



Rapport du
Conseil consultatif national
des sciences et de la technologie

SCIENCES ET TECHNOLOGIE, INNOVATION ET PROSPÉRITÉ NATIONALE : LE VIRAGE NÉCESSAIRE

Présenté au
Premier ministre du Canada



CANADA

Rapport du
Conseil consultatif national
des sciences et de la technologie

SCIENCES ET TECHNOLOGIE, INNOVATION ET PROSPÉRITÉ NATIONALE : LE VIRAGE NÉCESSAIRE

Présenté au
Premier ministre du Canada
Avril 1991





National Advisory Board on
Science and Technology

Conseil consultatif national
des sciences et de la technologie

le 2 avril 1991

Le très honorable Brian Mulroney
Premier ministre du Canada
Chambre des communes
Pièce 309-S
Ottawa (Ontario)
K1A 0A6

Monsieur le Premier ministre,

J'ai l'honneur de vous présenter, au nom du CCNST, le rapport du Comité des priorités nationales en sciences et technologie intitulé *Sciences et technologie, innovation et prospérité nationale: le virage nécessaire*.

Ce rapport est une analyse diagnostique de l'interrelation entre sciences et technologie, innovation et compétitivité au Canada. On y retrouve la problématique de base qui est à l'origine d'une grande partie du travail du Conseil consultatif depuis sa création. Le rapport précise ainsi le contexte dans lequel s'inscrivent les recommandations plus spécifiques du CCNST concernant la compétitivité internationale.

L'objectif était de décrire et de documenter l'écart technologique croissant entre l'industrie canadienne et celle des pays concurrents. Il importe de susciter une vaste prise de conscience à cet égard afin que les pouvoirs publics, et les Canadiens en général, entreprennent rapidement et résolument de changer de cap. Aussi, croyons-nous que ce rapport devrait être largement diffusé, soit en entier ou sous forme abrégée.

Bien qu'il n'incombait pas aux auteurs de formuler des recommandations spécifiques quant aux politiques gouvernementales, une conclusion fondamentale s'impose: les Canadiens ne pourront pas faire face à la concurrence internationale, et leur niveau de vie relatif baissera en conséquence, s'ils n'apprennent pas à exploiter beaucoup mieux la technologie à base scientifique afin de stimuler continuellement l'innovation

...2

et la productivité. Il n'y a pas d'enjeu plus important pour le Canada. Si notre économie continue de faiblir, toutes les tensions fiscales, sociales et politiques de la fédération deviendront ingérables. Nous exhortons par conséquent le gouvernement du Canada à accorder la plus haute priorité aux questions mises en lumière par le présent rapport.

Veillez agréer, Monsieur le Premier ministre, l'expression de mes sentiments respectueux.

Le président du Comité
des priorités nationales
en sciences et technologie,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Peter J. Nicholson", with a long horizontal flourish extending to the right.

Peter J. Nicholson

Les opinions exprimées dans ce document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les opinions ou les politiques du gouvernement du Canada.

Les membres du Comité des priorités nationales en S-T

Peter J. Nicholson (Président)
Premier vice-président et
adjoint exécutif du
président du conseil
La Banque de la Nouvelle-Écosse
Toronto

Patricia Baird
Présidente
Commission royale d'enquête
sur les techniques de
reproduction
Vancouver

Gordon Baskerville
Doyen
Faculté de foresterie
Université du
Nouveau-Brunswick
Fredericton

François Duchesneau
Professeur et directeur
Département de philosophie
Université de Montréal
Montréal

Robert O. Fournier
Vice-président associé
(recherche)
Université Dalhousie
Halifax

William G. Hutchison
Associé
Ernst and Young
Toronto

Léonard LeBlanc
Professeur, Départements de
mathématiques, de physique
et de sciences informatiques
Université de Moncton
Moncton

John MacDonald
Président
MacDonald Dettwiler and
Associates Ltd.
Richmond

Arthur W. May
Président et Vice-chancelier
Memorial University of Newfoundland
St. John's

J. Fraser Mustard
Président
Institut canadien des
recherches avancées
Toronto

Pierre O. Perron
Président
Conseil national de recherches
Canada
Ottawa

Robert Richardson
Montréal

Conseillère :

Lyse Morisset
Conseillère principale
Conseil consultatif national
des sciences et de la
technologie
Ottawa

Consultants :

Mark Murphy
Mark G. Murphy and
Company Limited
Kanata

Roger Miller
Dennis Senik
SECOR Inc.
Montréal

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire.....	i
Introduction.....	1
Le débat politique contemporain.....	3
Les grandes lignes du rapport.....	4
La compétitivité canadienne : diagnostic	7
Le commerce extérieur en perspective.....	8
La productivité en perspective.....	11
Les sources de la compétitivité.....	14
La recherche et le développement en perspective	16
Pourquoi le Canada fait-il si peu de R-D?.....	21
Les ressources humaines en perspective	27
Conclusion.....	29
La compétitivité : perspective sectorielle.....	31
Les pâtes et papiers.....	31
L'industrie chimique.....	33
Les pièces automobiles.....	34
L'industrie aérospatiale.....	35
Les lasers	37
Les logiciels et services informatiques.....	39
Conclusions	40
Résumé	43

SOMMAIRE

Dans le présent rapport, on entend par sciences et technologie (S-T) l'ensemble des compétences et des activités liées par le biais de l'innovation à l'accroissement de la productivité, et sous-tendant de ce fait le développement des sociétés industrialisées avancées. Le rapport démontre l'importance du fossé qui est en train de se creuser, et rapidement, entre le dynamisme technologique de l'industrie canadienne et celui des industries nationales concurrentes. L'ampleur et la gravité de cet écart doivent être largement comprises afin que les pouvoirs publics, et les Canadiens en général, entreprennent rapidement et résolument de changer de cap.

L'analyse faite dans ce rapport peut se résumer comme suit :

- L'amélioration du niveau de vie matériel de toute société dépend, au bout du compte, de l'accroissement de la productivité. Or, dans les économies industrielles modernes, cet accroissement passe de plus en plus par l'innovation continue. Aujourd'hui, l'innovation et le progrès technique dépendent principalement de la mise en oeuvre systématique de technologies scientifiques dans tous les domaines de l'économie.

L'importance fondamentale de ce processus séquentiel constitue le thème central de ce rapport.

- Le Canada continue à dépendre fortement de l'exportation de ses richesses naturelles pour dégager les excédents commerciaux qui lui permettent d'acheter des produits technologiquement avancés et de payer les intérêts sur sa dette extérieure accumulée. En 1989, le Canada a dégagé un excédent de 30 milliards de dollars rien que sur sa production forestière et minière, mais a enregistré un déficit d'environ 22 milliards de dollars dans toutes les autres composantes de ses échanges de biens. En soi, cela n'a rien d'inquiétant, aussi longtemps que la croissance de la productivité dans notre secteur primaire suit à peu près celle de nos partenaires commerciaux et que le prix moyen des matières premières évolue au moins au même rythme que les prix de nos importations.
- Ce qui est alarmant, cependant, c'est la tendance à long terme du cours mondial des matières premières canadiennes. Au-delà des fortes fluctuations cycliques, le prix moyen, corrigé de l'inflation, des exportations canadiennes de produits de ressources naturelles est en déclin depuis au moins 15 ans.
- Le Canada ne doit pas, et d'ailleurs ne peut pas, renoncer à l'avantage dont il jouit sur le plan des ressources naturelles. Toutefois, face à la chute à long terme des prix réels dans ce secteur, les entreprises canadiennes doivent s'efforcer inlassablement d'améliorer leur efficacité et, en particulier, d'ajouter un bien plus grande valeur aux matières premières. Pour cela, le secteur privé devra, par un effort concerté, appliquer plus systématiquement les technologies à base scientifique afin d'accélérer l'innovation dans les procédés et les produits.
- Le secteur manufacturier canadien présente des signes de faiblesse dont les causes dépassent l'appréciation de notre monnaie et l'adaptation au libre-échange. Par exemple, le déficit croissant dans le domaine des pièces automobiles trahit un handicap relatif dont souffrent nombre de secteurs à forte concentration technologique. Ce désavantage risque de s'accroître à mesure que les fabricants

automobiles exigeront de leurs principaux fournisseurs un raffinement technique et une capacité d'innovation accrus, et que les entreprises les plus consommatrices de main-d'oeuvre déménageront dans des pays à bas salaires.

- Le salaire industriel moyen au Canada, exprimé en monnaie américaine, dépasse de plus de 10 p. 100 celui des États-Unis. Bien que le taux de change élevé du dollar canadien soit la principale cause de la poussée la plus récente, il faut aussi reconnaître que les salaires industriels canadiens (mesurés en dollars canadiens) ont augmenté plus rapidement ces 10 dernières années que les salaires américains. Parallèlement, la croissance moyenne de la productivité de la main-d'oeuvre canadienne a été *la plus faible* des sept principaux pays industrialisés au cours de la période 1979-1989. L'écart entre la productivité des secteurs manufacturiers canadien et américain s'est donc élargi. C'est là que réside le problème le plus fondamental. Avec les autres facteurs notés plus haut, il en résulte que les coûts de revient des fabricants canadiens n'ont jamais été aussi peu compétitifs.
- Les Canadiens se sont peut-être assis sur leurs lauriers après avoir pris connaissance de récentes évaluations internationales qui nous placent parmi les pays les plus compétitifs du monde — au cinquième rang mondial en 1990, comparativement au quatrième en 1989. Ce classement nous permet de voir que le Canada continue à jouir de nombreux avantages, particulièrement sur le plan des richesses naturelles et des ressources humaines. Mais nous perdons du terrain. Dans l'évaluation faite en 1990 par le Forum économique mondial (une organisation basée en Suisse), le Canada n'arrive qu'au 15^e rang parmi 23 pays industrialisés en ce qui concerne "l'ouverture vers l'extérieur" (ce qui reflète largement la concentration de nos échanges sur les États-Unis). Pour ce qui est de "l'ouverture sur l'avenir", nous ne sommes qu'en 16^e place, du fait que les industries et entreprises de haute technologie et de forte croissance sont relativement peu nombreuses dans notre pays. Le message qui s'en dégage est que le Canada fait piètre figure, *et perd du terrain*, précisément à l'égard des facteurs de compétitivité qui importent le plus pour le succès futur des économies à hauts salaires dans une ère de concurrence de plus en plus planétaire.
- Les dirigeants patronaux et syndicaux du Canada semblent s'accorder pour considérer que les deux conditions les plus importantes de l'amélioration de la compétitivité canadienne sont : i) l'amélioration de la formation et de l'éducation; ii) l'intensification de la recherche et développement (R-D). Quelle est notre position à l'égard de ces conditions?
- Les dépenses de formation en entreprise au Canada figurent parmi les plus faibles du monde industrialisé. Le travailleur moyen ne reçoit qu'environ sept heures de formation par an au Canada, contre 200 heures au Japon et 170 heures en Suède. Bien que les pouvoirs publics canadiens dépensent 45 milliards de dollars par année pour l'enseignement public — l'un des niveaux les plus élevés au monde par rapport au PIB — les résultats sont déconcertants. Trente pour cent des élèves abandonnent l'école avant la fin du secondaire. À l'université, les inscriptions en sciences physiques, en mathématiques et en génie sont en baisse, de même que les inscriptions dans les cours de technologie appliquée. Pourtant, l'industrie est aux prises avec une grave pénurie de main-d'oeuvre spécialisée.

- L'effort de R-D d'un pays se mesure principalement au moyen du taux "DBRD" (dépenses brutes en recherche et développement) — le rapport entre nos dépenses brutes en recherche et développement et le produit intérieur brut (PIB). Selon des données internationales récentes sur les taux DBRD, le Canada figure au 17^e rang parmi les 23 pays industrialisés de l'OCDE. Par exemple, nos dépenses relatives sont bien inférieures à celles de la Norvège, un petit pays fortement axé, lui aussi, sur les richesses naturelles.
- Plus inquiétant encore que la faiblesse de nos dépenses de recherche et développement est le fait que notre taux DBRD a *reculé*, tombant de 1,4 p. 100 du PIB en 1986 à 1,3 p. 100 en 1989. Certes, les dépenses intérieures en R-D ne sont pas un indicateur infaillible de santé technologique. En fait, l'industrie canadienne bénéficie énormément de la R-D étrangère incorporée dans la technologie importée. Il est néanmoins alarmant que nos dépenses relatives en R-D diminuent au moment même où elles augmentent dans la plupart des pays industriels.
- Cette baisse est imputable en partie au secteur privé. Celui-ci réalise seulement quelque 55 p. 100 de l'effort total de R-D au Canada, ce qui est très faible par rapport aux autres pays industrialisés. (Cette faiblesse s'ajoute au problème du faible niveau d'ensemble de la R-D.) En outre, les choses vont en s'aggravant. En 1986, la R-D de l'industrie canadienne représentait 0,78 p. 100 du PIB. En 1989, ce chiffre était tombé à 0,73 p. 100, soit moins de la moitié de ce qu'il est dans la plupart des pays développés.
- La contre-performance canadienne en R-D reflète deux facteurs de poids à peu près égal : une structure industrielle largement axée sur des industries qui font peu de R-D où qu'elles soient dans le monde (p. ex. l'extraction et la semi-transformation de ressources naturelles); et le fait que les entreprises canadiennes, sauf quelques exceptions notables, font moins de R-D que les entreprises d'*industries similaires* dans d'autres pays hautement développés.
- Dans les industries canadiennes productrices de biens, environ la moitié des dépenses privées de R-D est attribuable à des firmes qui comptent pour moins de 5 p. 100 du total des ventes. Ces entreprises à forte concentration technologique ont considérablement accru leurs dépenses de R-D en proportion de leur chiffre d'affaires, mais elles sont minoritaires. Surtout, la structure industrielle canadienne n'a guère évolué au cours des 20 dernières années : la proportion de la valeur ajoutée dans les industries manufacturières à forte concentration technologique n'a que légèrement augmenté, passant seulement de 30 p. 100 en 1969 à 32 p. 100 en 1985, selon une source. Ces chiffres sont à comparer avec une hausse de 40 à 60 p. 100 au Japon et de 44 à 47 p. 100 aux États-Unis au cours de la même période.
- La structure industrielle du Canada n'explique pas tout. Un facteur de poids égal est le fait que, à l'*intérieur* de maints secteurs industriels, les entreprises implantées au Canada dépensent nettement moins pour la recherche et développement que leurs concurrents étrangers. (Les sociétés à contrôle canadien tendent à se rapprocher davantage de la moyenne internationale que les sociétés à contrôle étranger, sauf lorsque ces dernières ont des mandats mondiaux de produits.) Par exemple, l'effort de R-D dans l'industrie automobile canadienne mesuré en pourcentage du chiffre d'affaires, ne représente qu'un dixième du taux de l'industrie automobile mondiale. On relève des écarts semblables dans

d'autres secteurs, alors que dans quelques-uns — notamment l'industrie aérospatiale — la performance canadienne rejoint au moins celle des pays industrialisés. Beaucoup d'indices portent à croire que le problème est lié au statut de filiales de nombreuses entreprises canadiennes. D'autres facteurs encore sont sans doute à l'oeuvre, tel le coût relativement élevé du capital et la pénurie de personnel technique qualifié. Ces aspects de la question méritent un examen plus poussé.

- Bien que le Canada doive s'en remettre principalement à la R-D effectuée ailleurs, c'est-à-dire acquise directement ou indirectement par les entreprises, il importe d'accroître l'effort national de R-D parce que : 1) il faut créer les emplois de haute qualité qui inciteront davantage de jeunes Canadiens à se lancer dans des carrières techniques; et 2) en l'absence d'une base nationale de R-D solide, de nombreuses firmes manqueront du savoir-faire et de la culture d'entreprise nécessaires à l'incorporation de la technologie et des méthodes d'avant-garde et à l'intégration continue des innovations.
- Le rapport passe en revue six secteurs industriels — pâtes et papiers, chimie, pièces automobiles, aérospatiale, lasers, services informatiques et logiciels — afin d'illustrer la diversité des conditions de concurrence de l'industrie canadienne. La pénurie chronique de personnel spécialisé est commune à tous, et la situation risque de se détériorer : de moins en moins de jeunes Canadiens suivent des études techniques, alors qu'on s'arrache de plus en plus dans le monde les scientifiques, les ingénieurs et autres professionnels apparentés. Nous pourrions assister à une "fuite des cerveaux" vers les États-Unis, ce pays s'efforçant d'attirer les meilleurs éléments canadiens au moyen d'offres alléchantes.
- On peut répartir les industries canadiennes productrices de biens en quatre grandes catégories, aux fins de l'évaluation de leurs besoins futurs et de leurs perspectives.
 - (i) Il y a le groupe des industries d'implantation ancienne, compétitives à l'échelle mondiale — pâtes et papiers, extraction minière, pièces automobiles — qui risquent de se trouver prises au piège de la production de faible valeur. Le défi de ces entreprises, aujourd'hui, c'est d'acquérir la capacité d'ajouter beaucoup plus de valeur aux matières premières ou, dans le cas des fabricants de pièces automobiles, d'innover sur le plan des techniques et de la conception.
 - (ii) Le deuxième groupe comprend les entreprises qui ont été limitées du fait de leur statut de filiales de multinationales. Elles sont nombreuses dans le secteur de la chimie, du matériel électrique et des biens de consommation. Elles doivent maintenant exporter pour survivre et donc occuper des créneaux où elles seront mondialement compétitives et s'adapter rapidement au libre-échange.
 - (iii) La troisième catégorie — qui comprend de nombreuses grandes firmes dans l'aérospatiale, les télécommunications et l'énergie nucléaire — sont les entreprises compétitives au niveau international, technologiquement avancées, qui dépendent dans une large mesure des commandes de l'État ou d'autres très gros clients. Nombre d'entre elles ne pourront survivre au Canada sans un soutien gouvernemental — un crédit à l'exportation à des conditions concurrentielles et un cadre réglementaire et de R-D très favorable.

- (iv) Enfin, il y a le secteur de la haute technologie, fait d'entreprises relativement petites à la fine pointe de l'innovation telles que les lasers, l'informatique et la biotechnologie. Ces sociétés ont besoin d'un approvisionnement régulier de techniciens hautement qualifiés, mais aussi d'appuis financiers suffisants et de compétences administratives et commerciales capables d'opérer la transition difficile entre la phase de démarrage et l'accession au rang d'exportateurs mûrs et compétitifs. Il y a une complémentarité naturelle — beaucoup trop peu exploitée au Canada — entre le savoir-faire et les besoins de ces entreprises et ceux des grandes compagnies établies de longue date. Ces dernières ont les ressources financières et les capacités de gestion, tandis que les premières possèdent la vitalité technologique. Dans l'ensemble, les entreprises canadiennes bien établies n'ont pas noué, avec des firmes de haute technologie plus petites, les liens qui auraient favorisé le développement de ces dernières et permis de réorienter la structure industrielle du pays vers les activités à forte croissance du siècle prochain.
- Le rapport établit un diagnostic, encore incomplet, mais qui suffit à mettre en évidence la nécessité d'un changement de cap décisif pour inverser le phénomène d'érosion qui sape les fondements de la prospérité économique canadienne. C'est aux Canadiens individuellement, et surtout aux entreprises exposées à la concurrence mondiale, qu'il appartient au premier chef de relever ce défi. Le rôle essentiel des pouvoirs publics est d'instaurer les conditions les plus favorables à l'innovation et à la productivité. Mais ils doivent d'abord faire preuve de leadership et montrer la voie.
 - Il n'est pas facile de cerner un ensemble de mesures pratiques et efficaces susceptibles de résoudre le problème généralisé décrit dans ce rapport. Ce problème a longuement mûri et plonge de profondes racines dans notre inconscient collectif. Il n'y a pas de solution rapide ou facile. Mais, il existe au moins trois grandes orientations sur lesquelles les Canadiens peuvent miser avec une grande assurance.
 1. Les politiques visant à mettre les sciences et la technologie au service de l'innovation et de la productivité doivent avancer sur plusieurs fronts à la fois. Les plus importantes seraient :
 - **des politiques cadres** qui favorisent l'application de la S-T, notamment des politiques réglementaires propices à l'innovation qui encouragent l'épargne nationale afin de réduire le coût du capital et qui stimulent la concurrence et facilitent l'adaptation
 - **une politique des ressources humaines** couvrant la gamme complète des besoins de formation et d'éducation et visant particulièrement à intéresser les jeunes aux carrières techniques, à dispenser une formation plus poussée aux cadres et employés et à donner à tous la flexibilité nécessaire pour s'adapter aux changements technologiques continus
 - enfin des politiques propres à promouvoir le **développement, l'acquisition et la diffusion** de la technologie et des pratiques industrielles de pointe.

