon David Johnston : « L'enseignement des sciences et de la technologie dispensé à partir de la première année d'école primaire n'a pas atteint le niveau qui devrait être le sien. » À ses yeux, les universités et en particulier, les facultés de l'éducation ne préparent pas bien les professeurs à enseigner les sciences dans les écoles primaires et secondaires. Comme la qualité de l'enseignement semble laisser à désirer, les étudiants se désintéressent de plus en plus des sciences, ce qui se solde par une diminution de ceux qui embrassent une carrière scientifique et technologique. Cette observation a obtenu l'assentiment de nombreux participants qui ont conclu que seule la modification des méthodes d'enseignement et des programmes d'études actuels pouvait amener un changement d'attitude chez les étudiants. Il a donc été jugé prioritaire d'élaborer des programmes de coopération et de recourir à des ressources parascolaires pour permettre aux étudiants de constater de leurs yeux à quoi servent les sciences et la technologie dans le lieu de travail.

Si de nombreux participants se sont entendus pour affirmer que l'amélioration de tout le système éducatif représentait vraisemblablement la meilleure solution à long terme, plusieurs se sont, en revanche, inquiétés des conséquences à court terme de la faible sensibilisation du public.

## II. La sensibilisation des entreprises

La méconnaissance générale des sciences et de la technologie par les entreprises les empêche de les utiliser avec efficacité et freine le nombre d'inscriptions dans les programmes d'études postsecondaires en sciences et en génie. « Il ne sert à rien de former des scientifiques et de leur décerner des diplômes s'il n'existe pas d'emplois ou de possibilités correspondantes pour eux », prévenait un participant à la conférence de Vancouver. Les étudiants choisissent les cours qu'ils suivront dans les établissements postsecondaires en partie en fonction de ce qu'ils savent de leurs perspectives de carrière. Tant que les entreprises canadiennes ne recruteront pas plus de scientifiques et d'ingénieurs, le nombre d'inscriptions dans ces disciplines n'est pas susceptible d'augmenter de façon spectaculaire.

Selon les participants, en raison de l'évolution rapide des sciences et de la technologie, il faut agir immédiatement pour maximiser l'utilisation des ressources disponibles.

« Les sciences et la technologie doivent être au centre de la prise de décision dans les sociétés et non tenues à l'écart », a expliqué John Evans, P.D.G. de la société Allelix inc. Les sciences et la technologie influent sur les décisions prises chaque jour par la haute direction des entreprises. Ce qui est décourageant, selon George Hopkins, vice-président de la Banque de Montréal, c'est que de nombreuses compagnies ne comprennent pas à quoi sert la technologie. « Ce sont les besoins commerciaux précis qui dictent l'application de la technologie. À mon avis, la plupart des entreprises ne possèdent qu'une faible connaissance des détails touchant les besoins et les possibilités que comporte la technologie. »

Roy Woodbridge de l'Association canadienne de la technologie avancée (ACTA) a fait une observation similaire à propos de ce qui décourage les entreprises d'adopter de nouvelles techniques. « Tout tient à la dimension humaine, car ce sont des gens qui décident d'investir dans la technologie ou non. Ce sont des gens qui l'évaluent, ce sont des gens qui font fonctionner les machines ». Il a rappelé qu'il y a dix ans, on avait réalisé des interviews dans plus de 100 entreprises canadiennes qui avaient adopté des innovations technologiques, et que ces entrevues avaient permis de découvrir des choses intéressantes. « Nous avons appris que ce n'était pas une question d'argent qui les retenait. C'était plutôt qu'elles ignoraient ce que la technologie pouvait leur apporter et n'étaient nullement renseignées sur l'élément précis de la technologie qui pouvait être intégré à leurs opérations. »

L'incapacité des investisseurs potentiels, en particulier les gestionnaires de capital-risque, d'évaluer la technologie constituait, aux yeux des nouvelles compagnies à forte intensité de technologie, l'obstacle majeur pour obtenir des capitaux.

