HC120
.I55
C614
1989
QUEEN
c.1

Shelf

La révolution de l'information au Canada

Sous la direction de
David W. Conklin
et
Lucie Deschênes

La révolution de l'information au Canada

HC
120
.I55
C616
Queen
c.1

La révolution de l'information au Canada

Sous la direction de

David W. Conklin
L'Institut de recherches politiques

et

Lucie Deschênes
Le Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail

Actes de la conférence sur
les technologies de l'information :
mondialisation, diffusion, innovation et formation
7 et 8 juin 1989
Toronto

Industry Canada
Library - Queen
MAR 24 1995
Industrie Canada
Bibliothèque - Queen

Publié par
L'Institut de recherches politiques
et
Le Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail

CC-CWARC-DLR-8210-88-2

Copyright © Ministère des Approvisionnements et Services, Canada 1991
Cat. N° Co28-1/60-1990F

Imprimé au Canada

ISBN 0-88645-141-8

Ce document est une traduction de la version originale *Canada's Information Revolution* publié chez le même éditeur.

Les textes qui suivent ont été préparé dans le cadre de la Conférence sur les technologies de l'information : mondialisation, diffusion, innovation et formation. Le Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail et l'Institut de recherches politiques planifièrent cet évènement. Les opinions exprimées représentent celles des auteurs.

Copie prête pour publication et direction de la publication :
PDS Research Publishing Services Ltd.
C.P. 3296
Halifax, Nouvelle-Écosse B3J 3H7
(902) 494-3865

Publié par
L'Institut de recherches politiques
C.P. 3670 Sud
Halifax, Nouvelle-Écosse B3J 3K6
et
Communications Canada
Le Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail
Direction de la recherche organisationnelle
Laval, Québec H7V 2X2

Table des matières

Avant-propos xi

Section A : Nouvelles technologies de l'information : évolution et enjeux

1. **La société de l'information : quelques questions de gestion publique** ... 3
   Rod Dobell
   Président
   Institut de recherches politiques, Victoria
   et
   Steven Rosell
   Directeur, Programme de recherche sur l'administration publique
   Institut de recherches politiques, Ottawa

2. **Les nouvelles technologies de l'information : innovation et diffusion** ... 9
   Lucie Deschênes
   Chercheure sénior, Coordination des études économiques et sociales
   Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail (CCRIT)

3. **La structure du secteur des technologies de l'information au Canada : changements récents et perspectives d'avenir** 21
   Nancy Miller
   Présidente
   Miller, Toller et Evans Inc.

4. **Le Canada dans une nouvelle économie mondiale** 27
   Lucille Fowle
   Associée
   Canada Consulting

5. **La révolution des technologies de l'information** 31
William H. Melody
Directeur
Centre for International Research on Communication and Information Technologies (CIRCIT), Australia

Section B : Technologie de l'information et mondialisation

6. **La mondialisation : sa nature et ses rapports avec la technologie de l'information** 39
Professeur Kimon Valaskakis
Département des sciences économiques, Université de Montréal
Président, Institut GAMMA

7. **Faire partie des grandes ligues mondiales** 45
J.C. Grant
Vice-président exécutif, Systèmes et Technologie
La Banque royale du Canada

8. **Le Japon, la globalisation et l'économie de l'information** 51
Professeur Charles J. McMillan
Département des sciences économiques
Université de York

9. **Compétition mondiale et politique industrielle : évaluation du rapport du Conseil du Premier ministre de l'Ontario** 67
Professeur Alan M. Rugman
Directeur de la recherche
Centre de commerce international de l'Ontario
et
Professeur Alain Verbeke
Professeur invité - Commerce international
École d'administration, Université de Toronto

10. **Les négociations commerciales entre le Canada et les États-Unis dans le cadre du GATT : répercussions sur les technologies de l'information** 79
David W. Conklin
Directeur
Institut de recherches politiques, London (Ontario)

Section C : Compétitivité internationale et enjeux politiques

11. Les télécommunications canadiennes, les échanges de services et le défi de la compétitivité internationale 91

Professeur R. Brian Woodrow
Département d'études politiques
Université de Guelph

12. Innovation en matière de télécommunications : quelques questions de politique et des résultats de recherche 103

Professeur Thomas L. McPhail
Directeur, Programme de maîtrise en communication
Université de Calgary

13. La compétitivité dans les technologies de l'information 115

Professeur Jim de Wilde
École d'administration des affaires
Université de Western Ontario

14. Industrie Science et Technologie Canada (ISTC) : son rôle et sa mission 125

Ron Watkins
Directeur général
Direction de l'industrie des technologies de l'information
Industrie, Sciences et Technologie Canada

Section D : Diffusion des technologies de l'information et le rythme du changement