2. Dans le contexte actuel, les défis de S-T les plus urgents que doit relever le secteur privé, avec l'aide du gouvernement, consistent à : employer plus efficacement l'innovation et la technologie à base scientifique dans le but d'accroître la valeur ajoutée dans les industries primaires et dans les entreprises manufacturières bien établies; faire du Canada un lieu beaucoup plus propice à la R-D aux yeux des entreprises canadiennes et multinationales; instaurer un climat favorable à la création, à l'expansion et à la maturation d'entreprises technologiquement avancées dans des secteurs à haut potentiel.
 3. Pour optimiser l'efficacité des politiques précitées, les pouvoirs publics et l'industrie doivent se concerter de façon continue sur les meilleures façons d'appliquer la technologie à base scientifique dans des secteurs et sous-secteurs particuliers, de manière à stimuler l'innovation et la productivité.
- Il est clair que le Canada doit changer radicalement de cap. Les Canadiens doivent apprendre à exploiter beaucoup mieux les possibilités des sciences et de la technologie pour stimuler de manière continue l'innovation et la productivité. Le meilleur chemin à suivre ne sera sans doute découvert qu'à la suite d'innombrables pas, dans un processus graduel fait de tâtonnements et d'évaluations. Mais la volonté doit être affirmée dès aujourd'hui. **C'est pourquoi il est essentiel que le gouvernement accorde la plus haute priorité aux questions soulevées dans le présent rapport.**

SCIENCES ET TECHNOLOGIE, INNOVATION ET PROSPÉRITÉ NATIONALE :

Le virage nécessaire

Le but du présent rapport est de mettre en lumière l'importance du lien qui existe entre les sciences et la technologie, l'innovation, et la prospérité nationale.* La croissance de la productivité dans les sociétés hautement développées passe par la promotion de ce lien. Celui-ci est à la base de la compétitivité internationale et de la création continue d'emplois de haute qualité. Les faits présentés dans ce rapport démontrent la nécessité urgente de mesures de grande envergure destinées à permettre aux Canadiens de mieux exploiter les sciences et la technologie (la S-T) pour accroître le bien-être de tous. Un changement de cap fondamental s'impose.

Introduction

Dans un discours prononcé le 25 août 1989, le premier ministre Mulroney a décrit avec éloquence le thème du présent rapport :

L'objectif est une économie capable de rivaliser avec les meilleures du monde, de créer de nouveaux emplois stimulants et d'ouvrir des perspectives nouvelles aux générations futures de Canadiens.[...] Les sciences et la technologie sont les clés d'une économie moderne compétitive. Il est évident que nos industries manufacturières et primaires traditionnelles ne nous garantiront plus une place de choix dans l'économie mondiale si nous ne les complétons pas par une technologie moderne.

Le présent rapport vise à mettre en lumière le rôle des sciences et la technologie dans la réalisation d'objectifs économiques, par leur effet sur l'innovation, la productivité et la compétitivité internationale. Certes, la technologie et particulièrement les sciences ont aussi d'autres fonctions vitales dans la société. Les sciences ont une grande valeur culturelle en soi, indépendamment de leurs retombées plus matérielles. Les sciences et la technologie contribuent aussi dans une mesure croissante à améliorer la qualité de la vie, grâce aux progrès de la médecine, de l'alimentation, des communications, de la protection de l'environnement — bref, dans pratiquement tous les aspects de l'activité humaine. Enfin, les sciences et la technologie apportent une contribution essentielle au gouvernement du pays, depuis la gestion des pêcheries jusqu'à la protection de la santé.

Aucun de ces rôles ne doit être négligé. Mais la grande priorité pour le Canada est de faire meilleur usage des sciences et de la technologie de façon à stimuler la productivité de l'économie. C'est là, au bout du compte, la seule façon de protéger et d'accroître la qualité de vie matérielle des Canadiens.

* Le rapport a été rédigé par un comité du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie (CCNST) chargé à l'origine de fixer des priorités nationales en matière de sciences et de technologie. Au cours de ses travaux, il est apparu clairement qu'il fallait d'abord exposer les faits en vertu desquels une politique des sciences et de la technologie s'impose comme une priorité. Le rapport établit donc le contexte dans lequel s'inscrivent les avis du CCNST.

Il faut bien comprendre que les sciences et la technologie ne sont pas des fins en soi. Dans le contexte de ce rapport, elles sont des piliers du développement national. Et bien que les termes utilisés puissent faire croire à une démarche “pro-entreprise” — des termes comme compétitivité, productivité de la main-d’oeuvre et efficacité économique —, l’objectif véritable est l’amélioration du bien-être de tous les citoyens.

À l’évidence, la réalisation de cet objectif passe en bonne partie par une économie stable et prospère, qui assure aux Canadiens un travail satisfaisant et un revenu réel suffisant pour acheter, souvent à l’étranger, des biens et des services conformes à leurs exigences de qualité et de quantité.

Pour certains, cependant, la société technologique moderne est aliénante et la quête du progrès matériel — alimentée par la technologie et l’innovation scientifiques — conduit à la catastrophe écologique et à l’appauvrissement spirituel. S’il est indéniable que les sciences et la technologie ont parfois servi à satisfaire le côté sombre et avide de la nature humaine, il est à coup sûr excessif d’en conclure que la solution réside dans la renonciation à la technologie, même si cela était possible dans une société moderne.

De fait, il est indispensable de recourir, avec sagesse et humanité, aux sciences et à la technologie si l’on veut protéger et restaurer l’environnement, surmonter le fléau des maladies, mieux communiquer, rendre quantité de travaux moins dangereux et monotones — bref, si l’on veut remédier à un éventail croissant de problèmes humains. Et fondamentalement, il est essentiel de mieux appliquer les sciences et la technologie à l’activité économique si l’on veut engendrer des richesses suffisantes pour assurer une qualité de vie sociale, culturelle et matérielle qui réponde aux vœux de la vaste majorité des Canadiens.

La sage exploitation des sciences et de la technologie est par conséquent essentielle à la réussite sociale et économique. Aujourd’hui, la S-T revêt une importance sans précédent du fait que la connaissance humaine s’accumule de façon exponentielle et que la concurrence entre les sociétés en vue de mettre en valeur ce savoir devient la force motrice de la nouvelle économie mondiale.

Dans quelle mesure le Canada est-il préparé à affronter un monde où la réussite dépend de la capacité d’une nation à mobiliser son capital humain et financier pour appliquer la technologie à base scientifique au moindre aspect de la vie économique et sociale? Considérons les observations suivantes.

- Statistique Canada prévoit que dans le courant de la période 1986-2000, la proportion de la main-d’oeuvre canadienne ayant besoin d’une forte qualification — plus de 12 années de scolarité et de formation — passera de 45 p. 100 à plus de 64 p. 100. Malheureusement, la proportion de Canadiens suivant de telles études régresse.
- En 1987, une enquête de Southam a établi que 24 p. 100 des adultes canadiens étaient des illettrés fonctionnels. À l’intérieur de l’échantillonnage, 17 p. 100 des diplômés du secondaire étaient des illettrés fonctionnels, et 8 p. 100 des diplômés universitaires.

- Dans une enquête récente¹ sur les connaissances scientifiques des élèves du secondaire dans 17 pays, les Canadiens sont arrivés en queue de peloton : onzièmes en biologie, onzièmes en physique et douzièmes en chimie.
- Comparaison entre l'Ontario et le Japon (par 10 000 travailleurs) : le Japon possède 400 ingénieurs, contre 112 en Ontario; le Japon a trois comptables, contre 43 en Ontario; le Japon a un avocat, contre 39 en Ontario².

Au milieu de ces chiffres déconcertants, on tombe parfois en arrêt devant une réussite canadienne remarquable qui montre le champ du possible. Par exemple, le 3 février 1990, le magazine britannique *The Economist* rapportait ce qui suit :

Un nouvel additif du carburant, appelé Carbonex, semble réduire de façon spectaculaire les émissions de particules et d'oxyde d'azote. Le Carbonex a été inventé par le professeur David Farrar de l'Université de Toronto et développé par Velino Ventures de Toronto. Les chercheurs ont constaté qu'il réduit de 43 p. 100 les émissions de particules des moteurs diesels et, qu'ajouté au charbon, il fait chuter de 25 p. 100 les émissions d'oxyde d'azote.

C'est là un exemple encourageant et stimulant et il est très loin d'être le seul. Malheureusement, le Canada n'en fournit pas assez. Faut-il s'en inquiéter?

Le débat politique contemporain

Le Canada a acquis l'un des niveaux de vie les plus élevés du monde, grâce surtout à l'exploitation de ses matières premières et malgré la faiblesse relative de son secteur manufacturier. On pourrait donc soutenir que le Canada continuera à prospérer malgré sa faible assise de S-T industrielle. Certains croient en effet que si la technologie est nécessaire pour mieux produire, les entrepreneurs l'achèteront en obéissant au seul impératif du profit. Selon cette thèse, une politique gouvernementale visant à promouvoir activement l'intégration des sciences et de la technologie à l'économie ne serait *pas* justifiée. Elle irait même à l'encontre du but souhaité si les bureaucrates prétendaient substituer leur jugement à celui des hommes d'affaires. Selon cette école de pensée, le fait qu'un certain nombre de pays étrangers dépassent aujourd'hui des chefs de file économiques comme les États-Unis et le Canada ne découlerait d'aucune faiblesse particulière de la politique gouvernementale ou de l'initiative privée en Amérique du Nord, mais simplement du principe de la "convergence"³, en vertu duquel des économies ravagées par la guerre (au Japon, en Allemagne) et les pays en développement rattrapent celles des pays de tête.

1 L'association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (IEA), *Science Achievement in Seventeen Countries. A Preliminary Report*. Oxford: Pergamon Press, 1988.

2 Conseil du premier ministre (Ontario), *Competing in the New Global Economy*, Vol I, 1988, p. 222

3 Il existe quantité de données, à l'échelle internationale, établissant une convergence à long terme de la productivité, au fur et à mesure que les retardataires adoptent la technologie des chefs de file. Mais cette tendance n'est nullement inéluctable et des divergences importantes peuvent persister, et s'amplifier, pendant des périodes relativement longues — voir, par exemple, "Increasing Returns and Long-Run Growth", P.M. Romer; *J. Political Economy*, Volume 94, n° 5, 1986, p. 1002-1037.

S'il n'y avait pas d'autres facteurs en jeu, on pourrait s'attendre à ce que les taux de productivité industrielle de tous les pays hautement développés convergent pour ensuite évoluer à peu près au même rythme. Or, le fait est que la productivité du Japon et d'autres pays technologiquement dynamiques a non seulement dépassé le niveau nord-américain, mais s'en éloigne de plus en plus. En réalité, la productivité industrielle canadienne n'a aucunement tendance à converger avec la moyenne des pays du groupe G-7⁴ et se laisse au contraire distancer, même par les États-Unis.

De nombreux observateurs ont du mal à croire que la compétitivité internationale puisse être assurée purement par le jeu du libre marché agissant sur les avantages relatifs "naturels" d'un pays. Selon le mot du professeur Michael Porter, de l'Université Harvard : "La prospérité nationale se crée, elle ne s'hérite pas".⁵ Le Canada n'a pas édifié une économie puissante au cours des 123 dernières années en faisant confiance *exclusivement* aux forces du marché. Notre pays a une longue expérience de la politique industrielle — dont certaines formes ont remporté beaucoup de succès en leur temps : d'abord les initiatives en matière de tarifs douaniers et de transport de John A. Macdonald; puis le recours aux sociétés d'État pour développer les transports et autres infrastructures; la fiscalité créative pour favoriser le secteur des ressources; l'approvisionnement préférentiel et les concessions monopolistiques pour construire des entreprises de service public puissantes ainsi que l'industrie des télécommunications.

Même si certains de ces outils ne seraient plus du tout appropriés aujourd'hui, il n'en est pas moins vrai que l'avantage concurrentiel peut être considérablement amplifié par une politique délibérée. Les détracteurs de la "politique industrielle" omettent généralement de distinguer entre les remèdes qui ont cessé d'être efficaces — et méritent donc la critique — et ceux, peut-être non encore inventés, qui sont nécessaires pour affronter le monde d'aujourd'hui, si radicalement différent et dynamique. Il s'agit aujourd'hui de forger de nouvelles politiques afin d'assurer que le Canada tire le meilleur parti possible des sciences et de la technologie afin d'édifier une économie et une société plus productives.

Les grandes lignes du rapport

Le Comité a conclu — sur la base des faits présentés dans les pages suivantes — que le Canada accuse un retard inacceptable quant à l'intégration des sciences et de la technologie à son économie. Il y a donc un fossé entre notre état actuel et celui que nous devons atteindre si nous voulons réaliser l'objectif du premier ministre cité plus haut. L'existence, ou du moins la largeur, de ce fossé n'est pas universellement admise dans les milieux gouvernementaux ou dans le secteur privé. Tant que ce fait ne sera pas admis, il n'y a guère d'espoir de réaliser le consensus nécessaire pour inscrire la S-T — et particulièrement en ce qu'elle se rapporte à l'innovation, à la valeur ajoutée et à la productivité — au coeur des programmes politiques nationaux. Aussi allons-nous, dans le prochain chapitre, présenter des données qui confirment les insuffisances canadiennes en matière de S-T et en dégager certaines conséquences. Cette analyse diagnostique repose principalement sur des données relatives à l'économie dans son ensemble.

4 Le Canada, la France, l'Allemagne, le Japon, l'Italie, le Royaume-Uni et les États-Unis.

5 "The Competitive Advantage of Nations"; *Havard Business Review*; mars/avril 1990; p. 73.

Un chapitre ultérieur résume plusieurs enjeux importants de S-T touchant un éventail représentatif de secteurs économiques — à savoir l'industrie aérospatiale, les lasers, les logiciels, les pièces automobiles, la chimie et les pâtes et papiers. Si les analyses sectorielles tendent à confirmer les implications des chiffres macro-économiques, elles font également apparaître les particularités de chaque secteur et montrent que, pour être efficace, la politique doit être adaptée à chacun d'eux. Les mesures appropriées, et leur ordre de priorités, ne peuvent être déterminées que par une concertation minutieuse et continue, comme celle qui existe actuellement entre le gouvernement fédéral et l'industrie des pièces automobiles.

Dans la dernière partie du rapport nous résumons les principales conséquences qui se dégagent du diagnostic et nous esquissons, pour conclure, quelques grands thèmes en vue de l'élaboration d'une politique des sciences et de technologie.

La compétitivité canadienne : diagnostic

On peut retenir, comme définition de la compétitivité, celle donnée par la Presidential Commission on Industrial Competitiveness (Commission présidentielle sur la compétitivité industrielle), aux États-Unis :

La compétitivité est la capacité d'un pays, dans des conditions commerciales équitables, de produire des biens et des services de calibre international tout en préservant et en accroissant le revenu réel de ses habitants.

En ce sens, la compétitivité est inséparable, au bout du compte, de l'accroissement de la productivité — c'est-à-dire de la capacité à combiner plus *efficacement* toutes les ressources de notre économie, de manière à produire ce que désirent les Canadiens et nos partenaires commerciaux. Aujourd'hui, les gains de productivité passent de plus en plus souvent par l'innovation continue. Enfin, l'innovation et l'évolution technique dépendent dans une mesure rapidement croissante de l'application systématique de la technologie scientifique à toutes les activités économiques. L'importance fondamentale de ce processus, et des liens entre ses éléments, représente le thème central du présent rapport.

Pour reprendre les termes du premier ministre cités plus haut : "L'objectif est une économie capable de rivaliser avec les meilleures du monde. [...] nos industries manufacturières et extractives traditionnelles ne nous garantiront plus une place de choix dans l'économie mondiale si nous ne les complétons pas par une technologie moderne."

Nous voulons montrer dans ce chapitre qu'un écart important existe entre la performance et l'orientation actuelles de l'économie canadienne et l'objectif énoncé par le premier ministre. La preuve en est donnée par un certain nombre d'indicateurs qui comparent le Canada à d'autres pays hautement développés et font apparaître plusieurs tendances à long terme importantes sur le plan économique. Bien que la fiabilité de chaque indicateur soit limitée, il se dégage de leur juxtaposition un message incontournable : le cap actuel suivi par l'économie canadienne ne permet pas au pays de rivaliser avec les meilleurs du monde.

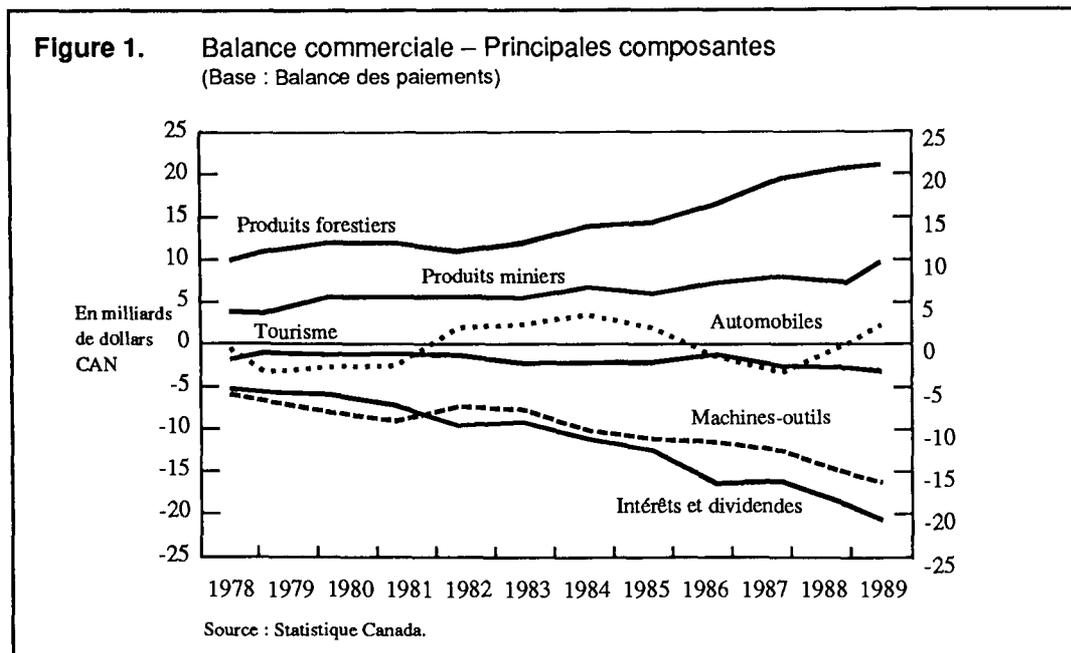
Les difficultés économiques du Canada ne sont évidemment pas dues exclusivement à sa faiblesse scientifique et technologique. On voit plutôt à l'oeuvre un ensemble complexe de causes et de conséquences interreliées qui prennent racine dans l'histoire, la culture et la structure institutionnelle. L'importance particulière des sciences et de la technologie tient au fait que les économies à hauts salaires ont été contraintes de faire appel de plus en plus à la création et à l'adaptation continues d'innovations fondées sur la S-T comme source principale d'avantages comparatifs. Les pays qui maîtrisent ce processus et ces techniques acquièrent ainsi une avance croissante dans la concurrence mondiale. L'expression "sciences et technologie" n'est peut-être pas la mieux choisie dans ce contexte, étant associée à l'image de chercheurs en blouse blanche absorbés dans des activités ésotériques. Il faut trouver un nouveau langage et de nouvelles images pour propager chez les Canadiens une conception beaucoup plus large de la S-T, soit l'ensemble des compétences et des outils qui forme le fer de lance de l'expansion économique continue dans les sociétés modernes.