Pour sensibiliser davantage les entreprises à la technologie, il ne suffit pas de mettre les scientifiques en vedette, en les nommant à des postes plus élevés ou en leur accordant un pouvoir de décision. Comme l'a fait valoir un participant, le problème se situe au cœur même de la culture de l'entreprise. « Nous devons créer un environnement et instaurer de nouveaux stimulants pour que les futurs chefs d'entreprise sachent évaluer tous les rapports qui existent dans l'industrie et composer avec les répercussions sociales et culturelles des mutations technologiques. »

### **III. La sensibilisation de l'opinion**

#### *A. Les modèles à imiter*

Les participants ont mentionné un certain nombre de facteurs qui affaiblissent actuellement l'effort de sensibilisation de l'opinion aux sciences et à la technologie. Parmi ces facteurs, citons l'absence, au Canada, de personnalités qui servent de modèles d'inspiration. Les participants ont jugé que nos réalisations dans le domaine des sciences et de la technologie, ainsi que leurs auteurs n'étaient pas appréciés à leur juste valeur au Canada. La société tout entière n'a tout simplement pas su vanter les accomplissements réalisés non seulement par des hommes et des femmes, mais également par des entreprises à vocation scientifique et technologique. Les participants ont également constaté que les scientifiques et ingénieurs n'étaient pas suffisamment récompensés ou stimulés, ce qui explique la rareté des modèles dont on peut s'inspirer. Aux yeux des participants, le problème venait de ce que les réalisations canadiennes sont tout simplement tenues pour acquises. Ils ont prié les entreprises d'augmenter les ressources qu'elles consacrent à la publicité de leurs activités et accomplissements dans le domaine des sciences et de la technologie, et, en particulier, de ceux qui les réalisent.

#### *B. Les centres et musées scientifiques*

Des ressources accrues pour « raconter l'histoire canadienne » devraient être consacrées aux centres et musées scientifiques, où le public pourrait voir tout ce qui a été réalisé au pays. La mise sur pied d'expositions historiques et contemporaines permet, d'une manière convaincante, non seulement de montrer les réalisations technologiques, mais également de faire le lien entre le passé et l'avenir. Les centres et musées scientifiques devraient organiser un nombre accru d'expositions itinérantes destinées aux résidents de régions éloignées, leur permettant ainsi de profiter d'institutions dont elles ne disposent pas.

#### *C. Les médias*

De nombreux participants ont estimé que la presse quotidienne ne parlait pas suffisamment des sciences et de la technologie. Même si la situation s'est

améliorée ces dernières années, la plupart sont d'avis que la presse ne consacre pas suffisamment d'articles aux sciences et à la technologie. Ils ont prié les organismes de presse de former des journalistes spécialisés dans ce domaine afin d'améliorer la qualité des articles qui y sont consacrés et d'en multiplier le nombre.

### **Les recommandations**

1. Il conviendrait de créer un groupe de travail où tous les secteurs et provinces seraient représentés afin de traduire en actes les idées proposées lors des conférences nationale et régionales.
2. L'industrie, les médias et les gouvernements devraient conjuguer leurs efforts pour préparer et diffuser des articles portant sur :
  - les réussites d'innovation technique dans l'industrie;
  - les applications et progrès scientifiques et technologiques intéressants;
  - les mille et une façons dont la technologie touche tous les aspects de la vie quotidienne de chacun de nous.
3. Les mégaprojets, tels le programme des frégates et le programme spatial, devraient comporter un volet de sensibilisation du public.
4. Les écoles primaires et secondaires devraient offrir des cours axés sur le développement de l'esprit d'entreprise et sur l'appréciation des sciences. Des prix devraient également récompenser ceux qui, à l'école élémentaire, se sont distingués dans le domaine des sciences, et ces prix devraient être décernés pendant toute la durée des études jusqu'au système d'enseignement postsecondaire afin de stimuler continuellement les élèves.
5. L'industrie devrait sensibiliser davantage le public aux sciences en participant, par exemple, à des programmes comme le parrainage d'une école afin de souligner leur contribution au monde réel. Les projets couronnés de succès, tel celui de Shad Valley, devraient être commercialisés davantage.
6. Les entreprises devraient être incitées à nommer un plus grand nombre de scientifiques et d'ingénieurs à des postes de responsabilité ou aux conseils d'administration.
7. Le gouvernement fédéral devrait poursuivre une campagne de sensibilisation de l'opinion sur les sciences et la technologie au Canada.