15. L'utilisation des technologies de l'information dans le secteur de la fabrication au Canada et aux États-Unis 131

Professeur D.G. McFetridge
Département des sciences économiques
Université de Carleton

16. L'adoption des technologies de l'information : quinze études de cas 141

Blair Mascall
Consultant principal, Marketing et économie
Woods Gordon

17. Paradoxes de la diffusion des technologies de l'information 145

Charles A. Labarge
Vice-président, Mediatel
Bell Canada

18. Enjeux de la mondialisation de l'entreprise 149
Peter MacKinnon
Directeur, Développement de l'entreprise
Cognos Inc.

19. Le rythme rapide de l'évolution : ses répercussions sur les politiques publiques 153
Ian P. Sharp
Président
I.P. Sharp and Associates

Section E : Recyclage et coopération entre l'université et l'industrie

20. Nouveaux programmes de perfectionnement professionnel pour favoriser l'adaptation de la main-d'oeuvre dans une économie en rapide évolution 159
Maryantonett Flumian
Directrice exécutive/directrice générale
Centre canadien sur le marché du travail et la productivité

21. Le ministère de la formation professionnelle de l'Ontario : sa mission et ses programmes 163
Jan Rush
Sous-ministre adjointe
Ministère de la Formation professionnelle

22. Mythe et réalité de la collaboration entre l'université et l'industrie 167
Dr Douglas Wright
Président
Université de Waterloo

23. La collaboration entre l'université et l'industrie 171
Dr H.W. Arthurs
Président
Université de York

24. Les technologies de l'information et le recyclage 177
J.G. Easson
Directeur des programmes
Laboratoire IBM Canada - Formation
IBM Canada Limitée

Section F : Compétitivité intellectuelle : ce nouvel âge de l'information

25. Politique canadienne des communications au XXIe siècle 185
Jim Edwards, MP
Secrétaire parlementaire
Ministère des Communications

26. Technologies de l'information : le nouveau royaume de la connaissance 189
Geraldine Kenney-Wallace
Présidente
Conseil des sciences du Canada

Liste des participants 199

Avant-propos

Les recherches entreprises jusqu'à maintenant sur la scène internationale ont clairement mis en évidence l'omniprésence grandissante des nouvelles technologies de l'information. Tous les secteurs de l'économie, qu'ils soient manufacturiers ou de services, sont profondément transformés par les progrès réalisés dans les secteurs de l'informatique et des télécommunications. Non seulement les biens et services sont touchés, mais l'organisation interne des entreprises, les relations entre les divers agents économiques de même que les fondements de notre société.

Avec l'intégration des technologies de l'informatique et des communications, la connaissance et l'information sont devenues des ressources stratégiques et des agents de transformation de la société post-industrielle qui a atteint un nouveau stade: celui de l'âge de l'information. La société de l'information se révèle "information-intensive", c'est-à-dire que l'information apparaît dorénavant comme la matière première de la nouvelle économie, le principal facteur responsable de la croissance et du développement.

C'est dans ce contexte que le Ministère des communications, par l'intermédiaire du Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail (CCRIT), a entrepris de réaliser une conférence sur le thème : "Les technologies de l'information : mondialisation, diffusion, innovation et formation". Cette conférence, réalisée conjointement avec l'Institut de recherches politiques (IRP), réunissait des représentants des secteurs privé, public et universitaire. Elle s'inscrit selon les priorités du gouvernement à l'effet de créer une synergie entre les différents partenaires socio-économiques. Notre objectif visait à identifier l'expertise canadienne en la matière et à cerner les principaux enjeux que nos sociétés devront affronter à l'aurée du XXIe siècle.

David W. Conklin
Directeur
IRP, London

Lucie Deschênes
Chercheure sénior
CCRIT

Section A

Nouvelles technologies de l'information : évolution et enjeux

La société de l'information : quelques questions de gestion publique

Rod Dobell
Président
Institut de recherches politiques, Victoria
et
Steve Rosell
Directeur, Programme de recherche sur l'administration publique
Institut de recherches politiques, Ottawa

Mon ancien mentor en économie au Massachusset's Institute of Technology (MIT), le prix Nobel Paul Samuelson, une fois a fait ce commentaire : «un bon prévisionniste, tout comme un bon soldat, ne regarde jamais en arrière, il risque trop facilement de perdre son sang-froid». De la même manière, jamais un conférencier ne devrait assister à une conférence sur les thèmes de l'information et de la communication, il est trop facile d'y entendre des perles de sagesse comme celles qui ont été attribuées au fameux philosophe espagnol, Ortega y Gasset :

> «Between us only a relative and indirect and always dubious communication is possible.»

ou, inversement, l'observation :

> «I know you believe you understand what you think I said. But I am not sure you realize that what you heard is not what I meant.»