Le commerce extérieur en perspective

La compétitivité à l'exportation est vitale pour le Canada, non seulement parce que beaucoup d'emplois en dépendent (les exportations représentent de 20 à 25 p. 100 du PIB et plus du tiers de la production totale du secteur privé), mais surtout parce que seul un fort volume d'échanges internationaux permet aux Canadiens d'acquérir nombre des biens considérés comme allant de soi dans la vie moderne — avions à réaction, appareils électroniques de grande consommation, machines-outils modernes, appareillages médicaux et produits pharmaceutiques. Et s'il est possible de produire sur place certains articles importés, et c'est souvent le cas, la doctrine de l'avantage comparatif enseigne que l'ensemble des Canadiens se porteront mieux s'ils échangent ce qu'ils savent faire le mieux contre ce que les autres font mieux qu'eux.

Si les entreprises canadiennes ne tiennent pas le rythme de la productivité de nos partenaires commerciaux et si nous n'accroissons pas la valeur de nos exportations dans une mesure semblable, alors le pouvoir d'achat de nos exportations, mesuré selon la valeur des importations convoitées, diminuera. Les Canadiens s'appauvriront donc, du moins par rapport aux habitants des sociétés plus productives.

La figure 1, couvrant la période 1978-1989, montre l'évolution d'un certain nombre de composantes clés de la balance commerciale actuelle du Canada. Il fait ressortir que nous continuons à dépendre lourdement de nos exportations de richesses naturelles pour dégager

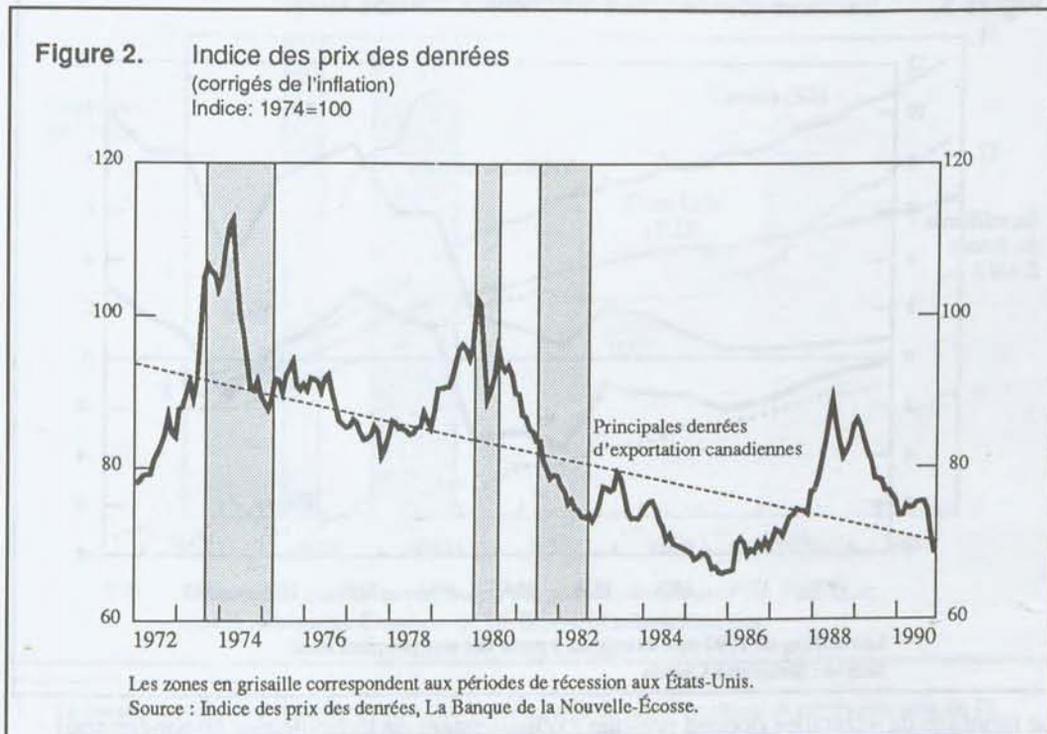


l'excédent commercial nécessaire à l'achat de produits technologiquement avancés et au service de notre dette extérieure accumulée. Rien que l'excédent réalisé sur les produits forestiers et miniers — soit près de 30 milliards de dollars en 1989 — contrebalance un déficit d'environ 22 milliards de dollars sur toutes les autres composantes du commerce des marchandises. Alors que les biens manufacturés représentent une proportion croissante des exportations canadiennes — près de 55 p. 100 en 1989 contre 40 p. 100 en 1980 — l'excédent commercial reste principalement attribuable, et de loin, aux ressources

naturelles. Cet excédent témoigne tout simplement du fait que l'avantage comparatif international du Canada continue à résider, comme toujours, dans l'exploitation des richesses naturelles. En soi cela n'a rien d'inquiétant, aussi longtemps que la croissance de la productivité dans le secteur canadien des ressources suit à peu près celle de nos partenaires commerciaux et que le prix moyen des matières premières évolue au moins au même rythme que le prix des importations souhaitées.

Certains voient d'un bon oeil le déficit commercial croissant dans le secteur des machines-outils puisqu'il représente l'acquisition d'une technologie avancée par les entreprises canadiennes, laquelle se traduira par une croissance plus forte et de meilleurs résultats à l'exportation. Il y a une grande part de vérité dans cette observation. Il n'en reste pas moins que le Canada continue à dépendre dans une mesure extraordinaire de ses richesses naturelles — auxquelles nous n'ajoutons guère de valeur — pour dégager les devises nécessaires à l'acquisition de technologies.

L'optimisme repose ainsi sur la supposition que les richesses naturelles continueront à rapporter les excédents commerciaux requis. La figure 2 montre que le prix réel — c'est-à-dire corrigé de l'inflation — des produits d'exportation canadiens suit une courbe graduellement descendante depuis au moins 15 ans. (L'indice des prix est pondéré, le prix moyen de 1974 formant la base 100.) Bien que les conséquences cycliques des récessions aient provoqué de fortes fluctuations, la tendance descendante à long terme apparaît clairement.

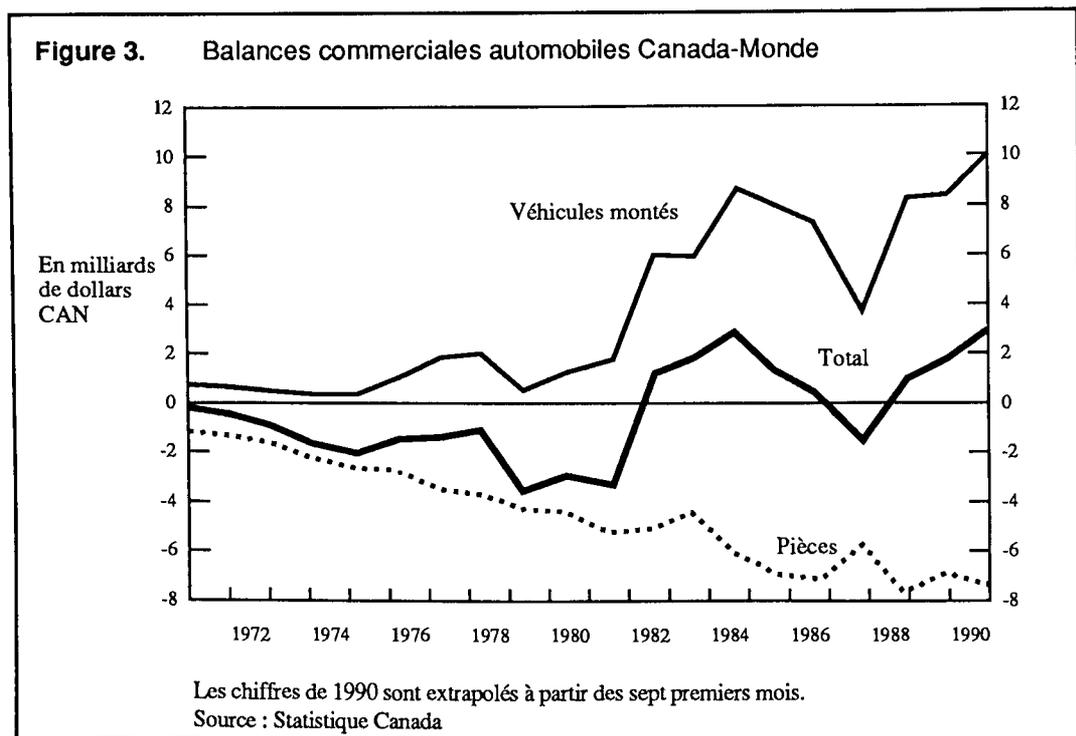


L'érosion des prix est due essentiellement à l'apparition de nouvelles sources d'approvisionnement (principalement dans les pays en développement) et à l'invention d'un certain nombre de produits et de matériaux de substitution résultant de l'application de la technologie à base scientifique. À l'échelle mondiale, la consommation de matières premières en proportion de la production totale régresse régulièrement. Avec la reprise de

l'investissement dans les pays en développement d'Asie et d'Amérique latine et les progrès réalisés dans la science des matériaux, il est probable que la chute des cours mondiaux des matières premières se poursuivra et ira même en s'accéléralant.

Le Canada devra néanmoins continuer à vivre largement de ses richesses naturelles dans l'avenir prévisible. Face au déclin à long terme du prix réel de la plupart de ses ressources et à l'épuisement de la plupart de ses sources les moins chères, les seules réactions possibles — sauf à accepter un recul du niveau de vie — sont : a) d'ajouter une plus grande valeur aux produits bruts; b) d'améliorer le rendement de l'exploitation des richesses naturelles; c) de diversifier vigoureusement l'économie vers la production de biens et de services à plus grande marge bénéficiaire. Il faut agir sur les trois fronts à la fois et tous exigent un effort concerté d'application des sciences et de la technologie.

L'industrie automobile est au coeur du secteur manufacturier canadien et a été au cours des dix dernières années la source d'une bonne part de la croissance des exportations de produits manufacturés. En 1989, les véhicules assemblés et les pièces automobiles ont rapporté à l'exportation 34,7 milliards de dollars, soit près de 25 p. 100 des exportations canadiennes totales.⁶ La figure 3 montre que la balance nette des échanges automobiles est composée d'un excédent sur les véhicules assemblés (8,7 milliards de dollars en 1989) et d'un déficit persistant et croissant sur les pièces (6,0 milliards en 1989).



Le montage de véhicules dépend presque exclusivement de technologies importées sous forme de chaînes de montage, lesquelles se trouvent être situées au Canada mais n'ont pas de rapport intrinsèque à l'assise technologique propre du Canada. Au contraire, l'industrie des pièces se compose d'un très grand nombre de fabricants petits et moyens qui constituent notre "base" autochtone en termes de capacité. Le déficit persistant et croissant dans

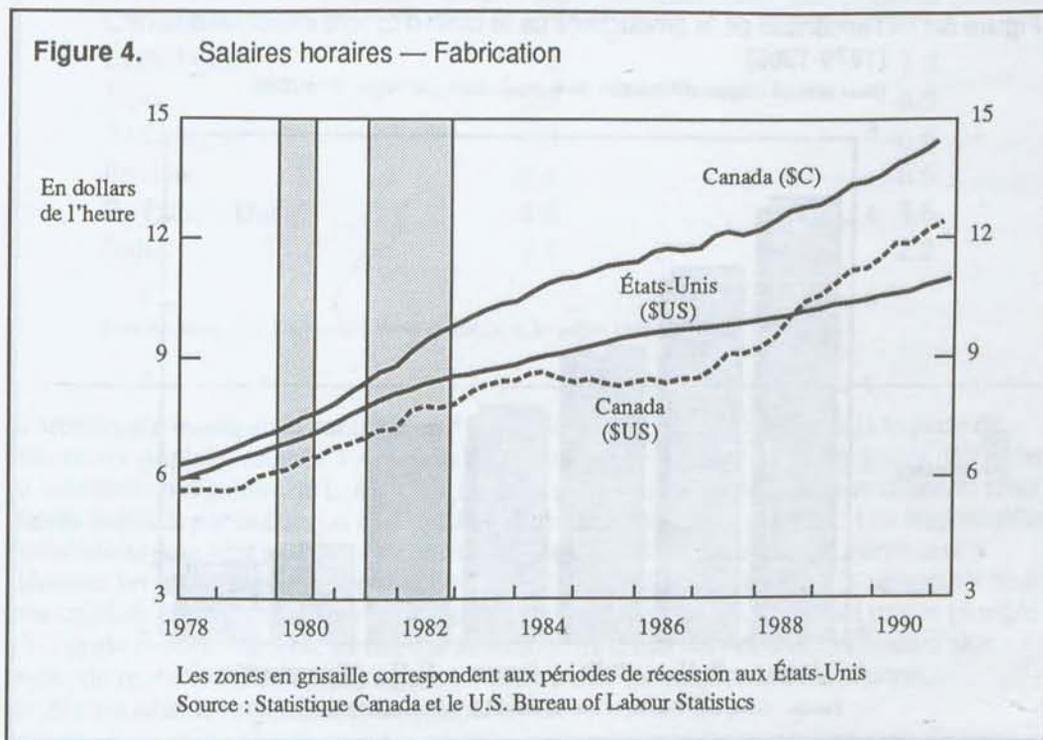
6 Les statistiques commerciales citées dans le rapport sont extraites de la *Revue de la Banque du Canada*, septembre 1990, sauf indication contraire.

ce secteur est un signe inquiétant de la faiblesse relative de la capacité industrielle indigène canadienne. L'effet de ce désavantage comparatif risque de s'amplifier encore à mesure que les constructeurs automobiles exigent de leurs principaux fournisseurs de pièces un plus grand raffinement technique et des conceptions plus novatrices, et que les activités les plus consommatrices de main-d'oeuvre sont transférées dans des pays à bas salaires.

La productivité en perspective

L'indicateur le plus important de la compétitivité internationale, particulièrement dans le secteur manufacturier, c'est le coût unitaire de la main-d'oeuvre.⁷ Celui-ci se définit comme le salaire moyen (généralement exprimé en dollars US afin de faciliter la comparaison internationale) divisé par la production physique par unité de temps. Par exemple, dans la sidérurgie, ce pourrait être le salaire horaire moyen de l'usine divisé par le nombre de tonnes d'acier produit à l'heure. Les diagrammes suivants indiquent l'évolution du coût unitaire de la main-d'oeuvre canadienne dans le temps, par comparaison avec d'autres pays hautement développés.

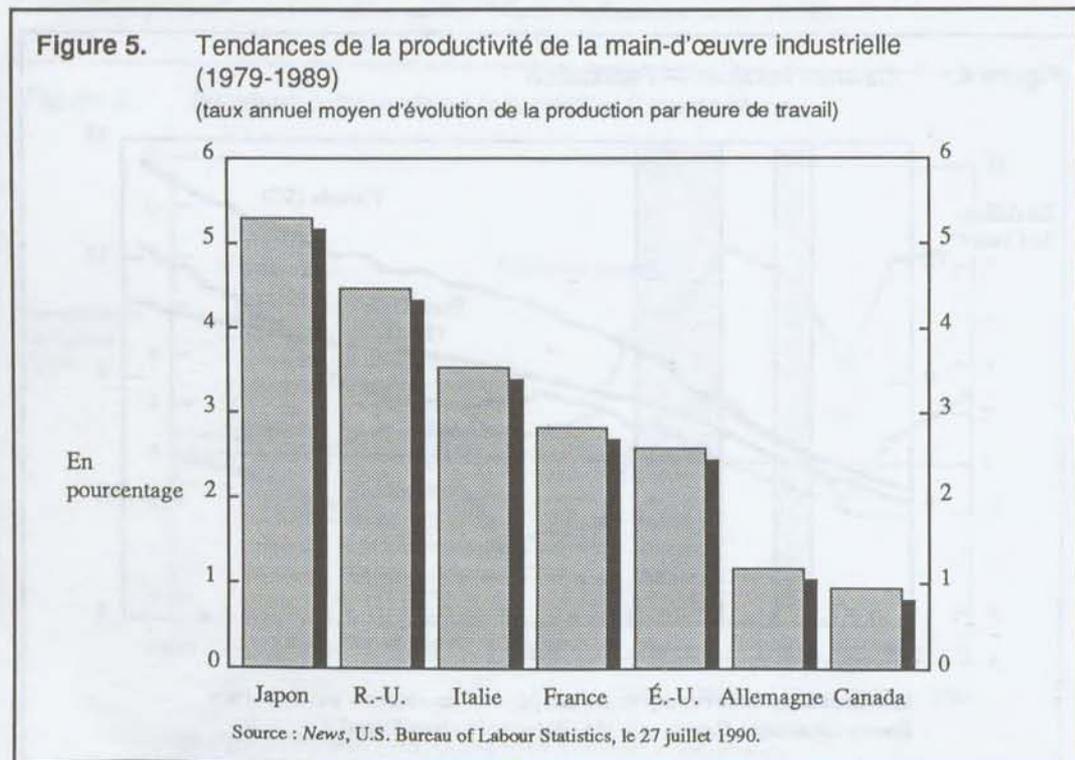
La figure 4 montre que le rythme de hausse du salaire industriel moyen au Canada (la courbe supérieure) dépasse le taux américain comparable (la ligne du milieu) depuis 1981.



7 Le secteur tertiaire fournit aujourd'hui la plus grande partie du produit national et représente près de 75 p. 100 des emplois du Canada. Mais les données de productivité et de coût de maints services sont peu fiables ou tout simplement inexistantes. Par conséquent, dans ce rapport, la plus grande partie des statistiques, de même que les analyses qui en dérivent, concernent les activités productrices de biens. Il convient toutefois de souligner qu'un nombre croissant de services — tels que le conseil, les services bancaires, le marketing, la publicité — font l'objet d'échanges extérieurs et sont donc directement exposés à la concurrence internationale. Dans tous les cas, la maîtrise de la technologie et de l'innovation sont des facteurs de succès d'importance croissante.