## **L'énoncé de mission : la sensibilisation du public**

Créer, au Canada, une société qui soit consciente du rôle essentiel des sciences et de la technologie au sein de la société et de l'industrie, qui puisse résoudre efficacement les problèmes sociaux et économiques que ces changements amènent, et qui valorise et glorifie les réalisations de nos scientifiques et de nos entreprises innovatrices, au même titre que celles de nos autres héros nationaux dans le domaine des arts et du sport, par exemple.



# Comment procéder : l'établissement d'un plan d'action

Deux conclusions essentielles se dégagent de la Conférence nationale et des conférences régionales sur la technologie et l'innovation : il faut à tout prix mobiliser et appuyer le secteur privé afin qu'il utilise la technologie et l'innovation de manière efficace, et il faut que les Canadiens jettent les bases qui leur permettront d'apporter les changements nécessaires à une amélioration de la situation concurrentielle du Canada. Il faut une action nationale.

Tous les participants sans exception ont fait remarquer que l'évolution de l'économie mondiale affectera le Canada, et que nos entreprises et nos institutions en ressentent les effets à mesure qu'elles abordent les problèmes et qu'elles prennent conscience des débouchés sans précédents qui découlent des nouvelles tendances économiques. Cela étant posé, les participants en sont venus à de premières conclusions. Au Canada, c'est le secteur privé qui doit donner le ton dans l'adaptation aux nouvelles réalités économiques, et tous les paliers de gouvernement peuvent contribuer à cet effort en axant leurs politiques et leurs programmes sur l'instauration d'un climat positif favorable à une économie canadienne concurrentielle et innovatrice à l'échelle mondiale.

Les participants ont déterminé cinq dimensions qui caractériseront l'adaptation du Canada au nouvel ordre économique mondial. Les discussions sur ces cinq aspects — le leadership, le financement et l'investissement, le milieu de travail, l'enseignement et la formation, et la sensibilisation de l'opinion — ont permis d'en arriver à des conclusions qui rallient tous les participants.

Les Canadiens doivent donner suite au consensus qui se dégage des conférences et passer de l'idéal à l'action. Il est essentiel d'agir pour que soit préservé l'esprit dans lequel les conférences se sont déroulées. Il est urgent d'agir et de réagir à l'échelle nationale.

Compte tenu de la gamme des recommandations, on ne peut s'attendre qu'un groupe en particulier prenne l'entière responsabilité de mettre la technologie et l'innovation en valeur pour éventuellement améliorer la performance économique du pays.

De toute évidence, il faut faire preuve de leadership. Puisque le secteur privé constituera le ressort principal permettant au Canada de relever le défi de la concurrence, il doit faire preuve de leadership pour élaborer un plan national d'action dans ce domaine. Compte tenu de la nécessité d'une action à l'échelle nationale, le processus d'établissement de la nouvelle politique doit faire appel aux maisons d'enseignement et aux établissements de recherche, aux associations industrielles et professionnelles, aux syndicats, ainsi qu'aux gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux.

En mettant au point ce plan d'action, les Canadiens doivent être conscients de la nécessité d'un dialogue et d'une action concertée tout en accordant leur appui

à des mesures favorisant l'innovation, la concurrence et l'esprit d'entreprise chez les individus et les firmes du secteur privé. Il existe au Canada de puissantes organisations qui peuvent contribuer à mobiliser les ressources du pays en vue de relever les nouveaux défis qui se présentent. Toutefois, ces organisations se sont adaptées à des besoins précis au sein de l'économie canadienne et ne sont pas, par conséquent, constituées ou structurées de façon à satisfaire aux exigences globales consistant à fournir une base à l'action nationale. La question est donc la suivante : comment doit-on combler l'écart entre, d'une part, le consensus qui se dégage des conférences et, d'autre part, les institutions actuelles du Canada ?