L'information est un bien qui nous échappe. Notre capacité à communiquer au moyen d'un réseau a dépassé de loin notre habileté à établir un contact de manière significative. Il apparaît néanmoins évident que l'évolution des technologies et notre capacité à créer, à traiter et à transférer l'information sont à la base des mutations fondamentales que connaît actuellement notre société sur les plans économique et social. Les structures aussi bien de l'entreprise que du marché, de la bureaucratie que de l'administration sont dramatiquement bouleversées en raison de la multiplication des canaux d'information et de la diminution des coûts de transaction.

Dans cette optique, un article fascinant de Cleveland Harlan (1985) sur la société de l'information intitulé *The Twilight of Hierarchy* ou le *Crépuscule de la hiérarchie*, montre qu'il n'est pas évident que tout le bouleversement en cours soit pour le mieux. Dans un article concluant sur l'étude de la hiérarchie, extrait de son livre *Malice in Blunderland*, Thomas Martin Jr., énonce ce qu'il appelle la *Loi des communications de Martin*.

> «The inevitable result of improved and enlarged communication [between different levels in a hierarchy] is a vastly increased area of misunderstanding».

Nous ne pouvons toutefois nier que nous sommes au milieu de transformations économiques et sociales fondamentales dont nous ne saisissons qu'en partie l'étendue et les implications. Cette transformation est commandée par :

- une interaction entre les dynamiques sociale et technologique et, en particulier, les développements dans le traitement de l'information et dans les télécommunications et la convergence entre ces technologies;

- l'émergence d'une population plus éduquée et mieux informée et les changements de valeurs qui y sont associés;
- le rôle croissant des médias de masse;
- les niveaux plus élevés de spécialisation de l'économie dorénavant fondée sur les connaissances et les changements qui en résultent dans la structure du travail;
- une infrastructure plus complexe des organisations publiques et privées et un degré plus élevé d'interaction entre ces organisations.

Ainsi, pour reprendre une série de clichés, nous voyons autour de nous un monde en rapide évolution, caractérisé par :

- la globalisation;
- l'atomisation;
- l'informatisation;
- la dématérialisation;
- et comme cela a été illustré de manière particulièrement significative et pathétique au cours des dernières semaines, la démocratisation.

Cette transformation en un monde dorénavant plus interrelié, complexe et effervescent, rend l'information plus rapidement accessible et la compression du temps et de l'espace donnent lieu à l'avènement de la «société de l'information».

Nous abordons aujourd'hui certaines questions soulevées par ce changement. Il importe toutefois de les situer dans un contexte plus large, afin de clarifier leur signification et de cerner les orientations éventuelles à prévilégier si nous voulons nous adapter avec succès à la situation actuelle.

Peu après sa création, l'Institut de recherches politiques (IRPP/IRP) s'est penché sur les questions liées à l'émergence d'une société de l'information. À ce moment-là, nous étions arrivés à cette conclusion : il est très difficile d'analyser certains phénomènes sans fournir des efforts considérables d'appréhension du contexte plus général dans lequel ils évoluent. Nous avons alors entrepris l'étude de diverses politiques dans le secteur des technologies de l'information et l'analyse des répercussions des développements dans ce secteur autant sur les individus que dans le milieu de travail. Même si ces études nous ont apporté un éclairage fort intéressant, les effets envahissants de la révolution de l'information sur l'économie nous ont forcé plus récemment à élargir nos analyses à l'économie de l'information (Osberg, Baumol, Wolff) et à des questions complexes telles la croissance rapide et les conditions dans lesquelles s'effectue le commerce des technologies de pointe (Conklin et Ste-Hilaire). En outre, une série de réunions avec les représentants de trois nations ont donné lieu à la formulation d'une *Déclaration générique* sur la politique de l'information, largement diffusée par la suite aux États-Unis, en Grande-Bretagne et au Canada. Au fur et à mesure qu'avançaient les travaux, nous avons constaté que les effets pénétrants de la révolution de l'information agissent non seulement sur l'économie, mais aussi sur toute la société et également sur notre système de gestion publique.

Laissez-moi illustrer ce point en soulevant certaines questions, abordées récemment avec des décideurs et chercheurs de haut niveau qui, croyons-nous, guideront la prochaine étape dans nos travaux sur la société de l'information; je compte, en outre, situer le contexte dans lequel nous évoluons ce qui peut s'avérer utile dans le cadre de nos discussions ici, aujourd'hui.