Pendant quelque temps, l'écart entre les deux rythmes de croissance salariale a été plus que compensé par la dépréciation du dollar canadien, lequel est tombé jusqu'à près de 70 cents US en 1986. (Certes, cela n'allait pas sans inconvénients puisque la plupart des importations coûtaient d'autant plus cher.) Depuis 1986, la monnaie canadienne a gagné plus de 20 p. 100 en valeur, amplifiant ainsi l'effet de la hausse relativement rapide (en monnaie canadienne) des salaires dans notre pays. Le salaire industriel moyen, en dollars US, est maintenant chez nous supérieur de plus de 10 p. 100 au chiffre américain. La disparité croissante du coût de la main-d'oeuvre a été exacerbée par la faible augmentation de la productivité au Canada.

La figure 5 montre que l'augmentation de la productivité industrielle canadienne a été considérablement plus lente que celle de tous les autres membres du Groupe G-7 au cours des dix dernières années. Le niveau absolu de la productivité de la main-d'oeuvre canadienne a toujours été inférieur à celui des États-Unis dans la plupart des industries manufacturières. La stagnation canadienne à cet égard signifie que le fossé va grandissant.⁸ La productivité japonaise dans de nombreux secteurs a rattrapé entre-temps celle des États-Unis et prend de l'avance. Le phénomène de convergence prévu par la théorie classique de la croissance ne se manifeste pas.



Lorsqu'on superpose les tendances des figures 4 et 5, on voit que l'évolution du coût unitaire de la main-d'oeuvre canadienne (en dollars US) contraste fortement avec la performance de nos principaux concurrents industriels. La figure 6 indique que le coût unitaire dans l'industrie manufacturière a grimpé de 10,4 p. 100 en 1989, soit beaucoup

⁸ La faible productivité de la main-d'oeuvre n'est pas un signe de laisser-aller ou de paresse. Cette productivité dépend d'un grand nombre de facteurs, parmi lesquels la gestion et, particulièrement, la technologie tendent à prédominer.

plus que dans n'importe quel autre pays du Groupe G-7. L'année 1989 n'était pas non plus exceptionnelle à cet égard. Entre 1986 et 1989, le coût unitaire de la main-d'oeuvre industrielle a augmenté de 31,6 p. 100 au Canada, comparé à 2,4 p. 100 seulement aux États-Unis. Près de 60 p. 100 de la détérioration de la position canadienne est attribuable à l'appréciation de la monnaie. Le reste est dû principalement à la hausse plus rapide des salaires chez nous, conjuguée à une croissance plus faible de la productivité de la main-d'oeuvre.⁹

Ces tendances défavorables n'auraient pu intervenir à un pire moment vu la nécessité pour notre pays de s'adapter rapidement aux perspectives et aux risques engendrés par l'Accord de libre-échange canado-américain. Le fait que le Canada n'offre pas un milieu attrayant pour l'investissement industriel va à l'encontre des objectifs fondamentaux de l'Accord et nous fait courir le risque d'une désindustrialisation accélérée.

Figure 6. Hausse en pourcentage du coût unitaire de la main-d'oeuvre industrielle de 1988 à 1989

	en monnaie canadienne	en monnaie américaine
Canada	6.6	10.8
États-Unis	1.3	1.3
Japon	0.9	-6.3
Allemagne	0.0	-6.6
France	-0.1	-6.6
Royaume-Uni	4.8	-3.6
Italie	7.7	2.2

Source : *News*, U.S. Bureau of Labour Statistics, le 27 juillet 1990.

L'érosion alarmante de la compétitivité industrielle du Canada entraîne déjà la perte de nombreux emplois, estimée à au moins 180 000 l'année dernière. Les fabricants désignent la valorisation régulière de la monnaie canadienne — conséquence des taux d'intérêt réels élevés imposés par la Banque du Canada — comme principale coupable. Les responsables monétaires, pour leur part, désignent les hausses salariales négociées qui continuent à dépasser les gains de productivité, alimentant ainsi l'inflation et érodant la compétitivité de nos coûts de revient. Les deux ont raison. Mais le dilemme dans lequel se trouve plongée l'industrie canadienne tient au fait que le remède du crédit cher destiné à résoudre une partie du problème (l'inflation) aggrave l'autre partie (la valorisation monétaire), accélérant ainsi la régression de la compétitivité.

Il ne fait nul doute qu'il faut freiner impitoyablement les hausses salariales et l'accumulation des déficits publics. Une politique monétaire moins draconienne deviendrait alors possible, permettant au dollar canadien de tomber à son niveau "naturel" tel que déterminé par son pouvoir d'achat relativement aux autres grandes monnaies.

⁹ *Revue trimestrielle du marché du travail et de la productivité*; Centre canadien du marché du travail et de la productivité (CCMTP); été 1990, p. 20.

Ces questions préoccupent naturellement les responsables monétaires et financiers, puisque leur bonne gestion est devenue un préalable urgent de la reprise économique canadienne. Mais c'est loin d'être une condition suffisante à plus longue échéance. En s'obnubilant sur les variables macro-économiques traditionnelles, les décideurs de la politique économique ont malheureusement détourné l'attention du défi plus fondamental. L'objectif ultime d'une plus grande prospérité passe par l'accroissement de la productivité et par l'ajout d'une plus grande valeur à ce que les Canadiens produisent, qu'il s'agisse de biens ou de services. Le thème central du présent rapport est que la croissance satisfaisante de la productivité dans les économies industrialisées modernes exige l'innovation permanente, laquelle résulte principalement de l'application de la technologie à base scientifique.

Les sources de la compétitivité

Selon la plupart des normes internationales absolues, le Canada reste l'un des pays les plus prospères du monde. Des études récentes du revenu par habitant, fondées sur des mesures internationales minutieuses de la parité des pouvoirs d'achat, font figurer le Canada au deuxième rang, dépassé seulement par les États-Unis, et largement devant le Japon et les pays d'Europe de l'Ouest. Par conséquent, l'optimisme béat des Canadiens face au défi économique mondial n'a rien d'étonnant. On pourrait tirer également un sentiment de fausse assurance des évaluations récentes de la compétitivité internationale faites par le Forum économique mondial (FEM)¹⁰. Dans son enquête de 1990, le Canada occupe une très respectable cinquième place au classement total, derrière le Japon, la Suisse, les États-Unis et l'Allemagne (figure 7).

Figure 7. Compétitivité d'ensemble : 1990

1990	1989	1986
1. Japon	1. Japon	1. Japon
2. Suisse	2. Suisse	2. États-Unis
3. États-Unis	3. États-Unis	3. Suisse
4. Allemagne	4. CANADA	4. Allemagne
5. CANADA	5. Allemagne	5. Danemark
6. Suède	6. Finlande	6. CANADA
7. Finlande	7. Pay-Bas	7. Suède
8. Danemark	8. Suède	8. Pay-Bas
9. Norvège	9. Norvège	9. Norvège
10. Pay-Bas	10. Australie	10. Finlande

Source : Rapport du Forum économique mondial

¹⁰ L'évaluation du FEM, dont le siège est à Genève, est une combinaison de mesures objectives associées à un sondage d'opinion auprès d'un échantillon international représentatif d'hommes d'affaires et d'experts. Elle comporte une forte composante subjective.

Le FEM établit son indice de compétitivité en combinant le rang à l'égard des dix composantes reproduites à la figure 8. Le Canada est régulièrement bien placé sur le plan de la richesse en ressources naturelles (derrière seulement la Norvège) et des ressources humaines (grâce à la jeunesse et au niveau d'instruction relatif de sa main-d'oeuvre et en dépit de la faiblesse de la formation technique). Les politiques gouvernementales récentes de privatisation et de déréglementation ont fait gagner des points au Canada. Jusqu'à récemment, à tout le moins, sa stabilité politique l'avantageait également.

Figure 8. Rang du Canada dans les facteurs de compétitivité*

	Rang 1986	Rang 1989	Rang 1990
Richesses naturelles	3	2	2
Ressources humaines	4	2	3
Dynamisme économique	7	3	5
Ingérence étatique	8	3	6
Dynamisme commercial	7	4	5
Efficacité industrielle	8	4	13
Stabilité socio-politique	7	6	8
Dynamisme financier	7	11	10
Ouverture sur l'extérieur	12	14	15
Ouverture sur l'avenir	9	15	16
Classement général	6	4	5

* Rang parmi 23 pays industrialisés.
Source: The World Competitiveness Report.

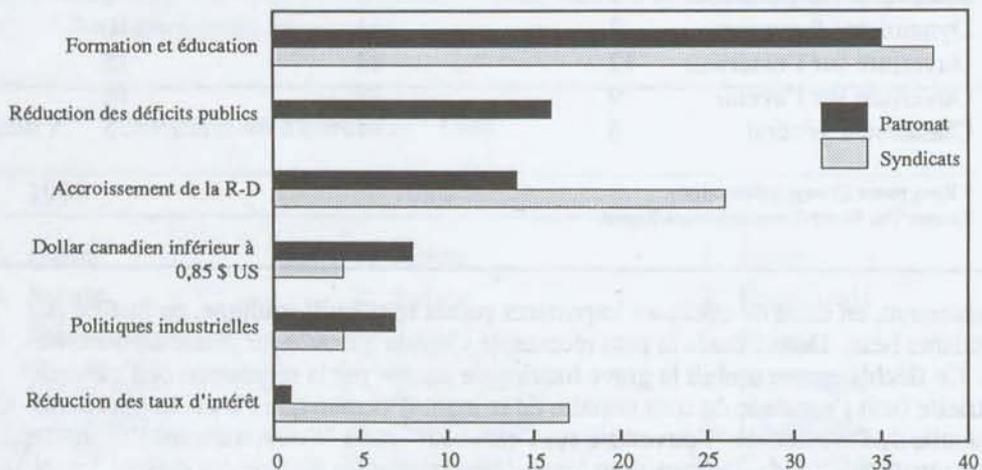
Ce classement, en dépit de quelques importants points forts qu'il souligne, ne justifie pas l'optimisme béat. Dans l'étude la plus récente, le Canada a reculé sur plusieurs composantes. Ce fléchissement traduit la grave inquiétude causée par la régression de l'efficacité industrielle (soit l'escalade du coût unitaire de la main-d'oeuvre que l'on a vu plus haut); et la poursuite de l'érosion de "l'ouverture sur l'extérieur" et de "l'ouverture sur l'avenir" que l'on reconnaît au Canada, facteurs pour lesquels nous sommes maintenant classés 15e et 16e respectivement sur 23 pays industrialisés. Ces évaluations pessimistes reflètent la concentration extrême des échanges canadiens sur les États-Unis (75 p. 100 de nos exportations sont à destination des États-Unis) et l'implantation relativement faible des industries et entreprises technologiquement avancées à fort taux de croissance. Deux éléments sont particulièrement inquiétants : le fait que les composantes de la compétitivité dans lesquelles le Canada est le moins bien placé sont précisément celles qui déterminent le plus le succès futur des économies à hauts salaires à l'ère de la mondialisation des échanges commerciaux; et le fait que notre classement à l'égard de ces facteurs se dégrade régulièrement.

Le Centre canadien du marché du travail et de la productivité (CCMTP) effectue à intervalles réguliers un sondage auprès des dirigeants patronaux et syndicaux. La figure 9 illustre les vues du Centre quant aux facteurs les plus importants de l'amélioration de la compétitivité canadienne. (Les barres représentent le pourcentage de chaque groupe qui cite un facteur particulier comme le plus important. Les pourcentages ne totalisent pas 100 du fait que certains des facteurs moins importants ont été omis de la figure.)

Le facteur le plus important, de l'avis des dirigeants tant patronaux que syndicaux, est la formation et l'éducation. La réduction des déficits publics (préoccupation exclusivement patronale) et des taux d'intérêt (souci exclusivement syndical) furent fréquemment mentionnés. Mais les deux sont finalement l'envers et l'endroit de la même médaille, c'est-à-dire que la divergence entre patronat et syndicat est plus apparente que réelle. Ce qui est peut-être surprenant, c'est que ni les chefs d'entreprise ni les responsables syndicaux ne semblent avoir grande foi dans la "politique industrielle", le scepticisme à l'égard de l'efficacité de l'intervention étatique étant apparemment quasi universel.

Après la formation et l'éducation, le facteur le plus important d'une meilleure compétitivité, et particulièrement dans l'opinion des syndicats, est l'accroissement de la recherche et développement. Les dirigeants patronaux auront peut-être accordé moins d'importance à cet élément s'ils appartiennent à des secteurs où la R-D ne joue qu'un petit rôle ou si leur entreprise est une filiale de multinationale sans mandat de recherche et développement. Sachant que les décisions en matière de R-D relèvent de la responsabilité patronale, on pouvait s'attendre à ce que les dirigeants syndicaux soient plus enclins que les chefs d'entreprise à y voir une déficience de la pratique actuelle.

Figure 9. Facteur le plus important dans l'amélioration de la compétitivité canadienne



Source : Centre canadien du marché du travail et de la productivité (CCMTP),
Position des dirigeants, 1989

La recherche et développement en perspective¹¹

L'indicateur fondamental de l'effort de R-D d'un pays est ce que l'on appelle le taux DBRD/PIB, à savoir le pourcentage de la dépense intérieure brute de recherche et développement par rapport au produit national total. Selon cet indicateur (figure 10), le Canada se place loin derrière la plupart des autres pays industrialisés, dépensant proportionnellement moins de la moitié de ce que des pays comme le Japon, la Suède et l'Allemagne consacrent à la recherche et développement. (Dans aucun de ces pays les

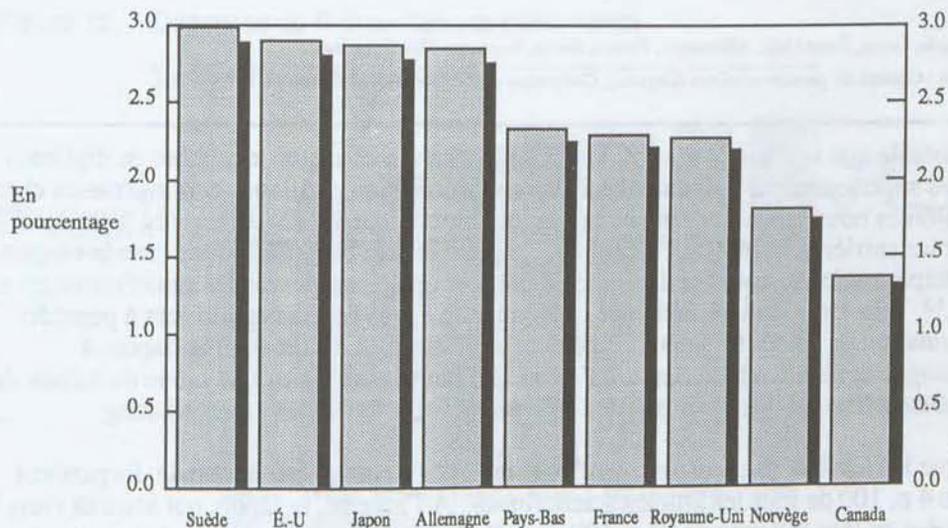
11 Étant donné que les rapports d'autres comités du CCNST traiteront des questions de formation et d'éducation, ainsi que des facteurs influençant le coût du capital, nous nous pencherons ici plus particulièrement sur l'effort de R-D canadien.

dépenses de R-D militaire n'occupent une grande place.) Les chiffres les plus récents donnés dans l'enquête de 1990 du FEM placent le taux DBRD du Canada au 17^e rang des 23 pays industrialisés de l'OCDE. De plus, le Canada est en 19^e place pour ce qui est des prévisions de croissance des dépenses de R-D au cours des cinq prochaines années et semble donc ainsi perdre encore du terrain.

Il importe de souligner que la dépense de R-D ne mesure que l'un des intrants du processus de production. Ce taux ne présente, au mieux, qu'une corrélation indirecte avec la compétitivité et le succès à l'exportation.¹² Ainsi qu'on l'a déjà vu dans la figure 1, le Canada importe un gros volume de R-D incorporé dans les machines et équipements avancés. De ce fait, une faible dépense de R-D ne traduit pas nécessairement un état d'arriération technologique.

Néanmoins, l'image qui se dégage de la figure 10 recoupe à tout le moins les autres indicateurs de notre retard de compétitivité — soit une croissance relativement faible de la productivité manufacturière et des déficits commerciaux persistants (c'est-à-dire des désavantages comparatifs) dans la plupart des branches évoluées de la fabrication. Même la Norvège, avec sa petite économie fortement axée sur les ressources naturelles, semble consacrer à la R-D une proportion sensiblement plus élevée de ses ressources que le Canada.

Figure 10. La R-D comme pourcentage du produit intérieur brut : comparaison internationale (1987)



Source : OCDE, *Principaux indicateurs S-T*, juin 1990.

12 Néanmoins, de nombreux ouvrages établissent l'existence d'une forte corrélation entre la R-D et les gains de productivité. On estime couramment que le "rendement social" des dépenses de R-D atteint 40 p. 100 ou plus. Des études approfondies portant sur de longues durées aux États-Unis indiquent que la "technologie" a été responsable de près de 60 p. 100 des gains de productivité enregistrés entre 1929 et 1969, la main-d'œuvre et le capital contribuant environ 20 p. 100 chacun. Voir, entre autres, *Contributions of R&D to Economic Growth*, W.H. Gavvin; *Chemistry in Canada*; mai 1981, p. 14-26.

La figure 11 nous donne une image plus détaillée de la situation, indiquant le rang du Canada parmi huit pays hautement développés (selon une série d'indicateurs). À noter que le volume de recherche et développement réalisé par les pouvoirs publics au Canada se situe à peu près dans la moyenne. En revanche, le volume relatif financé par l'industrie nous met à la dernière place du classement.

Figure 11. Classement de la recherche et développement canadienne (1986)

	Classement*
R-D en pourcentage du PIB	Dernier rang
R-D/PIB financée par l'industrie	Dernier rang
R-D/PIB financée par les pouvoirs publics	Avant-dernier rang
R-D/PIB exécutée par les pouvoirs publics	Rang moyen
R-DL/PIB universitaire	Avant-dernier rang
Diplômes d'études supérieures (per capita)	Rang moyen
Scientifiques et ingénieurs (per capita)	Dernier rang
Brevets internationaux (per capita)	Dernier rang
Nombre d'industries à forte concentration technologique ayant un solde commercial positif	Dernier rang

* Canada, Japon, États-Unis, Allemagne, France, Suède, Royaume-Uni, Pays-Bas.

Source : Conseil du premier ministre (Ontario), *Competing in the New Global Economy*, 1990, p. 201.