En conséquence, l'auteur recommande ce qui suit :

Le ministre de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie du Canada devrait rencontrer un groupe restreint de P.D.G. et d'autres membres de la haute direction d'organisations du secteur privé, des syndicats et des maisons d'enseignement ayant des intérêts majeurs dans la technologie et l'innovation au Canada, afin de discuter de la façon dont le secteur privé peut s'organiser pour donner suite aux recommandations de la conférence.

L'élaboration d'une stratégie nationale pour aborder ce défi devrait prendre en compte les facteurs suivants :

- L'effort devrait être amorcé et financé par le secteur privé.
- Tous les intervenants concernés devraient y participer, par exemple les associations commerciales et professionnelles à l'échelle nationale, les organisations syndicales, les entreprises privées, les maisons d'enseignement et les établissements de recherche.
- L'effort devrait porter sur l'élaboration de mesures nationales visant à mettre en œuvre les recommandations formulées lors des conférences.
- Le gouvernement devrait être consulté et devrait avoir la possibilité de participer à cet effort.

L'auteur estime que la Conférence nationale et les conférences régionales ont été couronnées de succès. Des Canadiens talentueux du pays tout entier et représentant plusieurs secteurs ont contribué à déterminer les questions à aborder pour que le Canada occupe la position la plus favorable dans l'économie internationale. Comme ces questions touchent le bien-être fondamental des générations actuelles et futures de Canadiens, nous devons prendre conscience de la nécessité d'un moteur économique pour faire progresser la justice sociale et le bien-être que souhaitent tous les Canadiens.

Les questions suivantes, qui constituent la base de tout plan d'action fondé sur les cinq énoncés de mission, s'adressent au secteur privé, à tous les paliers de

gouvernement et aux secteurs de l'enseignement et de la recherche. Ces questions se veulent une façon de toucher le plus grand nombre possible d'aspects de mise en œuvre soulevés par les participants lors des conférences — questions qui sont perçues comme essentielles pour toute action concertée et appropriée.

## I. Le leadership au sein des entreprises

### L'énoncé de mission : le leadership

Créer et former une nouvelle génération de chefs de file, dans les entreprises et les industries, qui comprennent l'importance que revêtent la technologie et l'innovation pour la compétitivité d'un pays, qui puissent, avec l'aide d'investisseurs et du gouvernement, prendre des risques dans l'intérêt à long terme de l'entreprise et qui puissent, grâce aux ressources, à la main-d'œuvre et aux capitaux mis à leur disposition, administrer l'intégration de la technologie à la planification stratégique et à la gestion de l'entreprise.

Les discussions et les recommandations qui ont découlé de cet énoncé de mission lors des conférences soulèvent un certain nombre de questions auxquelles il faudra répondre, notamment :

#### A. Le secteur privé

1. Comment le P.D.G. d'une entreprise peut-il participer activement à la révision des objectifs commerciaux de son entreprise à la lumière des progrès technologiques intervenant à l'échelle mondiale en vue de déterminer, en particulier, l'essor de l'entreprise, grâce à l'apport de nouveaux produits, procédés ou services dérivant de la technologie ?
2. Comment les investissements en recherche-développement peuvent-ils être dictés par une stratégie commerciale et faire même partie de cette stratégie, par exemple pour inclure l'apport de systèmes intégrés ou d'une stratégie visant les nouveaux produits et procédés ?
3. Comment les P.D.G. des entreprises canadiennes peuvent-ils trouver des partenaires se spécialisant dans la technologie de pointe auxquels ils pourraient s'allier, afin de consolider leur assise et livrer concurrence sur les marchés internationaux (et non pas simplement sur le marché intérieur) ?
4. Comment les associations professionnelles peuvent-elles constituer une force agissante pour la mise au point et l'utilisation de la technologie au Canada ?
5. Comment peut-on développer des mécanismes qui permettent aux scientifiques et aux ingénieurs de participer plus efficacement aux activités stratégiques et opérationnelles de l'entreprise en vue de maximiser l'utilisation de la technologie ?

6. Comment peut-on intégrer davantage de personnes ayant une formation en sciences et en technologie au sein du conseil d'administration et de la haute direction des entreprises ? Comment peut-on arriver à promouvoir ce besoin ?