Comme je l'ai mentionné il y a un instant, la conversion en une société de l'information apparaît évidente dans le secteur de l'économie où nous avons eu l'occasion de constater l'opération de transactions commerciales 24 heures sur 24, l'émergence de marchés financiers sans frontières, un niveau sans précédent de prises de contrôle et de rachats, la constitution de regroupements commerciaux régionaux, la mondialisation de la fabrication, etc.; tous ces effets découlent de la nouvelle réalité du commerce à l'échelle mondiale. L'une des conséquences du développement des réseaux de communication s'est manifestée dans la compression du temps et de l'espace, ce qui non seulement

permet, mais encore rend impérative, l'internationalisation de l'entreprise à un niveau inconnu jusqu'à maintenant. Ces transformations imposent un changement significatif à la façon dont les principales institutions fonctionnent, ce qui contribue à redéfinir les frontières qui les séparent.

Les travaux récents de l'Institut, par exemple, sur les échanges de services internationaux, se fondent sur l'observation que les technologies de l'information, en particulier, ont rendu possible un niveau sans précédent d'intermédiation et d'échange de services jadis considérés inchangeables.

Mais le processus de mondialisation s'accompagne, peut-être paradoxalement, d'un processus d'atomisation de l'industrie. La tendance vers une économie de services qui repose de plus en plus sur les connaissances signifie que les technologies et les méthodes intensives en connaissances constituent dorénavant la clé de la compétitivité dans presque tous les secteurs; par ailleurs ce passage entraîne une prolifération d'entreprises plus petites. Alors que les fusions mènent à de plus grandes concentrations de biens, on constate la réduction de l'effectif de la force de travail dans les grandes organisations et une augmentation de l'emploi dans les organisations plus petites, particulièrement dans le secteur des services. Nous devenons ainsi une nation constituée d'un plus grand nombre d'organisations de petite taille et à axes multiples. Ces petites firmes, libérées de leur dépendance envers un lieu fixe de ressources ne sont plus limitées par une lourde infrastructure de transport. Elles choisissent leur emplacement selon des facteurs jadis secondaires : la disponibilité des communications, la proximité des établissements d'éducation, le climat et la qualité de la vie d'une région. Ces firmes rivalisent avec de plus larges entreprises moins par leur taille que par la formation d'alliances entre des acteurs qui, par leur association, se comportent comme des entreprises de grande taille. Les organisations accordent de plus en plus de place aux alliances et à l'esprit d'entreprise.

Alors que la transformation inhérente à l'émergence d'une société de l'information apparaît plus évidente pour l'instant dans le secteur privé, des changements non moins fondamentaux se produisent dans le secteur public; ils donnent lieu à une transformation fondamentale du processus de gestion et à une redéfinition des questions politiques à l'ordre du jour. Parmi les questions soulevées, soulignons celles ayant trait à la compétitivité et aux relations commerciales en passant par l'adaptation de la main-d'oeuvre et le développement des ressources humaines jusqu'à la propriété intellectuelle et la protection de la vie privée, etc. Les exemples abondent et j'aimerais en citer quelques-uns :

1. À l'instar des tendances dans l'industrie, le gouvernement se heurte aux limitations du modèle bureaucratique et industriel d'organisation; il explore les moyens de développer des mécanismes de réponse plus souples et plus rapides qui puissent offrir un éventail plus important de services. Le gouvernement cherche en même temps à réduire ses effectifs, à éliminer des niveaux de gestion, à s'appuyer davantage sur les réseaux et les groupes de travail et à privatiser ou à donner à contrat diverses fonctions exécutées auparavant à l'interne. (Dans la période d'après-guerre, on a répondu aux demandes croissantes d'un environnement effervescent en augmentant la taille et la portée des bureaucraties publiques et privées. Ce processus ne peut plus se poursuivre et il faut rechercher des façons plus souples, plus économiques et plus appropriées pour répondre à ces demandes). De plus en plus, les frontières entre les organisations sont remises en cause à mesure que les questions deviennent plus interreliées. La clé du succès consiste alors à trouver les moyens de regrouper les ressources nécessaires. Au sein des organisations qui reposent davantage sur les connaissances, des changements fondamentaux s'opèrent en partie à la suite d'un usage plus intensif des technologies de l'information et d'une spécialisation croissante dans la structure du travail. Dans l'ensemble, on met davantage l'accent sur le développement de formes d'organisation moins hiérarchiques et plus souples, à la fois au sein même et entre ces organisations.

2. Dans le secteur public, comme dans le secteur privé, le perfectionnement du personnel (souvent qualifié maintenant de capital humain), devient un thème central. Les organisations reconnaissent que dans un environnement plus complexe et en rapide évolution, dominé par l'information et la communication, le personnel qualifié constitue leur principal atout. Il doit

être à même de gérer des quantités plus grandes d'information, d'établir des relations de travail efficaces à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisation, de porter des jugements et d'innover.