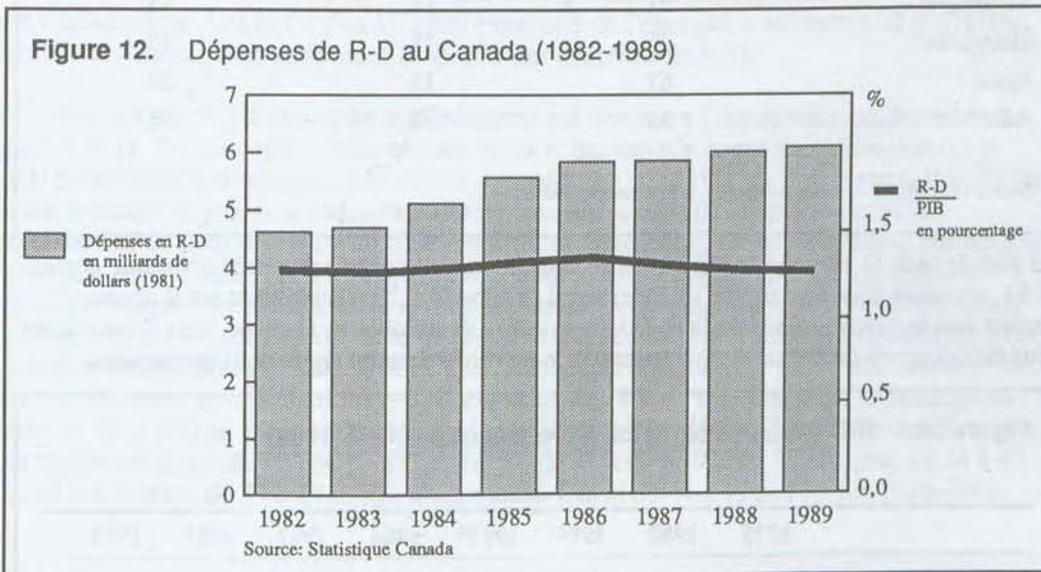
Il est notable que le Canada n'est pas en retard en ce qui concerne le nombre de diplômes d'études supérieures par habitant. Mais la proportion de scientifiques et d'ingénieurs chez ces diplômés nous place au dernier rang, ce qui montre que les Canadiens ont tendance à boudier les carrières techniques. D'ailleurs, le pourcentage des inscriptions dans la plupart des disciplines des sciences et du génie du premier cycle des universités canadiennes est en baisse.¹³ Très rares sont les dirigeants d'entreprise ou les hommes politiques à posséder une formation de scientifique ou d'ingénieur au Canada, contrairement au Japon, à l'Allemagne et même à la Suède et à l'Italie. La plupart des figures de proue du monde des affaires canadien sont des avocats, des MBA ou des professionnels du marketing.

Bien que les Canadiens ne réalisent qu'environ 2 p. 100 de la R-D mondiale, ils publient près de 4 p. 100 de tous les articles scientifiques. À l'inverse, le Japon, qui assurait (vers le milieu des années 80) près de 17 p. 100 de la R-D mondiale, ne produisait qu'environ 8 p. 100 des articles scientifiques. De fait, l'Allemagne, la France et les États-Unis enregistrent tous un pourcentage plus élevé de recherche et développement que d'articles scientifiques. Il n'y a, à l'évidence, pas de corrélation étroite entre la production de textes scientifiques et l'application commerciale de la R-D.

13 Par exemple, le nombre d'étudiants inscrits en génie, mathématiques et sciences physiques dans les universités ontariennes a diminué chaque année de 1984 à 1987 en nombre absolu, de même qu'en pourcentage de la population étudiante. En outre, la proportion de candidats à l'inscription dans une université ontarienne donnant le génie, les mathématiques ou les sciences comme premier choix a régressé avec régularité, tombant de 31,3 p. 100 en 1983 à 24,1 p. 100 en 1988. (Source : *People & Skills in the New Global Economy*; Report of the Premier's Council of Ontario; 1990, p. 75).

On fait souvent remarquer que les États-Unis et la Grande-Bretagne ont perdu la course de la compétitivité face au Japon et à l'Allemagne malgré qu'ils soient à l'origine d'un grand nombre des percées scientifiques sur lesquelles reposent aujourd'hui les industries les plus avancées technologiquement (les circuits intégrés et le magnétoscope étant des exemples frappants). La clé du succès économique est la capacité des entreprises à concrétiser les innovations fondamentales sous forme de produits bon marché et fiables. Bien qu'il soit nécessaire pour un pays de posséder la capacité scientifique voulue pour comprendre les technologies de pointe et disséminer les connaissances scientifiques et techniques par le biais du système éducatif, cela n'est manifestement pas suffisant pour garantir la réussite économique. La capacité à traduire le savoir-faire scientifique et technique en produits et procédés nouveaux répondant aux besoins des clients compte encore davantage. L'un des indicateurs de réussite à cet égard est que la part japonaise des brevets déposés aux États-Unis est passée de 4 p. 100 en 1970 à 20 p. 100 en 1987, la part américaine ayant diminué en proportion. La part canadienne des brevets américains est restée inchangée dans le même temps, à un peu moins de 2 p. 100.

Nous avons vu (figure 10) que le rapport DBRD/PIB du Canada en 1987 était nettement inférieur à celui des pays industriels comparables. La figure 12 nous montre qu'il a encore régressé depuis 1986, tombant à 1,3 p. 100 en 1989. Les dépenses de R-D (en dollars constants) n'ont marqué qu'un léger progrès au cours des quatre dernières années, malgré la forte croissance de l'économie dans son ensemble. Même si le taux DBRD a ses limites en tant qu'indicateur statique de la compétitivité, on ne peut qu'être surpris et alarmé de



voir qu'il est en baisse au Canada, alors qu'il tend à progresser chez nos concurrents. Face au déclin à long terme des cours des matières premières et à la lenteur de la croissance de notre productivité industrielle, évoqués plus haut, la stagnation des dépenses de recherche et développement au Canada constitue une grave source d'inquiétude.

Afin d'illustrer le retard pris par le Canada, supposons que l'on veuille porter le taux DBRD à 2,25 p. 100 d'ici la fin de la décennie. En posant l'hypothèse d'une croissance du PIB nominal à un rythme annuel moyen de 7 p. 100, les dépenses de R-D devraient augmenter à un taux annuel moyen composé de 13,2 p. 100 pendant dix ans. Il est douteux

— étant donné la nature de la structure industrielle canadienne — que cette R-D supplémentaire puisse être efficacement absorbée, et ce bien que l'objectif de 2,25 p. 100 du PIB soit modeste comparé à l'effort des autres pays industrialisés.

La figure 13 donne une comparaison internationale de la répartition de la R-D entre l'industrie privée, les pouvoirs publics et les établissements universitaires (la somme de chaque ligne égale 100). La part des universités est à peu près comparable dans les six pays du tableau. Au Canada et en Australie, une proportion sensiblement plus importante est assurée par les pouvoirs publics et un pourcentage plus faible, en conséquence, par l'industrie.¹⁴ La part de la R-D effectivement financée par l'industrie au Canada est considérablement inférieure à ce qu'indique le tableau — 42 p. 100 du total en 1986, les pouvoirs publics assurant 38 p. 100 du financement. Ces pourcentages sont restés essentiellement inchangés en 1989.

Figure 13. Ceux qui font la R-D

(Pourcentage de la dépense de R-D totale : 1986)

	Industrie	Pouvoirs publics	Universités
Canada	54	24	22
Suède	73	4	22
Allemagne	73	14	13
États-Unis	70	15	15
Japon	67	13	20
Australie	35	38	27

Source : OCDE, *Principaux indicateurs S-T*, décembre 1988.

La part de la R-D effectuée par l'industrie canadienne est restée à peu près constante depuis 1984, accusant peut-être même un léger recul (figure 14). Non seulement est-il déconcertant que le niveau relatif de la R-D industrielle soit si faible au Canada, mais il est encore plus préoccupant de constater que la tendance ne montre aucun signe de redressement.

Figure 14. R-D effectuée par l'industrie canadienne (1975-1989)

	1975	1980	1984	1985*	1986	1987	1988	1989
milliards de dollars	0.7	1.6	3.0	3.6	4.0	4.2	4.5	4.8
% du PIB	0.40	0.51	0.67	0.76	0.78	0.77	0.74	0.73

* Une meilleure comptabilisation a accru les dépenses de R-D mesurées d'environ 10 p. 100 après 1984.

Source : Statistique Canada.

14 Bien que la proportion de la R-D effectuée par les pouvoirs publics et les universités au Canada se compare favorablement aux chiffres des autres pays, il ne faut pas oublier que l'effort de R-D total en proportion du PIB n'est qu'à environ la moitié du niveau de la majorité des autres pays hautement industrialisés. Ainsi, la R-D réalisée dans les laboratoires gouvernementaux et universitaires au Canada totalise une plus faible proportion du PIB que dans la plupart des autres pays avancés.

Pourquoi le Canada fait-il si peu de R-D?

L'industrie canadienne fait peu de R-D pour deux raisons d'importance égale. D'abord, l'économie canadienne est dominée par des industries dont le rapport dépenses de R-D/ production est intrinsèquement faible. Ainsi, le problème est dû en partie à la structure industrielle du pays. Deuxièmement, les industries canadiennes productrices de biens font preuve (sauf quelques exceptions notables) d'une faible propension à la R-D, par rapport aux industries similaires d'autres pays avancés. Par conséquent, alors qu'une partie du problème est due à la structure industrielle du Canada, une part importante du fossé est attribuable à la faible "propension" à la R-D constatée dans plusieurs entreprises canadiennes, comparativement à ce que l'on observe dans des entreprises comparables à l'étranger.

L'effet de la structure industrielle ressort de la figure 15, qui divise les industries canadiennes productrices de biens en trois grandes catégories selon leur effort de R-D par rapport au chiffre d'affaires.

Dans le groupe de « haute intensité », les dépenses ont atteint en 1987 1,7 milliard de dollars, soit 14,4 p. 100 du chiffre d'affaires. Le taux chute à 3,4 p. 100 du chiffre d'affaires dans le groupe « d'intensité moyenne », alors que dans les industries de « faible intensité », c'est-à-dire le secteur manufacturier traditionnel et les producteurs de matières premières, on n'a consacré à la R-D que près de 0,6 p. 100 du chiffre d'affaires.

Autrement dit, le groupe de tête compte pour près de 50 p. 100 des dépenses totales de recherche et développement, alors que son chiffre d'affaires ne représente que 4,5 p. 100 de l'échantillon. Les industries à l'autre extrémité de l'éventail, totalisaient 72 p. 100 du chiffre d'affaires, mais seulement 22 p. 100 des dépenses de R-D.

Ce tableau montre que la plupart des industries qui dominent l'économie canadienne font peu de R-D. Par exemple, l'industrie des pâtes et papiers n'y consacre qu'environ 0,3 p. 100 de son chiffre d'affaires, et le secteur énergétique 0,5 p. 100. Si l'on regarde l'évolution dans le temps, le groupe d'industries à haute intensité a considérablement accru ses dépenses de R-D relativement au chiffre d'affaires, mais cet effort ne se retrouve pas dans le groupe à faible intensité, où les dépenses ont pratiquement stagné. Dans l'intervalle, la structure industrielle canadienne a remarquablement peu changé au cours des 20 dernières années, en ce sens que la proportion de la valeur ajoutée dans les industries manufacturières à forte concentration technologique ne s'est accrue que légèrement. Selon une source,¹⁵ la part de la valeur ajoutée dans les produits d'industries à forte concentration technologique était de 30 p. 100 en 1969 au Canada et n'a atteint que 32 p. 100 en 1985. Par comparaison, ce chiffre est passé de 40 à 60 p. 100 au Japon, de 41 à 49 p. 100 en Allemagne, de 34 à 42 p. 100 en France, de 39 à 44 p. 100 au Royaume-Uni et de 44 à 47 p. 100 aux États-Unis.

¹⁵ *Reassessing American Competitiveness*; monographie rédigée pour la National Planning Association (États-Unis) par Peter Morici, 1988; p. 98.

Figure 15. Effet de la structure industrielle (données 1987)

Groupes d'industries	Dépenses en R-D 1987		C.A. des compagnies faisant de la R-D	C.A. du groupe comme % du C.A. total des quatre groupes
	En % du C.A.*	Millions de \$	Milliards de \$	%
Haute intensité				
Avions et pièces	17.1	432	2.5	
Équipement de télécommunication	16.9	549	3.2	
Autre matériel électronique	12.0	254	2.1	
Bureaux d'ingénieurs et de scientifiques	11.9	294	2.5	
Services d'informatique	11.7	175	1.5	
		<u>1,704</u>	<u>11.8</u>	
<i>Moyenne du groupe</i>	14.4			4.5
Intensité moyenne				
Pièces et composants électroniques	5.9	24	0.4	
Machines de bureau	3.7	216	5.8	
Drogues et médicaments	3.5	95	2.7	
Machinerie	3.2	72	2.3	
Matériel scientifique et professionnel	2.5	36	1.4	
Autres industries de fabrication	2.3	29	1.3	
		<u>472</u>	<u>13.9</u>	
<i>Moyenne du groupe</i>	3.4			5.3
Faible intensité				
« Groupe supérieur »				
Autres appareils électriques	1.5	58	3.9	
Métaux semi-transformés, non ferreux	1.3	96	7.4	
Autres produits chimiques	1.2	151	12.6	
Textiles	1.1	36	3.3	
Produits métalliques	1.1	29	2.6	
Énergie électrique	1.0	170	17.0	
		<u>540</u>	<u>46.8</u>	
<i>Moyenne du groupe</i>	1.2			17.9
« Groupe inférieur »				
Autres industries non manufacturières	0.9	189	21.0	
Caoutchouc et plastique	0.7	16	2.3	
Mines	0.6	43	7.2	
Bois	0.6	22	3.7	
Pétrole brut et gaz naturel	0.5	26	5.2	
Produits raffinés du pétrole et du charbon	0.5	105	21.0	
Transports et autres services	0.4	111	27.8	
Produits minéraux non métalliques	0.4	13	3.3	
Pâtes et papiers	0.3	69	23.0	
Métaux ferreux semi-transformés	0.3	26	8.7	
Autre matériel de transport	0.3	93	31.0	
Aliments, boissons et tabac	0.2	70	35.0	
		<u>783</u>	<u>189.2</u>	
<i>Moyenne du groupe</i>	0.4			72.3
<i>Moyenne de tous les secteurs</i>	1.3			
		<u>3,501</u>	<u>261.7</u>	<u>100.00</u>

* Chiffre d'affaires

Source : Statistique Canada #88-202, tableau 15 (1987), tableau 13 (1977)

La faiblesse de la R-D canadienne s'explique donc en bonne partie par notre structure industrielle de basse technologie. Le plus inquiétant, c'est que cette caractéristique malsaine n'évolue que très lentement. Le restant de notre écart par rapport aux autres pays industrialisés tient au fait que bon nombre d'entreprises canadiennes ont une faible "propension" à la R-D : en effet, plusieurs d'entre elles consacrent un pourcentage beaucoup plus faible de leur chiffre d'affaires ou de leur valeur ajoutée à la R-D que les *mêmes* industries des autres économies avancées. Le secteur de l'automobile canadien, par exemple, n'affecte que 0,3 p. 100 de son chiffre d'affaires à la R-D. Toute proportion gardée, c'est à peine un dixième de la dépense de R-D moyenne des secteurs automobiles du reste du monde. En 1987, la dépense totale de la part des constructeurs de voitures et des fabricants de pièces automobiles au Canada s'est chiffrée à moins de 100 millions de dollars, comparativement à un effort de R-D totalisant quelque 10,5 milliards de dollars à l'échelle mondiale chez GM, Ford et Chrysler.¹⁶ Ce seul chiffre était supérieur de 40 p. 100 à la dépense de R-D *totale* du Canada cette année-là.

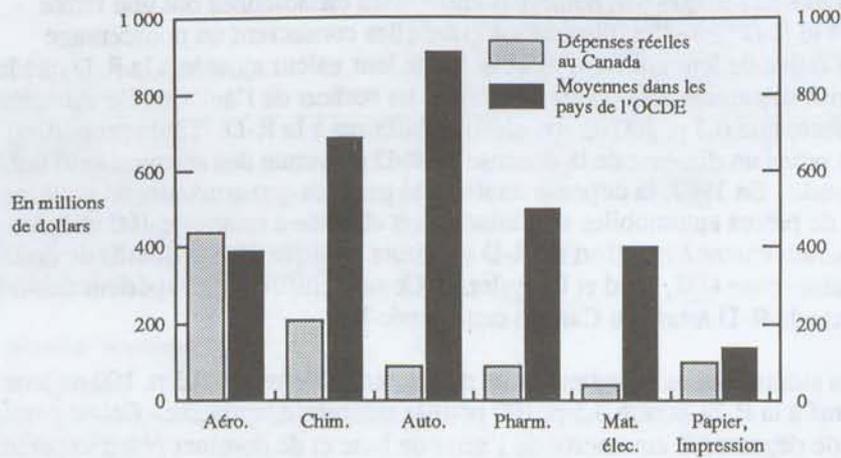
Les entreprises sidérurgiques canadiennes ne consacrent qu'environ 0,5 p. 100 de leur chiffre d'affaires à la R-D, contre 3,5 p. 100 pour la sidérurgie japonaise. Cela a permis à cette dernière de dépasser le commerce de l'acier de base et de dominer plusieurs créneaux spécialisés où la capacité à satisfaire les spécifications extrêmement exigeantes des clients rapporte de copieux bénéfices.

Pour prendre un dernier exemple, l'industrie pharmaceutique canadienne n'a investi en 1987 que 3,5 p. 100 de son chiffre d'affaires dans la R-D, une proportion extrêmement faible selon les normes internationales. La nouvelle législation protégeant les brevets pharmaceutiques était motivée en partie par les mesures prises par des fabricants pour accroître sensiblement le volume de leur R-D au Canada.

La très faible propension à la R-D constatée dans plusieurs industries canadiennes est illustrée de façon graphique par la figure 16, qui compare le niveau de dépense de R-D effectif d'un échantillon représentatif d'industries canadiennes avec la dépense potentielle si les entreprises canadiennes de chaque secteur affichaient un taux de R-D égal à la moyenne de l'OCDE.

¹⁶ Source : *Product and Process Development in the Canadian Automotive Sector*; Direction du transport routier; Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC); janvier 1990; p. 1.

Figure 16. Comparaison des dépenses en R-D (1987)



Source : Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)

Ainsi, par exemple, si l'industrie automobile canadienne (pièces et montage) avait un taux de R-D équivalent à la moyenne des pays industrialisés, son effort en 1987 aurait dû se chiffrer à environ 910 millions de dollars. En réalité, il n'a atteint que 90 millions de dollars. Des écarts tout aussi imposants se rencontrent dans l'industrie chimique, l'industrie pharmaceutique et celle du matériel électrique. Même dans le secteur du papier et de l'impression, c'est-à-dire une industrie canadienne d'envergure mondiale, la dépense de R-D relative est inférieure à la moyenne de l'OCDE. Dans le secteur aérospatial, en revanche, l'effort canadien a légèrement dépassé le niveau des autres pays industrialisés en 1987. Le Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense d'ISTC a largement contribué à ce résultat, du point de vue financier, prouvant par là l'efficacité de l'incitation gouvernementale. Des programmes comme celui-là peuvent, par exemple, s'avérer déterminants dans l'octroi de l'exclusivité mondiale de produits à des filiales canadiennes de sociétés multinationales.

Les industries où la propension canadienne à la R-D est particulièrement faible sont souvent contrôlées, à un degré élevé, par des intérêts étrangers ou ont tendance à se spécialiser (au niveau des sous-secteurs) dans des produits à faible valeur ajoutée. Le Conseil des sciences du Canada étudie à l'heure actuelle de façon approfondie l'effort de R-D dans un certain nombre d'industries. Ce travail permettra de mieux connaître l'ampleur et les raisons du sous-investissement canadien dans la R-D.