#### *B. Les gouvernements*

1. Comment les gouvernements fédéral et provinciaux peuvent-ils justifier la priorité qui devrait être accordée à la quête de l'excellence dans le domaine de la technologie et de l'innovation, compte tenu de situations déficitaires difficiles ?

2. Comment les gouvernements peuvent-ils parvenir à appuyer au maximum les initiatives du secteur privé visant à accroître et à renforcer la concurrence internationale, grâce à la technologie et à l'innovation ?

#### *C. L'enseignement et la recherche*

1. Comment peut-on favoriser la multidisciplinarité des études, par exemple l'enseignement de la gestion de la technologie dans le cadre de programmes en administration des affaires ou de notions de finance et de comptabilité dans le cadre de programmes en sciences et en génie ?

2. Comment peut-on améliorer la formation de personnel hautement qualifié pour gérer la technologie et l'innovation ?

3. Comment les centres d'excellence établis dans les universités peuvent-ils améliorer la capacité du Canada à gérer la technologie ? Quelles méthodes nos universités pourraient-elles employer pour améliorer la capacité du pays à gérer la technologie et l'innovation ?

## **II. L'investissement et le financement**

### **L'énoncé de mission : l'investissement et le financement**

Créer un climat financier pour les entreprises qui incite les investisseurs à financer des projets de technologie de pointe très risqués, y compris des projets au sein d'entreprises déjà établies et cherchant à améliorer leur situation concurrentielle, qui favorise la croissance et la stabilité des nouvelles entreprises et qui tient compte des besoins financiers particuliers à chaque étape du cycle d'innovation, étant donné que les résultats de la recherche-développement créent de la richesse.

Les discussions et les recommandations qui ont découlé de cet énoncé de mission lors des conférences soulèvent un certain nombre de questions auxquelles il faudra répondre, notamment :

A. *Le secteur privé*

1. Comment peut-on développer des mécanismes d'investissement coopératif permettant d'étaler les risques courus par les entreprises de technologie de pointe ?
2. Comment peut-on inciter les banques et les sociétés d'investissement à adopter des stratégies à long terme incorporant la R-D, plutôt qu'à viser la rentabilité à court terme, particulièrement dans le domaine des placements en actions ?
3. Comment peut-on assurer une plus forte représentation des entreprises de technologie de pointe dans les bourses canadiennes ?
4. Les banques et les établissements de placement ont-ils besoin d'élargir leurs compétences pour l'évaluation d'entreprises axées sur la technologie ? Le cas échéant, comment peuvent-ils y parvenir ?
5. Compte tenu de leurs propres intérêts, comment les grandes entreprises peuvent-elles établir des programmes précis visant à favoriser la création d'entreprises plus petites, comme par exemple, la création d'un réseau de fournisseurs, la sous-traitance de la recherche-développement, les essais et les évaluations de prototypes ?
6. Comment créer des véhicules de placement qui permettent aux salariés de prendre une participation dans le capital d'entreprises de technologie de pointe ? En outre, comment les entreprises peuvent-elles intéresser davantage les employés au succès de l'entreprise ?

B. *Les gouvernements*

1. Comment peut-on valoriser le placement en actions par opposition au recours à l'emprunt, compte tenu de toutes les demandes d'aide publique antagoniques et de la situation fiscale des gouvernements ?
2. Comment les gouvernements peuvent-ils accroître la qualité de l'information sur les technologies et les marchés et sa facilité d'accès ? Faudrait-il favoriser les efforts des gouvernements dans ce domaine ou chercher à les supprimer ?
3. Comment les gouvernements peuvent-ils renforcer la passation de marchés, à titre d'outil pour le développement technologique, en favorisant, par exemple, la constitution de listes de fournisseurs et l'acquisition de systèmes intégrés ?
4. Comment peut-on rendre plus intéressant le ratio retombées/risques favorisant les investissements dans une technologie nouvelle ou améliorée ?

### C. *L'enseignement et la recherche*

1. Quels mécanismes d'enseignement et quels programmes d'étude pourrait-on offrir au secteur de l'investissement pour l'aider à mieux évaluer les projets basés sur la technologie ?