3. Dans ces deux secteurs (face aux volumes énormes de données et à la surcharge qui en résulte), l'habilité dans l'utilisation stratégique de l'information, prend une importance considérable : savoir établir les mécanismes conceptuels et les outils permettant de transformer les données en information, et l'information en connaissances, et garantir que l'information la plus appropriée soit transmise aux décideurs. Une série de fonctions associées au transfert de l'information et à des fonctions connexes se développent dans les secteurs public et privé pour aider à répondre à cette demande croissante.

4. À l'instar des tendances dans l'industrie, le gouvernement subit un processus de globalisation (un plus grand nombre de questions sont traitées dans le cadre des colloques, des organisations et des réseaux supranationaux). Parallèlement, on assiste à un processus d'atomisation, de décentralisation et de démocratisation, à mesure que les provinces, les communautés et les divers groupes non gouvernementaux deviennent des acteurs de plus en plus puissants. Le gouvernement se trouve maintenant, comme jamais auparavant, dans un contexte caractérisé par des voix multiples, où des groupes de plus en plus divers dans une société plus instruite et mieux informée, s'organisent pour affirmer leur rôle dans le processus de gestion. L'exercice du pouvoir nécessite l'harmonisation d'une grande diversité d'intérêts peu souvent compatibles; par ailleurs, le gouvernement ne peut pas espérer résoudre seul les questions d'intérêt public. Dans ce contexte, il devient très important de garantir un équilibre entre les différents intérêts afin qu'aucun d'eux ne mobilise l'ordre du jour des affaires publiques.

5. Dans cet environnement, les médias jouent un rôle majeur sur la détermination de l'agenda politique et des groupes qui seront le plus entendus. L'interaction des gouvernements et des divers groupes d'intérêts et l'action des médias, ainsi que l'information ou la désinformation qui en résulte, influencent de plus en plus l'exercice du processus de gestion publique. L'action du gouvernement ne se résume plus simplement à l'administration de fonctions établies, mais implique dorénavant la négociation constante d'ententes de coalition avec les régions, avec le secteur privé, avec d'autres nations et avec des groupes d'intérêts spécifiques (ou d'intérêts particuliers), un processus ayant lieu dans un forum public bruyant, riche en information et de plus en plus centré sur les médias. Dans cet environnement, le secret est de moins en moins possible, ce qui soulève d'importantes questions au sujet de l'exercice du pouvoir et des modalités permettant d'assurer un certain niveau de confidentialité.

6. Dans un dernier exemple, je m'attarde à la façon dont l'avènement de la société de l'information affecte le processus de gestion et au fait qu'il exige l'élaboration de politiques qui conjuguent à la fois l'action et l'analyse : les acteurs deviennent trop nombreux, les questions trop complexes, et inextricables et l'évolution trop rapide pour que des approches planifiées puissent fonctionner efficacement. Dans ce cas, l'un des principaux défis consiste à élaborer une vision de l'orientation générale et des principes sur lesquels il importe de s'appuyer. Une telle approche fournira aux acteurs le cadre dans lequel devra se poursuivre leur action afin qu'ultérieurement, des mesures pertinentes soient adoptées.

En résumé, l'exercice de la gestion publique dans la société de l'information requiert de plus en plus des mécanismes par lesquels le gouvernement ne joue plus seul, le rôle principal.

En outre, ces changements ou les modifications inhérentes à l'exercice de la gestion publique, ne se limitent pas au Canada ou aux sociétés occidentales, mais semblent également se produire sous diverses formes dans des sociétés très différentes, partout dans le monde. (Comme l'a souligné un haut fonctionnaire, il n'y a pas si longtemps, «Gorbachev chevauche le tigre de l'information», et d'après mes propres observations tant en Chine qu'ici, je peux vous affirmer qu'il n'est pas le seul!). Les hypothèses, les concepts, les processus d'élaboration des politiques et de gestion utilisés par les

praticiens au cours des dernières années, ne semblent plus répondre aux nouvelles réalités et, dans certains cas, il s'avère important de les remettre en question.

La distinction même entre le secteur public et le secteur privé commence à s'estomper à mesure que se poursuit la croissance du secteur des services, la privatisation ainsi que le resserrement des fonctions gouvernementales, et à mesure que de nouvaux intervenants exigent une voix plus importante dans le processus de gestion publique. Dans l'effet de turbulence provoqué par la société de l'information, il faut réviser notre façon d'aborder les questions, repenser le processus d'élaboration des politiques, redéfinir le rôle des acteurs tant dans les secteurs public que privé et intégrer les intérêts régionaux, toujours plus puissants, si nous voulons que le Canada puisse relever les défis globaux.