Un certain nombre de données (figure 17) suggèrent déjà une forte corrélation entre le niveau de propriété étrangère et le degré de sous-investissement en R-D.

Figure 17. Incidence de la propriété étrangère sur les dépenses de R-D des entreprises
R-D en pourcentage du chiffre d'affaires

	Canada*		États-Unis ⁺
	Propriété canadienne	Propriété étrangère	Toutes les entreprises
Matériel de télécommunication	17.0	15.5	11.4
Machines de bureau	12.9	2.9	12.0
Médicaments	10.7	2.6	8.3
Matériel scientifique et professionnel	11.0	0.9	10.5
Produits métalliques	1.8	0.7	1.4

* en 1987
+ en 1986
Source: Statistique Canada et le National Science Foundation (États-Unis)

Nous avons déjà vu qu'un certain nombre de grosses industries où la présence étrangère est importante — comme l'automobile, la chimie, l'appareillage électrique et les produits pharmaceutiques — font peu de recherche et développement au Canada. Les données de la figure 17, couvrant un échantillon limité de branches, indiquent que les dépenses de R-D des entreprises à *propriété canadienne* sont comparables à celles des entreprises correspondantes aux États-Unis. En revanche, la plupart des sociétés *sous contrôle étranger* font preuve, dans la plupart des cas, d'une très faible propension à faire de la R-D au Canada. L'industrie canadienne des pièces automobiles, non comprise dans le tableau, en apporte une preuve supplémentaire. Alors que les entreprises des pièces automobiles à propriété canadienne ne comptaient en 1986 que pour 17 p. 100 du volume national de la production, elles ont effectué 46 p. 100 de la R-D de l'ensemble du secteur automobile canadien, pièces et montage réunis.¹⁷ Les chiffres de la figure 17, sans être concluants, vu la petite taille de l'échantillon, font apparaître néanmoins que le statut de filiale d'un grand nombre d'entreprises canadiennes de fabrication constitue l'un des principaux facteurs de la faiblesse de la R-D de notre économie.

Il semble que les entreprises manufacturières sous contrôle étranger établies aux États-Unis ont un comportement différent et qu'elles effectuent davantage de R-D que leurs concurrents américains. Pour certains théoriciens, cela prouve que la nationalité des propriétaires n'est *pas* un facteur dans le choix de l'emplacement de l'activité de R-D.¹⁸ Selon ce point de vue, les sociétés transnationales recherchent partout sur le globe des milieux favorables à la R-D — avec des regroupements de spécialistes qualifiés, des activités de soutien et des régimes fiscaux favorables — sans tenir compte du pays. Ces conclusions ne sont pas nécessairement contraires aux données de la figure 17, car il se pourrait que le Canada soit simplement perçu par beaucoup de firmes étrangères comme n'étant *pas* un lieu idéal pour la R-D.

17 Direction du transport routier, ISTC, op. cit.

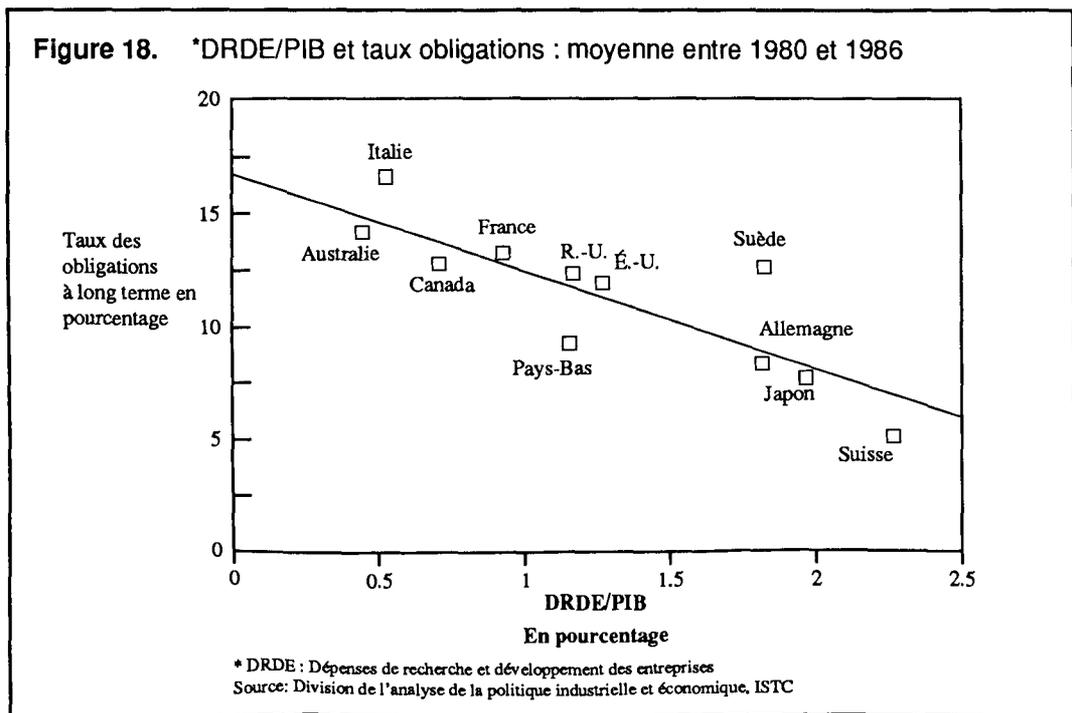
18 Cette thèse a été défendue par le professeur Robert Reich de Harvard dans un article remarqué intitulé : "Who is Us?"; *Harvard Business Review*, janvier - février 1990, p. 53-64. Un point de vue partiellement contraire se dégage de la recherche du professeur Michael Porter ("The Competitive Advantage of Nations"; op.cit.).

La taille du marché explique sans doute aussi en partie la différence de comportement en matière de R-D entre le Canada et les États-Unis. Lorsqu'une société étrangère établit une présence importante aux États-Unis, elle est moins susceptible d'être structurée comme une simple succursale que si elle était située dans un marché beaucoup plus petit comme le marché canadien. Ainsi, l'appartenance à des intérêts étrangers qui peut s'ajouter à la petitesse du marché pour créer une faible propension à la R-D au Canada, sans qu'il en soit de même aux États-Unis, au Japon, en Allemagne et dans d'autres économies de grande dimension et (ou) technologiquement avancées. Cet aspect du problème mériterait une étude approfondie car il importe de plus en plus que le Canada se dote de politiques pour attirer une part accrue de la R-D mondiale.

Il y a deux raisons à cela. Premièrement, l'activité de recherche et développement crée des emplois de haute qualité, et fournit du travail aux scientifiques et aux ingénieurs canadiens, les incitant à rester dans le pays et inspirant davantage de jeunes à s'engager dans les carrières techniques. Deuxièmement, sans une solide assise de R-D, de nombreuses firmes n'auront pas les compétences et la "culture d'entreprise" voulues pour innover de manière soutenue. Et même si la plus grande partie de la R-D mise en application au Canada continuera inévitablement d'être acquise — sous une forme ou sous une autre — à l'étranger, la capacité des firmes canadiennes à adopter et à adapter ces techniques et connaissances de pointe dépend de l'existence préalable d'une base nationale de R-D raisonnablement solide.

Certains indices donnent à penser que les entreprises canadiennes sous-investissent dans la R-D en raison du coût élevé du capital dans notre pays. Ainsi, vu les longs délais qui s'écoulent habituellement avant qu'un projet de R-D ne rapporte un profit, le coût élevé du capital pénalise le Canada dans la course serrée pour des crédits d'investissement. Cette question est examinée en profondeur par un autre comité du Conseil consultatif.

La figure 18 tend à confirmer l'effet négatif de taux d'intérêt élevés, faisant apparaître une corrélation inverse remarquablement étroite entre le coût du crédit et le volume relatif de la



dépense de R-D des entreprises (DRDE). Les pays où les taux d'intérêt à long terme sont faibles possèdent également les taux DRDE les plus élevés. Mais il n'y a pas là nécessairement une relation de cause à effet. Les corrélations, en soi, ne sont pas la preuve d'un lien causal. En outre, faut-il conclure que des taux d'intérêt peu élevés stimulent l'investissement en R-D? Ou encore les pays avec la plus grande propension intrinsèque à la R-D sont-ils ceux qui réussissent le mieux sur le plan économique, bénéficiant de ce fait d'une inflation faible et stable et donc de taux d'intérêt à long terme peu élevés? Dans le cas du Canada, la structure industrielle et une forte présence étrangère dans le secteur manufacturier semblent avoir amplifié l'effet du coût du capital pour engendrer un taux DRDE inhabituellement faible.

Les ressources humaines en perspective¹⁹

En dernière analyse, la productivité et la compétitivité dépendent des humains — c'est-à-dire d'une main-d'oeuvre bien formée, bien gérée et bien équipée. Et elles se fondent sur un système éducatif de haute qualité.

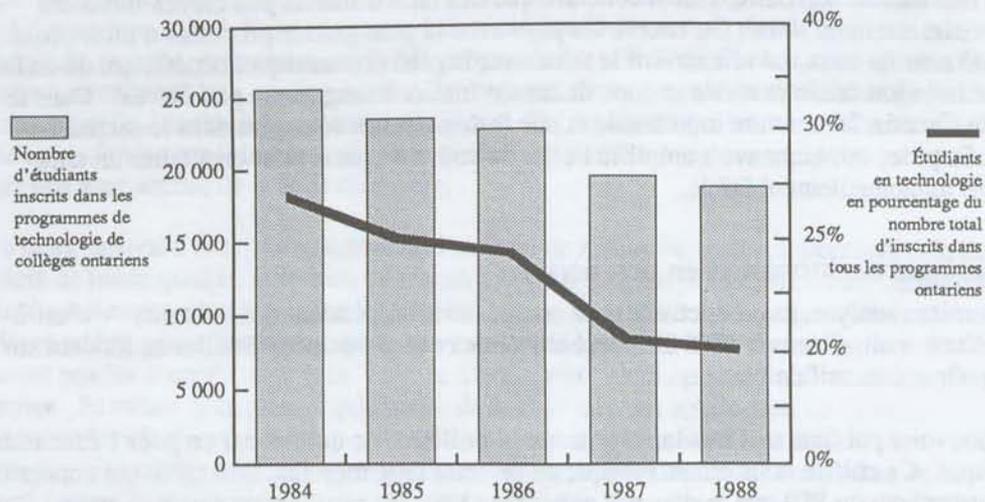
Les pouvoirs publics, au Canada, dépensent 45 milliards de dollars par an pour l'éducation publique. Ce chiffre nous classe presque au premier rang mondial, tant en ce qui concerne le pourcentage du PIB que la dépense par élève. Mais les résultats sont préoccupants. Par exemple, 30 p. 100 des élèves quittent l'école avant la fin du secondaire. Statistique Canada signale que 38 p. 100 des adultes canadiens ne lisent pas assez bien pour se débrouiller dans la vie quotidienne. Et autant ne possèdent pas les capacités arithmétiques requises pour effectuer une séquence simple d'opérations numériques. Parallèlement, le Conseil canadien des ressources en génie prévoit que près des deux tiers des emplois qui seront créés au cours des dix prochaines années exigeront au moins 12 années de scolarité. Près de la moitié des emplois nouveaux en nécessiteront 17 ou plus.

Bien que, selon toutes les données, il apparaît de plus en plus important que la population possède une forte qualification technique, la plupart des jeunes Canadiens ne s'instruisent pas en prévision des emplois du XXI^e siècle. Les inscriptions universitaires en mathématiques, sciences et génie régressent en nombre absolu. Il en est de même dans les collèges techniques. Entre-temps, les industriels se plaignent d'une pénurie aiguë de personnel spécialisé. À l'évidence, il s'est produit un déraillement quelque part, puisqu'on prévoit que le Canada manquera d'au moins 10 000 ingénieurs d'ici la fin de la décennie, alors même que la relève se fait plus rare.

La figure 19 montre que la fréquentation des programmes de technologie des collèges d'arts appliqués et de technologie de l'Ontario a constamment régressé de 1984 à 1988 — avec un recul de 26 p. 100 en nombre absolu (les barres) et un déclin de 27 à 20 p. 100 du nombre total des inscrits (la courbe). Cette tendance, que l'on retrouve partout au Canada, est particulièrement alarmante car elle témoigne d'un manque d'intérêt à l'égard de l'acquisition des compétences techniques fondamentales et pratiques requises par une économie moderne.

19 Cette partie est abrégée puisque les questions relatives à l'éducation et à la formation sont traitées de façon détaillée dans le rapport du Comité du perfectionnement des ressources humaines du CCNST. Voir *Apprendre pour gagner : éducation, formation et prospérité nationale*, disponible auprès de la Direction générale des communications, ISTC. Les statistiques citées dans cette section sont tirées de ce rapport, sauf indication contraire.

Figure 19. Inscriptions à plein temps dans les collèges d'arts appliqués et de technologie de l'Ontario, 1984-1988



Source : Direction des affaires collégiales, ministère des Collèges et Universités, juin 1989.

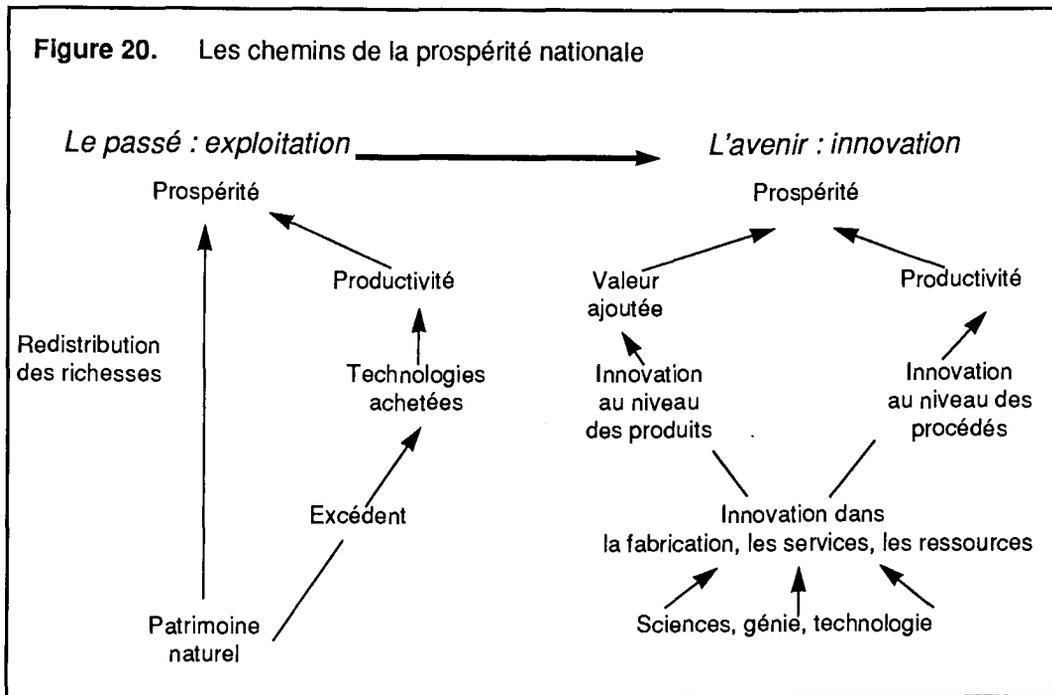
Ces déficiences apparentes de notre système d'éducation nationale ne sont pas compensées par la formation en entreprise. Par exemple, le travailleur canadien moyen ne reçoit actuellement qu'environ 7 heures de formation par an, contre 200 heures pour le Japonais moyen et 170 heures pour le Suédois. Le Japon et la Suède — de même que l'Allemagne, la France, la Finlande, la Corée, etc. — forment leur population à une gamme de compétences et d'activités infiniment plus sophistiquée que ce n'est le cas du Canada.

On pourrait s'imaginer que le Canada bénéficiera, comme il l'a toujours fait, d'un afflux continu d'immigrants formés à la technique. Mais cette source est déjà en train de tarir. Quarante p. 100 des titulaires de doctorat immigrants résidant actuellement au Canada sont arrivés au cours de la décennie 1967-1976. Moins de 20 p. 100 se sont établis au cours de la décennie suivante. Les trois quarts des étudiants étrangers inscrits dans les programmes doctoraux d'universités canadiennes disent avoir l'intention de quitter le pays après leurs études.

Une pénurie de personnel hautement qualifié sévit aujourd'hui partout dans le monde, même dans les pays comme l'Allemagne et le Japon. Elle ne pourra que s'aggraver avec le ralentissement de la croissance de la population active et l'apparition probable d'une demande énorme en Europe de l'Est et en Asie. Le Canada risque même d'assister à une fuite des cerveaux au profit des États-Unis qui s'efforcent d'élargir leur bassin de compétences et commencent à offrir des conditions encore plus intéressantes aux meilleurs éléments canadiens.

Conclusion

Dans l'ensemble, les données qui précèdent démontrent que l'industrie canadienne est mal placée pour "livrer concurrence aux meilleures du monde". Nous ne pouvons plus nous en remettre au fondement traditionnel de la prospérité canadienne — le surplus économique que nous confèrent nos abondantes richesses naturelles — pour satisfaire les aspirations d'une population extrêmement aisée. Tout indique que la compétitivité internationale de nombreuses firmes canadiennes s'effrite face à un environnement macro-économique national difficile et une productivité en perte de vitesse. Nous avons mis beaucoup plus de temps que nos concurrents à réaliser que la relation entre technologie à base scientifique, innovation, gains de productivité et valeur ajoutée représente la première source de croissance économique dans les sociétés hautement développées. L'objectif central à long



terme de notre politique à cet égard devrait être de créer au Canada les conditions qui permettront à ces liens de se nouer, de se renforcer et de se multiplier. Le défi qu'il nous incombe de relever d'urgence, illustré dans le schéma ci-dessous, consiste à opérer un changement de cap fondamental, pour passer d'une économie où la source première de la prospérité était l'exploitation des ressources naturelles à une économie où la prospérité dérive principalement de l'innovation.

La compétitivité : perspective sectorielle

L'analyse ci-dessus de la compétitivité canadienne est fondée sur un examen de la situation d'ensemble de l'économie. Le Comité a complété ce tour d'horizon macro-économique par une série d'études sectorielles. Il a retenu six secteurs quelque peu arbitrairement, comme représentatifs de la gamme des biens et services canadiens échangés à l'échelle internationale. Il s'agit du secteur de l'exploitation des richesses naturelles (pâtes et papiers) des industries de fabrication implantées de longue date (produits chimiques, pièces automobiles); et de l'industrie moderne à forte concentration technologique (construction aérospatiale, lasers, logiciels et services informatiques).

Ces études avaient pour objectif de cerner, dans leurs grandes lignes, les principaux problèmes intéressant les perspectives de compétitivité des entreprises canadiennes de ces secteurs. Voici un bref résumé des six analyses.²⁰

Les pâtes et papiers

Les exportations de l'industrie des pâtes et papiers se sont chiffrées en 1989 à 15,4 milliards de dollars, soit 11 p. 100 du total national des exportations. Près de 90 p. 100 des exportations de ce secteur se composaient de deux produits — le papier journal et la pâte commerciale.