## III. Le milieu de travail

### L'énoncé de mission : le milieu de travail

Établir des liens entre les divers partenaires du milieu de travail qui reconnaissent la nécessité de gérer l'entreprise de manière transparente et coopérative, et de faire participer activement tous les protagonistes aux travaux de planification, afin de mieux utiliser les ressources humaines et technologiques et de veiller à ce que la main-d'œuvre soit tenue informée des changements associés à l'innovation et y soit préparée.

Les discussions et les recommandations qui ont découlé de cet énoncé de mission lors des conférences soulèvent un certain nombre de questions auxquelles il faudra répondre, notamment :

#### A. *Le secteur privé*

1. Comment établir des comités patronaux-syndicaux de la technologie ou d'autres mécanismes appropriés en vue de favoriser l'adoption de nouvelles technologies et de veiller à ce que la main-d'œuvre y soit bien préparée ?
2. Comment le secteur privé peut-il participer aux programmes d'étude et autres stratégies de formation qui tiennent sciemment compte des nouvelles technologies ? Quel devrait être le rôle de la formation coopérative ?
3. Comment les incitatifs à la production et les primes à la qualité peuvent-ils être liés au succès de l'entreprise ?
4. Comment peut-on élaborer des stratégies qui favorisent au maximum la souplesse en matière d'emploi, par exemple grâce à des programmes internes de recyclage et de redéploiement, de façon à éviter les mises à pied et à contribuer à l'essor de l'entreprise ?
5. Comment les syndicats peuvent-ils définir des politiques et des stratégies favorisant le perfectionnement et la souplesse d'emploi à long terme des syndiqués et constituer ainsi une force dans le développement de la technologie au Canada ?

#### B. *Les gouvernements*

1. Comment peut-on améliorer la structure de mécanismes efficaces en matière de coûts pour favoriser le recyclage des travailleurs ?

2. Comment peut-on élaborer de nouveaux programmes visant à renforcer les liens entre le secteur industriel et les autres institutions en ce qui a trait au recyclage technologique ?
  3. Comment les gouvernements peuvent-ils faire en sorte que des recherches soient effectuées, dans l'intérêt public, sur les répercussions du changement technologique ?
- C. *L'enseignement et la recherche*
1. Comment peut-on renforcer les liens avec le secteur industriel, tant pour définir les cours à offrir que pour coopérer en matière de formation ?
  2. Doit-on entreprendre une recherche plus poussée dans le domaine des prévisions technologiques afin de pouvoir établir les besoins en formation à long terme des salariés ? Le cas échéant, comment cela est-il possible ?

#### IV. L'enseignement et la formation

##### **L'énoncé de mission : l'enseignement et la formation**

Créer et soutenir un système éducatif qui incite les étudiants à tous les niveaux à rechercher l'excellence, qui établisse clairement la pertinence des cours de sciences et de technologie vis-à-vis du monde extérieur, qui, par sa structure, sa position et son contenu, accrédite l'idée que l'éducation et la formation sont permanentes, qui ajoute un contenu technologique à tous les cours et qui incite un plus grand nombre d'étudiants à faire carrière dans des domaines qui touchent les sciences et la technologie.

Les discussions et les recommandations qui ont découlé de cet énoncé de mission lors des conférences soulèvent un certain nombre de questions auxquelles il faudra répondre, notamment :

##### A. *Le secteur privé*

1. Comment les entreprises peuvent-elles élaborer des programmes qui favorisent la permanence de l'étude chez les employés, grâce à des expériences en milieu scolaire et à des travaux éducatifs ?
2. Comment les entreprises peuvent-elles contribuer à faire en sorte que la formation du personnel scientifique et technologique, y compris celle de techniciens, de scientifiques et d'ingénieurs, corresponde aux besoins du secteur privé ?

3. Comment les entreprises peuvent-elles inciter les employés à servir de « mentors » aux élèves et aux étudiants, afin de mettre en lumière l'intérêt que présente leur expérience éducative ?