Voilà quelques-unes des questions soulevées par l'avènement de la société de l'information que nous devrons envisager dans l'avenir. Ces éléments peuvent nous aider à cerner certaines questions d'intérêt national. La réflexion doit être entreprise en considérant un contexte caractérisé par l'impact de la globalisation, de la diffusion et de l'innovation des technologies de l'information sur la compétitivité du Canada à l'échelle internationale.

Laissez-moi terminer en vous proposant quelques-uns des sujets qui, je l'espère, deviendront des thèmes récurrents dans nos discussions :

- Quel est le rôle approprié du secteur public et du secteur privé lorsqu'il s'agit de traiter les questions discutées précédemment?
- En d'autres termes, qu'est-ce qui devrait être traité comme un bien public et qu'est-ce qui relève des mécanismes du marché?
- Jusqu'à quel point est-il possible et souhaitable d'étendre les droits sur la propriété intellectuelle au secteur de l'information pour stimuler la créativité et l'innovation? Peut-on prévoir qu'une telle extension entrera en conflit avec les préoccupations légitimes et le droit du public à l'accès à l'information? N'y a-t-il pas lieu de prévilégier l'accès équitable à l'information et d'évaluer les avantages que nous pouvons en tirer, à la lumière d'une opinion répandue de longue date, (par exemple dans la communauté scientifique), à l'effet que la connaissance devrait être traitée comme partie intégrante de notre héritage commun?
- En dernier lieu, quels nouveaux mécanismes et quelles approches devons-nous favoriser pour en arriver à un consensus et ainsi résoudre les différends entre les secteurs public et privé et entre les acteurs des scènes nationale et internationale, afin de nous permettre de résoudre les questions particulières abordées ici?

Bibliographie

CLEVELAND, H. "The Twilight of Hierarchy: Speculations on the Global Information Society," *Public Administration Review* (Janvier/février 1985).

Les nouvelles technologies de l'information : innovation et diffusion

Lucie Deschênes
Chercheure sénior
Coordination des études économiques et sociales
Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail (CCRIT)

Lorsque nous parlons de l'avènement de la société de l'information, nous faisons généralement référence à l'impact des nouvelles technologies de l'information conçues pour traiter, emmagasiner, reproduire et transmettre de l'information et ce, dans tous les secteurs de l'activité humaine. Afin de faire la lumière sur l'évolution en cours, nous présentons brièvement un aperçu des innovations associées à la diffusion de l'information, des développements suscités au sein des organisations et des facteurs influençant le degré d'informatisation.

1. Diffusion de l'information

1.1 Moyens traditionnels de diffusion

Si l'information a existé de tout temps, les moyens pour véhiculer les opinions et les informations se sont passablement modifiés. Rappelons que la presse imprimée acquit une indéniable suprématie en Angleterre au début du XIXe siècle, période qui a vu l'émergence de grandes agences d'information mondiale (Associated Press, Reuter, etc.), de l'entreprise des messageries de presse et de la plupart des grands journaux. Les progrès techniques de fabrication du journal, tels l'offset, l'invention du télégraphe, puis des moyens de télécommunication permettant la transmission par satellite, viendront à leur tour changer radicalement le secteur des journaux.

L'avènement de la radiodiffusion marque une autre étape importante dans la diffusion de l'information au début du XXe siècle. Elle favorise l'avènement de la société de masse, soit le partage d'intérêts, de valeurs, d'idées et de croyances communes à l'ensemble de la population. Le milieu du siècle voit, par la suite, émerger et croître une importante industrie des médias de l'information et du divertissement : celle de la télévision, de la musique, du cinéma et de l'édition. Maintenant qualifiées d'industries traditionnelles de l'information, leur marché a presque triplé au Canada de 1977 à 1985 (Communications Canada, 1987).

1.2 Nouvelles technologies de l'information

Les décennies récentes ont, à leur tour, vu se manifester l'invasion d'un éventail de technologies de communication dans notre quotidien : télévision par câble, vidéocassettes, audiocassettes, vidéodisques, jeux vidéo, lecteurs de disques au laser, nouveaux téléphones, ordinateurs personnels, etc. Ces nouveaux produits et services proviennent d'entreprises nouvelles qui occupent une part toujours plus importante du marché de l'information.

Selon Jacques Perrin, le maniement de l'information représentait de 40 à 50 % de la valeur ajoutée produite des flux transnationaux d'information dans les pays industrialisés en 1984. L'industrie associée à ces nouvelles activités a vu l'apparition de nouveaux produits : textes, données

numériques, sons et images qui peuvent désormais être enregistrés, conservés et échangés sous forme électronique.

Ces produits prennent l'aspect de bases de données fournissant de l'information codée sous forme électronique dans le langage numérique des ordinateurs. Par le micro-ordinateur, les possibilités d'accès immédiat à l'information se trouvent maximisées. Par le développement des réseaux de télécommunication électronique, il devient dorénavant possible d'interroger les serveurs d'information électronique, d'échanger des données informatisées et des documents, d'effectuer des transactions commerciales, etc. Progressivement, la gestion de l'information devient le centre nerveux de l'activité économique planétaire (Séguin, F., 1989).