Au cours des années 80, l'industrie des pâtes et papiers a connu des fluctuations de très grande amplitude de sa rentabilité et de sa performance économique globale (voir la figure 2 dans la dernière section). Pendant la première moitié des années 80, les entreprises canadiennes ont connu une période traumatisante où la faiblesse des prix et l'intensité de la concurrence ont été aggravées par les taux d'intérêt élevés sur les dettes qu'elles avaient contractées pour financer une vague d'investissements et d'acquisitions à la fin des années 70. En outre, d'importantes mutations structurelles sont intervenues sur le marché mondial des pâtes et papiers, et dans l'industrie elle-même, qui menacent la capacité des entreprises canadiennes de croître et de prospérer de façon soutenue. Étant donné le rôle prééminent des pâtes et papiers dans la balance commerciale canadienne, toute atteinte à la prospérité de cette industrie entraînerait de graves conséquences.

En dépit de ventes records de papier journal et de pâtes de 1986 à 1989, le Canada atteindra bientôt son potentiel maximal, du fait qu'il approche de la limite du rendement soutenable de ses ressources en bois résineux. Bien que la demande mondiale de pâte kraft de bois résineux continuera de progresser à un rythme modéré, la concurrence des autres pâtes — et particulièrement de la pâte kraft de bois dur et de la pâte mécanique — et celle de nouveaux fournisseurs comme le Chili devraient s'intensifier considérablement. D'autre part, les clients de l'industrie canadienne, surtout aux États-Unis, se dotent d'installations de fabrication de papier entièrement intégrées dans le but de réduire leurs coûts.

20 Chaque secteur comprend un large éventail d'entreprises individuelles qui connaissent différentes situations concurrentielles. On ne peut donc considérer les généralisations comme exactes. Les études originales furent menées pour le compte du Comité par un expert-conseil indépendant. Les résumés présentés ici ont été examinés par les spécialistes sectoriels d'ISTC, mais la responsabilité des points particulièrement mis en lumière appartient au Comité.

Bien que le papier journal canadien reste très compétitif — grâce à la disponibilité de fibres de haute qualité et d'électricité à bas prix — la limitation prévue de l'approvisionnement en fibres ne permettra pas au Canada de répondre à la hausse de la demande mondiale de papier journal de façon rentable. Bien que le pays ne risque évidemment pas de manquer littéralement de bois, le fait qu'il ne puisse plus augmenter indéfiniment sa consommation de fibres de bois résineux gênera considérablement l'expansion future du secteur.

Le nombre croissant des clients américains qui exigent une certaine teneur de fibres recyclées dans le papier journal suscite particulièrement l'inquiétude. Les États projettent d'exiger que le papier soit fabriqué à 40 p. 100 de fibres recyclées. Comme la population du Canada ne peut fournir un volume suffisant de vieux journaux, il faudra importer, dans la mesure du possible, les fibres de recyclage manquantes. En toute probabilité, la génération suivante d'usines de papier journal sera implantée à proximité des grands marchés où la fibre de recyclage est abondante. L'avantage comparatif canadien sera alors de plus en plus limité à la fourniture de pâte brute.

La seule branche de l'industrie canadienne qui présente un potentiel important de croissance et d'investissement est le marché des papiers d'impression et d'écriture et autres papiers fins à plus grande valeur ajoutée, qui exigent une fibre vierge de haute qualité (p. ex. les papiers couchés surpressés et légers utilisés pour les encarts publicitaires, les magazines et les catalogues). Bien que la plupart des producteurs canadiens aient traditionnellement ignoré ce marché, il s'est développé plus rapidement au cours des 20 dernières années que tout autre débouché. La demande mondiale excède aujourd'hui 50 millions de tonnes métriques par an, soit le double du marché mondial du papier journal.

L'industrie canadienne des pâtes et papiers, à part quelques exceptions notables, s'est néanmoins concentrée sur les produits de bas de gamme. Le marché de haut de gamme a été occupé par des entreprises américaines, européennes et scandinaves. En dépit d'une vague d'investissements sans précédent dans l'industrie canadienne ces dernières années, les papiers d'impression et d'écriture continuent à représenter moins de 15 p. 100 de la capacité totale du secteur.

Deux facteurs semblent expliquer ce penchant traditionnel du secteur canadien des pâtes et papiers. Premièrement, l'abondance de bois et d'énergie bon marché a assuré pendant des décennies des profits faciles, sans qu'il soit nécessaire de se trouver vers d'autres créneaux. Deuxièmement, les fournisseurs canadiens — contrairement à leurs concurrents américains et européens — n'étaient pas constamment confrontés à une clientèle qui exigeait des papiers spéciaux. Les barrières commerciales ont également gêné les exportations canadiennes de papier de plus grande valeur. De ce fait, l'industrie canadienne ne s'est jamais mise à l'écoute du marché comme ses concurrents, se considérant plutôt comme un « producteur de masse » efficace. Il en est de même dans pratiquement tout le secteur canadien des richesses naturelles.

Aujourd'hui, devant la concurrence de nouveaux fournisseurs primaires, les défis et perspectives résultant de l'Accord de libre-échange canado-américain, les règlements sur le recyclage, de même que le coût et la complexité énormes de la protection de l'environnement, l'industrie canadienne des pâtes et papiers doit modifier sa stratégie de façon urgente et radicale en s'orientant vers des produits à plus haute valeur ajoutée, une technologie encore plus évoluée et la conquête de nouveaux débouchés.

L'industrie aura à relever un défi technologique et financier particulièrement difficile en matière d'environnement, face aux pressions croissantes du public et de la réglementation. Il est impératif d'intensifier la recherche technologique, d'accroître l'effort de reboisement, de recycler les fibres et de contrôler la pollution dégagée par les procédés de fabrication. (On manque de données scientifiques sur l'impact écologique de la production de pâtes et de papiers : par exemple, on a découvert il y a quelques années seulement que la pâte kraft blanchie au chlore produit de petites quantités de dioxines et de furans.)

Bien que la nécessité de cette réorientation soit largement admise, la capacité d'adaptation rapide de l'industrie est limitée par la pénurie de personnel qualifié et l'insuffisance des moyens financiers. Dans l'ensemble, le secteur manque de raffinement technologique et d'une solide assise de recherche et développement. La capacité d'innovation de notre plus importante industrie d'exploitation des ressources naturelles est sur le point d'être rudement mise à l'épreuve.

L'industrie chimique

En 1989, les exportations canadiennes de produits chimiques ont totalisé 6,9 milliards de dollars, un recul de 9 p. 100 par rapport à l'année précédente. De grands pans de l'industrie canadienne, où la propriété étrangère prédomine, présentent les caractéristiques de la filiale classique protégée par les barrières tarifaires. Nombre d'entreprises se trouvent gravement menacées par la perte de protection tarifaire résultant de l'Accord de libre-échange : la plupart des tarifs seront supprimés graduellement sur cinq ans. Les usines qui seront éliminées auraient probablement disparu de toute façon. L'accord semble tout au plus devoir accélérer le mouvement. Les conditions macro-économiques défavorables — et particulièrement le taux élevé du dollar canadien — représentent un danger immédiat plus grand.

Au cours des années 80, la plupart des fabricants internationaux ont entrepris de se retirer de la fabrication de produits de base de faible valeur (les composantes élémentaires et les produits intermédiaires simples) en raison du rétrécissement des marges bénéficiaires et de la surcapacité mondiale. Les fabricants canadiens de produits pétrochimiques ont perdu l'avantage d'une matière première bon marché depuis que nous nous sommes alignés sur les cours mondiaux, mais leur situation géographique reste concurrentielle — particulièrement ceux de Montréal et de Sarnia — par rapport aux grands marchés américains. Ils sont cependant exposés à la menace éventuelle de fabricants susceptibles de bénéficier de très faibles prix de revient, par exemple au Moyen-Orient et en Union soviétique.

Les pays hautement industrialisés ont réorienté leur activité vers les produits à plus forte valeur ajoutée, généralement des produits à formule complexe ou conçue sur mesure en vue d'une application particulière. Le marché mondial des produits spécialisés devrait croître de 6 à 9 p. 100 par an au cours des dix prochaines années — soit deux fois plus que celui des produits chimiques de base.

En général, l'industrie canadienne n'a pu se lancer dans les produits spécialisés faute de savoir-faire technologique. Sa capacité de R-D actuelle ne suffit pas à engendrer le flux continu de produits et de procédés innovateurs qui est nécessaire pour soutenir la concurrence sur le marché mondial des produits spécialisés. Le savoir-faire requis pour l'invention de procédés de fabrication exclusifs, la mise au point de formules spécialisées et la conception d'applications particulières dans le secteur des produits spécialisés n'existe pas sur une grande échelle au Canada. De ce fait, la plupart des compagnies à propriété

canadienne ne possèdent pas non plus le savoir-faire commercial, ni les réseaux de distribution nécessaires, pour réussir sur le marché mondial des produits chimiques spécialisés, encore que certaines filiales de sociétés étrangères y ont théoriquement accès.

La plupart des fabricants canadiens n'ont pu investir dans des installations de produits spécialisés d'envergure mondiale à cause de leurs sociétés mères, lesquelles ont généralement implanté des usines aux États-Unis pour desservir le marché nord-américain. Faute d'autonomie stratégique, l'industrie canadienne n'a pu développer les débouchés nécessaires et faire assez de R-D pour devenir compétitive sur le marché international des produits à plus forte valeur ajoutée.

La clé de la survie d'une bonne partie du secteur réside maintenant dans l'acquisition de mandats d'exclusivité pour approvisionner le marché mondial en produits à plus forte valeur ajoutée. En effet, un volume de production suffisant est indispensable pour couvrir les frais initiaux de développement et d'équipement. La percée sur les marchés d'exportation est par conséquent une condition *sine qua non*. Ainsi, si l'Accord de libre-échange a réduit les perspectives de certaines branches de l'industrie actuelle, il présente également la meilleure occasion pour l'industrie chimique canadienne de se lancer dans des productions nouvelles de haute valeur. Il s'agit de convaincre les compagnies chimiques transnationales que le Canada est un lieu propice à la fabrication de certains produits évolués jouissant d'une exclusivité commerciale nord-américaine, sinon mondiale.

Les pièces automobiles

Les exportations de pièces automobiles se sont chiffrées en 1989 à 10,8 milliards de dollars, soit pratiquement le même volume qu'en 1984. En 1989, les importations ont atteint 16,8 milliards de dollars : là encore, peu de changements au cours des six dernières années.²¹ On compte environ 425 entreprises ayant pour activité principale la fabrication de pièces automobiles et 1 500 autres y participant moins directement.

Si les entreprises canadiennes de pièces automobiles veulent survivre, beaucoup devront s'adapter à des principes de conception et de production radicalement nouveaux issus de la pratique japonaise. Les entreprises japonaises font de la maîtrise du processus d'innovation le premier facteur de concurrence des années 90, comme ils l'ont fait du coût et de la qualité dans les années 80. Traditionnellement, l'industrie canadienne des pièces automobiles travaillait sur spécification et la concurrence se livrait principalement au niveau des coûts. La quasi-totalité de la R-D incorporée dans les pièces et les sous-ensembles était assurée par les constructeurs eux-mêmes. La plupart des fournisseurs de pièces, par conséquent, ne voyaient nul intérêt à faire de la R-D eux-mêmes, ni à acquérir une compétence technique avancée. Ils se contentaient de pouvoir réagir rapidement aux besoins des constructeurs en matière de modification des procédés et d'outillage.

Nombre de fabricants de pièces canadiens ont réalisé des progrès impressionnants sur le plan de la qualité et de la productivité au cours des années 80. Ils ont bénéficié à cet effet d'importants transferts technologiques de leurs sociétés mères — principalement GM, Ford et Chrysler — et ont également réussi à intégrer les dernières techniques de fabrication japonaises dans leurs ateliers.

²¹ Les chiffres sont tirés de la *Revue de la Banque du Canada* (septembre 1990). Ces données pour 1989 par l'ISTC sont de 11,7 milliards de dollars pour l'exportation et de 20,5 milliards de dollars pour les importations (à l'exclusion des pneus et des chambres à air).

Mais les facteurs de compétitivité essentiels évoluent à un rythme rapide, les constructeurs nord-américains épousant le modèle de la "fabrication légère" pour la mise au point rapide des produits automobiles. Ce modèle repose sur l'exploitation des matériaux nouveaux et de l'électronique de pointe, l'amélioration continue des procédés de production et la création d'un lien étroit entre conception et fabrication. Cela a amené les constructeurs nord-américains à repenser les modalités et le lieu de plusieurs activités de R-D. Les constructeurs rapprochent les activités sous-traitées de l'usine de montage final de façon à pouvoir concevoir en parallèle le produit lui-même et son processus de fabrication. Les plus gros fabricants de pièces devront travailler en tandem avec les constructeurs sur la conception de sous-ensembles des nouveaux modèles. Les constructeurs exigeront de leurs gros fournisseurs non seulement qu'ils leur livrent des pièces, mais qu'ils possèdent aussi un savoir-faire conceptuel et technique sur le plan de la mise au point de produits nouveaux incorporant les technologies avancées.

Une grande partie de l'industrie canadienne des pièces automobiles est relativement mal équipée pour s'adapter à ces conditions nouvelles. Ses capacités sont faibles sur le plan de la R-D, de l'ingénierie et de l'innovation technologique. De nombreux fabricants canadiens auront à relever le défi d'acquérir le personnel approprié et la connaissance approfondie du processus de conception exigés par les constructeurs.

Les principaux obstacles au renforcement de la capacité technologique de l'industrie des pièces automobiles sont une pénurie aiguë d'ingénieurs et de techniciens spécialisés dans l'automobile, des structures de formation insuffisantes et la réticence des petits fournisseurs à investir dans des initiatives de développement technologique risquées sans garantie d'achat de la part des constructeurs. Si l'industrie ne relève pas ce défi à court terme, elle risque de subir une érosion continue de sa production et de ses emplois. Dans l'industrie automobile mondialisée, il n'y aura plus de place pour des fabricants de faible technologie dans des pays à hauts salaires.

L'industrie aérospatiale

En 1989, les livraisons canadiennes d'avions et de pièces ont totalisé 6 milliards de dollars, et 70 p. 100 étaient exportées.²² Le chiffre d'affaires s'est accru au rythme annuel composé de 13 p. 100 en moyenne depuis 1983. La balance commerciale du secteur est à peu près équilibrée. L'industrie se compose d'un mélange hétérogène d'entreprises dont les défis et les perspectives sont si divers qu'il est difficile de généraliser.

La concurrence internationale dans le domaine aérospatial était axée jusqu'à présent sur des facteurs technologiques, politiques et commerciaux. Ces derniers temps, le prix devient une considération de plus en plus importante, d'où la nécessité de contrôler les coûts. La capacité technique reste évidemment une condition essentielle pour les nouveaux arrivants sur le marché et, dans certains cas, les produits peuvent être différenciés sur une base technologique. Néanmoins, dans la plupart des branches, la clé du succès consiste à s'assurer un niveau de ventes garanties suffisant pour amortir les frais fixes associés à la R-D et au lancement de nouveaux produits.

²² Les chiffres sont basés sur des données sectorielles réunies par ISTC. Les données figurant dans la *Revue de la Banque du Canada* chiffrent les ventes à l'exportation à un niveau un peu inférieur, soit 3,6 milliards de dollars.

Par le passé, les projets militaires servaient souvent de base technique et financière pour soutenir les activités aérospatiales civiles dans le monde. Les revenus presque exempts de risque que rapportait le travail militaire rémunéré au “prix de revient plus bénéfice” permettaient aux firmes d’entreprendre des projets civils à haut risque tout en préservant globalement un profil de risque acceptable. Si les commandes militaires continuent à soutenir une bonne part de l’industrie à l’échelle mondiale, une grande partie du travail militaire est maintenant adjugée à prix fixe et est donc devenue relativement risquée.

L’industrie aérospatiale canadienne a réussi au cours des deux dernières décennies une conversion remarquable de la production militaire vers le civil. Les commandes civiles représentent aujourd’hui 70 p. 100 du chiffre d’affaires. Sur les 20 grandes firmes canadiennes du secteur, deux seulement continuent à travailler de façon prépondérante pour la défense. Pour opérer cette reconversion, il a fallu que les fabricants canadiens deviennent compétitifs à l’échelle mondiale dans un certain nombre de créneaux importants : à preuve, le moteur Turbo Fan PT-6 de Pratt & Whitney, les hélicoptères Bell, les simulateurs CAE et nombre d’autres produits qui répondent aux exigences de prix et de qualité de la clientèle internationale. Il est vrai également que des contrats militaires importants comme l’avion de combat CF-18 et la modernisation du NORAD ont imprimé une forte impulsion au secteur.

À l’évidence, l’industrie aérospatiale canadienne a su se doter d’une forte base technologique dans un certain nombre de créneaux commerciaux. C’est un des rares secteurs où les dépenses de recherche et développement au Canada se comparent avec la moyenne des autres pays industriels (voir la figure 16). Cet effort a été facilité par le Programme de productivité de l’industrie du matériel de défense (PPIMD). L’industrie a profité également de nombreux transferts de technologie en provenance des sociétés-mères, principalement américaines. Certains fabricants canadiens jouissent d’une exclusivité de production mondiale et, dans certains cas (p. ex. la technologie des petits moteurs de Pratt & Whitney) les filiales canadiennes sont à l’origine d’un transfert de technologie en sens inverse, c’est-à-dire vers la société-mère étrangère.

Nonobstant la grave inquiétude que provoquent chez certaines entreprises la réduction des budgets militaires, l’industrie aérospatiale canadienne dans son ensemble prévoit une forte expansion du chiffre d’affaires, soit un doublement entre 1989 et 1993. (Ces prévisions globales sont maintenant révisées à la baisse vu le ralentissement économique et les pressions qui s’exercent sur la compétitivité des prix canadiens). La reconversion progressive de l’industrie canadienne vers l’activité civile a réduit la vulnérabilité de la plupart des entreprises à la compression des budgets militaires aux États-Unis et ailleurs. En outre, si la mise au point de nouveaux systèmes d’armements ralentit, la demande dans le domaine des réparations et des remises en état est susceptible d’augmenter et, dans ce domaine, maintes firmes canadiennes sont hautement concurrentielles.

Bien que l’on ait de bonnes raisons d’être optimiste quant à l’avenir du secteur aérospatial canadien dans son ensemble, l’industrie devra néanmoins surmonter quelques difficultés notables. La tendance défavorable des coûts de main-d’œuvre unitaires décrite plus haut constitue un problème immédiat. Le Canada tend à se concentrer sur le marché des avions civils petits-courriers où il existe une forte demande mais aussi une importante sur-capacité de production à l’échelle mondiale. La rationalisation inévitable, combinée au resserrement des dépenses militaires, risque de rendre les exportateurs canadiens vulnérables. Bien qu’à peu près tous les pays découragent officiellement les subventions directes aux entreprises aérospatiales, il existe néanmoins une intense compétition internationale pour

créer et préserver des emplois dans ce secteur prestigieux à forte concentration technologique. De plus en plus, les États prennent directement des participations dans des compagnies, ce qui change radicalement la nature de la concurrence. Du côté militaire, de gros sous-traitants américains pourraient se diversifier dans le civil, avivant encore la concurrence. Dans ce cas, il est probable que les États-Unis voudront favoriser leur industrie nationale en privilégiant l'achat de systèmes ayant un plus fort contenu américain.