B. *Les gouvernements*

1. Comment peut-on créer des conseils consultatifs qui seraient chargés de recommander de nouvelles méthodes d'intégrer la technologie à l'enseignement ?
2. Comment peut-on améliorer la qualité des programmes d'orientation destinés aux étudiants et comment peut-on les rendre plus utiles à la lumière de l'évolution constante de la technologie et des choix scolaires des étudiants ?
3. Comment peut-on élaborer des programmes précis d'aide au recyclage pour les petites et moyennes entreprises, compte tenu de leurs besoins particuliers et de leurs ressources généralement limitées ?
4. Devrait-on envisager l'uniformisation des examens dans les écoles primaires et secondaires ? Le cas échéant, de quelle façon ?
5. Comment peut-on élaborer des programmes qui témoignent de l'importance de l'enseignement des sciences et de la technologie ?
6. Comment peut-on établir des mécanismes de coordination provinciale et fédérale en matière d'enseignement des sciences et de la technologie et de domaines connexes ?

C. *L'enseignement et la recherche*

1. Comment peut-on attribuer la responsabilité de revoir la formation des enseignants et de voir à leur perfectionnement professionnel à long terme, à la lumière de l'évolution constante de la technologie ?
2. Comment peut-on améliorer la qualité du contenu technologique et accroître ce dernier dans les cours d'enseignement général, comme les études sociales et l'histoire ?
3. Dans quelle mesure les cours de technologie pratiques offerts par les collèges communautaires pourraient-ils donner droit à des crédits au niveau universitaire ?
4. Comment pourrait-on inciter les maisons d'enseignement à faire usage de la nouvelle technologie en classe ?

## V. Pour une culture scientifique et technologique au Canada

### L'énoncé de mission : la sensibilisation de l'opinion publique

Créer au Canada une société qui soit consciente du rôle essentiel des sciences et de la technologie au sein de la société et de l'industrie, qui puisse s'attaquer avec succès aux problèmes sociaux et économiques que ces changements soulèvent et qui attache du prix aux réalisations de nos scientifiques et de nos entreprises innovatrices, au même titre qu'à celles de nos autres héros nationaux dans le domaine des arts et du sport, par exemple.

Les discussions et les recommandations qui ont découlé de cet énoncé de mission lors des conférences soulèvent un certain nombre de questions auxquelles il faudra répondre, notamment :

#### A. *Le secteur privé*

1. Comment le secteur privé peut-il contribuer à sensibiliser davantage l'opinion publique à l'intérêt que présentent les sciences et la technologie (grâce à des programmes comme le programme Adoptez une école, Shad Valley, etc.) ?
2. Comment peut-on améliorer la publicité entourant les réalisations des scientifiques, des ingénieurs et de l'industrie ?

#### B. *Les gouvernements*

1. Comment peut-on mieux structurer les bourses d'études et les prix décernés en récompense des hauts faits dans le domaine des sciences et de la technologie ?

#### C. *L'enseignement et la recherche*

1. Comment les établissements d'enseignement, quel que soit leur niveau, peuvent-ils structurer des cours utiles sur l'esprit d'entreprise et l'appréciation des sciences ?
2. Comment des cours paratechnologiques qui décrivent la portée des changements technologiques peuvent-ils être dispensés aux étudiants des classes non scientifiques ?
3. Comment les conseils scolaires peuvent-ils sensibiliser les gens à l'importance de l'enseignement des sciences et de la technologie et à leur rôle vital dans l'économie ?
4. Comment peut-on sensibiliser les médias à l'importance vitale des changements, souvent subtils, qui accompagnent la nouvelle technologie et l'innovation ?

# L'auteur

**ROBERT RICHARDSON**

Directeur

Conférences nationale et régionales sur la technologie et l'innovation

Robert Richardson est expert-conseil dans le secteur privé et administrateur de plusieurs grandes sociétés. Il a été président des Entreprises Bell Canada inc., vice-président exécutif de la société E.I. Du Pont de Nemours Co., et président du conseil et président-directeur général de la société Du Pont Canada inc. M. Richardson a obtenu un diplôme avec spécialisation en chimie industrielle de l'Université de Toronto, en 1950, puis un doctorat ès sciences du Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.), en 1954. Il a publié un certain nombre d'articles dans des revues de chimie industrielle et d'affaires. En 1988, il a été le conférencier de la Purvis Memorial Lecture devant la Society of the Chemical Industry. Il est membre du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie du Premier ministre.



Canada