1.3 Marché des affaires

Pour beaucoup d'entreprises et d'organismes, les bases de données commerciales viennent dorénavant compléter sinon remplacer les médias imprimés tels les journaux, les magazines et les revues spécialisées. Les États-Unis exercent une influence dominante dans le secteur de la téléréférence au Canada; par exemple, une importante proportion des données produites par les filiales d'entreprises américaines (Visa, Household Finance, etc.) sont stockées dans des banques de données situées aux États-Unis.

Parallèlement, l'échange de données informatisées (ÉDI) relatives aux transactions d'affaires est un service d'information électronique retenant de plus en plus l'attention des entreprises canadiennes. L'ÉDI, qui regroupe plus de 300 firmes, permet à des entreprises utilisant des équipements informatiques différents de pouvoir échanger électroniquement des documents d'affaires, d'effectuer des transactions commerciales, etc. (Sandy, Kemp D.A., 1987). À la suite des accords sur le libre-échange, le commerce entre le Canada et les États-Unis devrait être effectué largement au moyen de l'ÉDI («Canada's Rapid Embrace», 1988).

Ajoutons que le développement de l'intelligence artificielle touche également ce secteur. D'ici peu, le fabricant américain de logiciels d'affaires, McCormack et Dodge de Boston prévoit mettre sur le marché un système permettant aux ordinateurs de réagir aux commandes vocales et servant à des usages administratifs («L'ordinateur qui entend», 1988). Dans le cadre des activités des systèmes d'information et de gestion, il est prévu que les systèmes experts et l'interrogation en langage naturel seront de plus en plus utilisés; parmi les grandes entreprises, «All of the companies were committed to highly functional and usable Management Information Systems and Executive Information Systems» (Evans Research Corporation, 1989). Grâce à l'intelligence artificielle, qui permet aux ordinateurs de réagir aux commandes vocales, les utilisations administratives devraient se multiplier.

1.4 Marché «grand public»

Les services «grand public» connaissent également une croissance significative : en 1984, les services d'information destinés aux consommateurs—le télé-achats, les nouvelles sportives, les informations dans le domaine du divertissement, les tableaux d'affichage électronique, etc.—représentaient des ventes de 77,8 millions, soit 5 % du total. Il a été prévu que ces services rapportent près de 470 millions en 1989, soit 13 % (Communication Canada, 1987). Parmi les firmes qui se sont tournées vers ces services, nous retrouvons aux États-Unis, CompuServe, Dow Jones News-Retrieval et The Source, les deux premiers comptant plus de 250 000 abonnés, et le dernier, quelque 60 000.

Mais le plus populaire est sans contredit le service français Minitel qui regroupe plus de 2,5 millions d'abonnés; au Canada, Alex (Bell Canada) a été mis en marché, à l'essai, à Montréal, à l'automne 1988. Il permet, par exemple, d'obtenir sur abonnement, 24 heures par jour, une gamme étendue de services et de renseignements électroniques allant des emplettes aux transactions bancaires, en passant par les listes de restaurants et spectacles, les services financiers, les bulletins spéciaux, etc.

1.5 Nouvelle organisation sociale

Selon le président de Northern Télécom ltée, M. Danic G. Vice, une nouvelle organisation sociale et économique, fondée sur les télécommunications, apparaîtra au XXIe siècle. Le réseau numérique d'intégration de services (RNIS) représente une étape importante vers l'établissement de réseaux universels et l'intégration de services («Les télécommunications à l'origine», 1988). Dans cette optique AT&T, British Telecom et France Télécom viennent d'installer, entre l'Europe et l'Amérique du Nord, un câble transocéanique de fibres optiques capable de transmettre simultanément quarante mille conversations téléphoniques, ce qui s'avère un "lien-clé" dans le domaine du réseau mondial d'intelligence («La fibre optique», 1989). Le câble permettra de transmettre l'information sous forme de voix, de données ou de vidéo. Au Canada, les entreprises seront sous peu en mesure de transmettre électroniquement des documents commerciaux outre-frontière. Une entente conclue entre AT&T et Telecom Canada, permettra la transmission de documents commerciaux, comme les factures et les bons de commande («Échanges électroniques», 1989).

Un rapport du groupe FAST résume ainsi les changements technologiques en cours :

> «New information and communication technologies have overcome time and distance. Masses of data flow across the borders in different signals—analogue or digital—and through different media—post, telex, telephone, data networks... This development is the result of the combination of telecommunications and data processing and is clearly demonstrated by the advent of satellites of a composite type which will equally well transmit voice, messages, pictures, and sounds and provide a powerful instrument of global communication» (Communauté économique européenne, 1984).