Outre l'incertitude engendrée par les facteurs politiques et macro-économiques, l'industrie canadienne fait face à trois grands défis technologiques. Premièrement, le secteur aérospatial connaît une mutation structurelle : les constructeurs exigent de leurs principaux fournisseurs une capacité technologique et d'innovation accrue. (Nous avons déjà noté la même tendance dans le secteur des pièces automobiles.) L'industrie canadienne est de plus en plus appelée à fournir la conception élémentaire, l'ingénierie et la R-D requis pour l'innovation continue. Les investissements sont souvent à haut risque puisqu'il n'existe généralement pas de garantie de ventes suffisantes pour amortir les coûts initiaux.

Le deuxième défi fondamental est celui de la disponibilité de personnel qualifié. Les entreprises canadiennes ont souvent embauché bon nombre de leurs employés hautement formés à l'étranger — particulièrement en Europe — mais ces sources s'amenuisent ou deviennent extrêmement coûteuses. La pénurie de main-d'oeuvre spécialisée ne pourra que s'accroître au fur et à mesure que les exigences technologiques s'alourdiront.

Le troisième défi consistera à saisir les occasions créées par l'intérêt croissant porté à la protection de l'environnement, à l'échelle internationale. L'industrie spatiale canadienne est devenue experte en satellites de télédétection, stations terrestres et analyse des données. Cette technologie sera largement utilisée dans les décennies à venir dans le cadre des divers programmes internationaux de surveillance des changements planétaires et ce sera là une occasion pour l'industrie canadienne d'occuper un créneau important.

Dans l'ensemble, l'industrie aérospatiale canadienne est l'une des plus belles réussites du secteur manufacturier. Elle témoigne de la capacité du Canada de rivaliser avec les meilleurs du monde pour occuper des créneaux dans la fabrication à concentration technologique. Mais il est clair aussi que la préservation de sa part du marché international exigera le maintien — et peut-être le renforcement — de la politique gouvernementale de soutien, de même que la ferme volonté à tous les niveaux de former la main-d'oeuvre qualifiée nécessaire.

Les lasers

De 1980 à 1986, le volume mondial des produits à laser a doublé, passant de 400 millions de dollars à 800 millions de dollars, avec la multiplication rapide des technologies et des applications des lasers et autres produits photoniques. Le laser s'est ainsi imposé comme une technologie "stratégique" à l'échelle mondiale. Son développement rapide a été aiguillonné par un soutien gouvernemental à la R-D extrêmement généreux en Europe (particulièrement en Allemagne), au Japon et, par l'intermédiaire du budget de la Défense, aux États-Unis.

La compétitivité dans le domaine des lasers passe par la capacité à répliquer de façon continue aux nouveaux produits lancés par les concurrents. La production de grande série, le dynamisme commercial et le service après-vente gagnent en importance. Même des chefs de file solidement implantés ont estimé nécessaire de nouer des alliances stratégiques

et des accords de collaboration avec d'autres entreprises (souvent ne fabriquant pas de lasers) afin de faciliter leur percée dans de nouveaux marchés et financer leur expansion. L'arrivée récente sur le marché mondial de fabricants japonais offrant des lasers à diode transistorisée a accéléré le processus de rationalisation et de production à grande échelle.

Le seul participant canadien sérieux dans l'industrie mondiale des lasers est Lumonics Inc., le troisième fabricant de produits lasers de grande puissance au monde. La compagnie a un chiffre d'affaires annuel avoisinant les 90 millions de dollars et possède des filiales aux États-Unis, en Allemagne, au Japon et au Royaume-Uni. Elle constitue un beau cas de commercialisation de la haute technologie au Canada.

Fondée en 1970, Lumonics est le rejeton d'un programme de recherche et développement financé par le gouvernement fédéral au Centre canadien de recherches pour la défense de Valcartier, au Québec. L'histoire de la compagnie a été marquée par une suite de réussites sur le plan de la mise au point et de la fabrication de lasers. Ce succès est dû à un effort soutenu de R-D, la croissance rapide de la demande mondiale de lasers, l'aide financière et technique fournie par les gouvernements de niveau fédéral et provincial et l'importante infrastructure de R-D dans le domaine des lasers au Conseil national de recherches, à l'Université de Toronto et aux Universités McMaster et York.

Malgré ces avantages, Lumonics s'est trouvée dans une situation précaire à la fin de 1986. L'entreprise faisait encore figure de naine face à ses deux grandes rivales américaines, Spectra-Physics et Coherent Inc., toutes deux quatre fois plus grosses. Ces entreprises avaient également conclu des "associations stratégiques" avec des partenaires de grande envergure financière comme Ciba-Geigy et General Electric, afin de renforcer leur capacité de R-D, de marketing et de développement de produits face à la concurrence grandissante de gros fabricants japonais.

Lumonics, incapable de nouer des alliances sur une échelle comparable, était contrainte d'investir un minimum de 5 millions de dollars par an dans la recherche et développement rien que pour maintenir sa gamme de produits et son volume de ventes existants. Comme la mise au point de nouveaux produits exigeait des efforts de R-D supérieurs, Lumonics risquait tout chaque fois qu'elle tentait d'élaborer un produit ou un procédé nouveau. Ses rivaux pouvaient faire de gros investissements en R-D, même en période de ralentissement des ventes et de vive concurrence, grâce à l'aide de ses partenaires et du gouvernement américain. Lumonics ne pouvait plus suivre.

Après trois années déficitaires successives (1986-1988) largement attribuables à l'intense concurrence sur le marché nord-américain et aux lourdes dépenses de R-D, Lumonics finit par conclure une entente avec Sumitomo Heavy Industries du Japon. Sumitomo accepta d'acheter toutes les actions en circulation de la compagnie au prix de 83,7 millions de dollars. Avant d'approuver cette prise de contrôle, le gouvernement fédéral obtint l'engagement de Sumitomo de financer la R-D au Canada — à hauteur d'au moins 10 p. 100 du chiffre d'affaires — et de soutenir les activités de commercialisation. Lumonics est devenue le seul fabricant de lasers nord-américain à prendre pied sur le marché japonais.

Sumitomo n'avait pas d'expérience dans la fabrication de lasers, mais elle offrait à Lumonics l'élément que la compagnie n'avait pu trouver au Canada : l'accès à un important bassin de capital de risque à long terme que Sumitomo était disposée à engager sans en attendre un rendement rapide. C'était là l'ingrédient essentiel dont Lumonics avait besoin pour assurer sa survie.

Les logiciels et services informatiques

L'industrie des services informatiques et des logiciels est l'une des branches de l'économie nationale qui connaît l'expansion la plus rapide, avec un chiffre d'affaires d'environ 4,6 milliards de dollars en 1988. Il est difficile d'obtenir des données commerciales fiables dans ce domaine.

La dynamique concurrentielle a cessé de reposer ces dernières années sur la seule capacité d'innovation pour dépendre davantage de la différenciation des produits, de l'envergure de la commercialisation, de la distribution ainsi que de la recherche et développement. L'esprit d'entreprise continue pourtant de régner en maître dans ce secteur peuplé d'individus inspirés. Dès leur démarrage, les firmes nouvelles commercialisent leurs produits initiaux aussi bien sur le marché national qu'à l'étranger. Une fois qu'elles atteignent un chiffre d'affaires annuel de l'ordre de 2 millions de dollars, elles sont généralement devenues des exportateurs chevronnés de logiciels ou services dans des créneaux concurrentiels nord-américains et parfois ailleurs dans le monde.

Cette stratégie, pour réussir, exige une bonne connaissance des créneaux, une présence locale hautement visible dans les marchés importants et de solides réseaux de commercialisation, de distribution et de service après-vente. Ces derniers coûtent cher à établir et à entretenir. La plupart des vendeurs canadiens de logiciels et de services informatiques ne possèdent pas les ressources financières et la "masse critique" requises pour s'engager dans cette voie.

La difficulté est encore amplifiée par le fait que bon nombre de ces entreprises ne parviennent pas à trouver de capitaux, sous forme d'emprunts ou de prise de participation, auprès des banques ou autres institutions financières, pour financer leur R-D et leur commercialisation internationale. Les jeunes PME qui composent le secteur manquent souvent de savoir-faire financier et commercial. Dotée d'un capital limité et d'un actif constitué, le plus souvent, presque entièrement de propriété intellectuelle (que les prêteurs refusent généralement d'accepter comme nantissement), la société informatique canadienne typique est coupée du financement bancaire et des capitaux de risque traditionnels. Cela limite la croissance, mais il existe d'autres moyens de réunir les capitaux nécessaires notamment l'affacturage (la vente de créances sur la clientèle à des intermédiaires financiers spécialisés).

La difficulté à percer les marchés d'exportation est un problème sans doute plus fondamental encore que celui du financement. Certaines firmes de logiciels canadiennes y sont très bien parvenues (comme Alias, une entreprise torontoise de graphisme informatique), prouvant que ce n'est pas une tâche impossible à condition de disposer de la bonne combinaison de savoir-faire commercial et technologique.

Les perspectives de croissance du secteur sont peut-être le plus gravement menacées par le déclin alarmant du nombre de nouveaux diplômés en science informatique. On estime que le nombre d'étudiants universitaires dans ces disciplines a baissé de 30 p. 100 depuis 1983. Étant donné que l'industrie repose presque entièrement sur un capital intellectuel, cette tendance s'avérera désastreuse si elle persiste.

Conclusions

L'étude de cet échantillon restreint montre que les conditions de concurrence et les problèmes à surmonter varient largement d'une industrie à l'autre. Le problème commun le plus fondamental est peut-être la pénurie chronique de main-d'oeuvre hautement qualifiée. Cette pénurie risque de s'aggraver encore vu la régression du nombre d'étudiants dans les disciplines technologiques au Canada, combinée à l'intensification de la concurrence mondiale pour attirer des ingénieurs et autres techniciens. En dépit de la variété des difficultés que les divers secteurs industriels canadiens doivent affronter, on peut distinguer un certain nombre de catégories génériques.

Les industries plus anciennes — telles les pâtes et papiers — risquent de se trouver enfermées dans le piège de la production de base. En un certain sens, l'industrie chimique et celle des pièces automobiles appartiennent à la même catégorie dans la mesure où elles ont négligé de se doter d'une culture de l'innovation. Elles n'ont pas investi suffisamment dans la recherche et développement pour se tenir au niveau de leurs homologues des autres pays industrialisés. Ces pays ont su beaucoup mieux reconnaître la nécessité de se consacrer à des produits de plus haute valeur ajoutée, quitte à transférer les produits et procédés standards dans les pays à bas salaires. Les compagnies canadiennes implantées de longue date n'ont pas emboîté le pas. Aussi, un certain nombre d'industries importantes de cette catégorie se préparent un avenir sombre si elles ne parviennent pas à se transformer radicalement et rapidement.

Une deuxième catégorie, constituée d'une importante partie de l'industrie chimique canadienne et de nombreux fabricants de biens de consommation, comprend les entreprises qui sont restées handicapées du fait de leur propriété étrangère et de leur statut de filiale. Elles sont très peu nombreuses à bénéficier d'un mandat d'exclusivité mondiale. Elles n'ont pas acquis de compétence en matière d'innovation dans les produits et procédés, ni en commercialisation internationale. La plupart ont peu de chance de survivre à la concurrence mondiale à moins que leurs sociétés-mères ne leur confient un mandat d'exportation.

La troisième catégorie, qui comprend l'aérospatiale, les télécommunications et l'industrie nucléaire, est celle d'entreprises bien établies jouissant d'une capacité technologique avérée. La grande difficulté de ces entreprises est qu'elles dépendent de très gros contrats sur des marchés où les subventions gouvernementales et les acquisitions préférentielles sont à toutes fins utiles indispensables. Les sociétés basées dans des pays relativement petits comme le Canada ont beaucoup de mal à surmonter le favoritisme politique sur les marchés d'exportation et les montages financiers hautement compétitifs offerts par plusieurs pays industrialisés. Elles ne peuvent espérer survivre en l'absence d'un soutien gouvernementale spécifique.

La dernière catégorie est celle des industries plus récentes à forte concentration technologique, comme celles des lasers et des logiciels. Les entreprises de cette catégorie, dont la grande majorité sont à un stade de développement embryonnaire ou juvénile, possèdent habituellement une capacité technologique de niveau mondial et une excellente propension à la R-D. Invariablement, leur plus grande difficulté consiste à trouver des capitaux suffisants pour financer leur croissance à une échelle internationale. Cela s'avère particulièrement difficile au Canada, car le marché des capitaux de risque y est relativement restreint, les investisseurs institutionnels et les établissements bancaires se méfient des entreprises novices possédant peu d'actifs tangibles et les très grandes sociétés bien établies, p. ex. les conglomérats exploitant les ressources naturelles, sont peu disposées à fournir une aide importante aux entreprises à base technologique.

Le synopsis qui précède met en lumière un dilemme canadien qui conjugue à la fois un problème et une occasion de progrès. Le Canada possède en effet un certain nombre d'entreprises de haute technologie à fort potentiel, dans des secteurs qui présentent d'excellentes perspectives d'expansion à long terme. Mais elles souffrent habituellement d'un manque d'expertise financière et commerciale. Elles ne parviennent pas non plus à trouver des capitaux suffisants pour les mener au-delà du seuil où elles pourraient devenir grosses exportatrices elles-mêmes ou fournisseurs de sociétés d'expert. Parallèlement, le Canada possède de nombreuses sociétés riches en capitaux — typiquement axées directement ou indirectement sur l'exploitation des ressources — qui possèdent en abondance des compétences financières et commerciales mais sont insuffisamment ouvertes à la technologie et n'ont de ce fait pas eu la sagesse de positionner agressivement leur gamme de production plus haut dans l'échelle de la valeur ajoutée.

Dans les autres pays industrialisés, les grandes sociétés bien établies sont plus enclines que leurs homologues canadiennes à adopter une culture de l'innovation basée sur la technologie scientifique. Cela leur permet de préserver leur vitalité commerciale tout en les prédisposant à investir dans des entreprises jeunes et techniquement précoces des secteurs en forte expansion. Elles se montrent prêtes à exploiter la complémentarité naturelle qui existe entre les firmes mûres riches en capital et les compagnies jeunes pauvres en capital; et les compétences acquises de longue date (p. ex. en financement et en marketing) par les sociétés mûres et la vigueur technologique des plus jeunes. Le défi que doit relever l'industrie canadienne consiste à exploiter cette complémentarité naturelle de manière à transformer et moderniser de façon continue notre structure industrielle.

Résumé

Le présent rapport s'est fondé sur une conception large des sciences et de la technologie, que l'on a défini comme l'ensemble des compétences et activités liées, par le biais de l'innovation, à l'accroissement de la productivité et sous-tendant de ce fait le développement économique des sociétés avancées. Il a mis en évidence l'écart grandissant entre le dynamisme technologique de l'industrie canadienne et celui des industries nationales concurrentes. L'ampleur et la gravité de cet écart doivent être largement comprises afin que les pouvoirs publics, et les Canadiens en général, entreprennent rapidement et résolument de changer de cap.

Le rapport a posé un diagnostic, encore incomplet, mais assez clair pour mettre en évidence la nécessité d'un changement de cap décisif si l'on veut inverser le phénomène d'érosion qui sape les fondements de la prospérité économique canadienne. C'est aux Canadiens individuellement, et surtout aux entreprises exposées à la concurrence mondiale, qu'il appartient au premier chef de relever ce défi. Le rôle — essentiel — des pouvoirs publics est d'instaurer les conditions les plus favorables à l'innovation et à la productivité. Mais ils doivent d'abord faire preuve de leadership et montrer la voie.

Il n'est pas facile de cerner un ensemble de mesures pratiques et efficaces susceptibles de résoudre le problème généralisé décrit dans ce rapport. Ce problème a longuement mûri et plonge de profondes racines dans notre inconscient collectif. Il est lié en bonne partie à des attitudes bien ancrées et résiste de ce fait aux remèdes politiques conventionnels. Il n'y a pas de solution rapide ou facile. En outre, il n'y a pas de consensus entre les gens d'affaires, les universitaires et les responsables politiques — ni ici, ni à l'étranger — quant à la meilleure façon de procéder. Le débat politique a été dominé par des prises de position doctrinaires, tantôt des disciples du libre marché, tantôt des partisans de l'intervention gouvernementale active. Il est à peu près certain que la vérité se trouve quelque part au milieu.

Bien que ces questions aient fait l'objet d'une masse extraordinaire d'études au fil des ans, les constatations qui s'en dégagent restent ambiguës. Très peu de généralisations survivent à la transplantation d'un pays à un autre. L'efficacité de toute combinaison de mesures est manifestement fonction du contexte historique, culturel et institutionnel dans lequel elle s'inscrit.²³ Néanmoins, il existe au moins trois grandes orientations sur lesquelles les Canadiens peuvent miser avec grande assurance.

- I. Les politiques visant à mettre les sciences et la technologie au service de l'innovation et de la productivité doivent avancer sur plusieurs fronts à la fois. Les plus importantes seraient :
 - des politiques cadres qui favorisent l'application de la S-T, notamment des politiques réglementaires propres à encourager plutôt qu'à freiner l'innovation; des politiques encourageant l'épargne nationale afin de réduire le coût du capital; des mesures qui stimulent la concurrence et facilitent l'adaptation;

²³ Il est néanmoins indispensable de connaître les approches du problème de la compétitivité adoptées par d'autres pays. À cet égard, le cabinet d'experts-conseils SECOR Inc. a rassemblé à l'intention du Comité une grande masse de données.

- **une politique des ressources humaines** couvrant la gamme complète des besoins de formation et d'éducation et visant particulièrement à intéresser davantage de jeunes aux carrières techniques, à dispenser une formation plus poussée aux cadres et employés et à donner à tous la flexibilité nécessaire pour s'adapter aux changements technologiques continus; et
 - des politiques propres à promouvoir **le développement, l'acquisition et la diffusion** de la technologie et des pratiques industrielles d'avant-garde.
- II. Dans le contexte actuel, les défis de S-T les plus urgents que doit relever le secteur privé, avec l'aide du gouvernement, consistent à :
- employer plus efficacement l'innovation et la technologie à base scientifique dans le but d'accroître la valeur ajoutée dans les industries primaires et dans les entreprises manufacturières bien établies;
 - faire du Canada un lieu beaucoup plus propice à la R-D aux yeux des entreprises canadiennes et multinationales; et
 - instaurer un climat favorable à la création, à l'expansion et à la maturation d'entreprises technologiquement avancées dans des secteurs à haut potentiel.
- III. Pour optimiser l'efficacité des politiques précitées, les pouvoirs publics et l'industrie doivent se concerter de façon continue sur les meilleures façons d'appliquer la technologie à base scientifique dans des secteurs et sous-secteurs particuliers, de manière à stimuler l'innovation et la productivité.

Conclusion

Il est clair que le Canada doit changer radicalement de cap. On sait déjà dans quelle direction il faut s'orienter : les Canadiens doivent apprendre à exploiter beaucoup mieux les possibilités des sciences et de la technologie afin de stimuler de manière continue l'innovation et la productivité. Le chemin précis à emprunter est cependant moins clair : il ne sera sans doute découvert qu'à la suite d'innombrables pas, dans un processus graduel fait de tâtonnements et d'évaluations. Mais la volonté de changer de cap doit être affirmée dès aujourd'hui. **C'est pourquoi il est essentiel que le gouvernement accorde la plus haute priorité aux questions soulevées dans le présent rapport.** Ce seul geste libérerait une puissante force créatrice, qui donnerait naissance à une abondance d'idées constructives. La route sera longue, mais il faut commencer par ce premier pas.