1.6 Tendance à la concentration

À l'évolution phénoménale de la croissance des produits et services de l'information correspond toutefois une nette tendance à la concentration qui se dessine depuis plusieurs années déjà. Par exemple, les dix principales marques d'ordinateurs (minis et centraux) utilisés dans les entreprises canadiennes (Association canadienne de l'informatique, 1987) sont toutes de propriété américaine. Ces marques totalisent entre 75 % à 80 % du marché canadien : IBM et Digital Equipment dominent le marché depuis 1975. Dans le cas des PME (revenu annuel maximum de 40 millions de dollars en 1985), les marques les plus répandues dans l'ensemble du Canada sont IBM (53 % du marché), Apple (8 %) et Tandy-Radio-Shack (3 %) (ERC, 1985b).

Sur le plan international, les États-Unis sont, sans contredit, le leader mondial dans l'industrie des bases de données. Les éditeurs et distributeurs américains représentent plus de la moitié du total, aussi bien dans le secteur des bases de données en direct que dans celui des services d'accès (Communication Canada, 1987). Le secteur des télécommunications représente, selon plusieurs, un domaine dans lequel le Canada peut penser faire bonne figure sur les marchés technologiques internationaux.

1.7 Importance des télécommunications

De fait, le Canada est mondialement reconnu pour l'importance et la qualité de ses réseaux de télécommunication. En plus des entreprises de téléphone, les entreprises de télécommunication offrent une gamme de services variés : CNCP (transmission de textes et de données principalement), Téléglobe Canada (communications outre-mer) Télésat Canada (communications par satellite) (Ministère des Communications du Québec, 1988a). Une forte concentration caractérise ce secteur d'activités.

Le nouveau service de radiotéléphonie cellulaire est par ailleurs en voie de bouleverser le marché des télécommunications mobiles. Deux entreprises se partagent ce marché en évolution : Bell Cellulaire, membre de CellNet Canada, et Cantel inc., propriétaire d'un réseau national; elles comptent respectivement 65 000 et 75 000 abonnés (MCQ, 1988a). Les entreprises liées au domaine de

la télécommunication mobile entendent prendre de l'expansion: elles vont chercher de nouveaux clients chez les particuliers et dans les milieux d'affaires (PME) principalement en offrant de nouvelles gammes de produits et services tout en diminuant les tarifs (MCQ, 1988b).

Du côté de l'industrie canadienne des biens de télécommunication, Northern Télécom (Nortel), filiale des entreprises Bell Canada, domine avec environ 70 % des ventes totales sur les équipements de télécommunication au Canada. Rappelons que les activités de Northern Télécom à l'échelle mondiale sont très importantes; le marché américain représentait 75 % de son chiffre d'affaires en 1984 et le marché canadien, 15 % (MCQ, 1988a).

Les secteurs des biens de télécommunication et de communication représentent donc une industrie clé pour le développement économique du Canada qui évolue à un rythme de près de 11 % annuellement (MCQ, 1988b). Selon le gouvernement du Québec, le bilan économique des biens de télécommunication au Québec et au Canada est largement dépendant de la croissance des échanges commerciaux à l'échelle mondiale et au premier rang avec les partenaires américains.

2. Innovation au sein des entreprises

2.1 Motifs et obstacles à l'innovation

Avec la production des nouveaux biens et services de l'information, plusieurs études ont démontré l'interrelation entre l'innovation technologique, la productivité industrielle et la capacité concurrentielle de nos industries sur les marchés internationaux. Par exemple, elles ont fait ressortir les bénéfices économiques associés à l'adoption et à l'utilisation de ces nouvelles technologies sur les gains de productivité. De fait, la compétitivité de nos organisations apparaît de plus en plus liée à leur capacité d'adopter et d'utiliser efficacement les nouvelles technologies de l'information.

Selon le Conseil économique du Canada (CÉC, 1986), l'augmentation de la productivité de l'organisation constitue le principal facteur à l'origine du changement technologique invoqué par près de 70 % des entreprises canadiennes. Les objectifs d'informatisation des gestionnaires reposent principalement sur des critères de productivité, de rentabilité et de concurrence. Parmi les autres motifs invoqués, nous retrouvons l'augmentation de l'efficacité des opérations et l'amélioration de la qualité des produits et des services offerts (ERC, 1989).

Cette étude a par ailleurs fait valoir que les technologies de l'information et des télécommunications exerceront une influence considérable sur le marché du travail et sur l'économie en général dans les années à venir. Par conséquent, il importe de pouvoir suivre le rythme de diffusion et d'utilisation des nouvelles technologies, et d'identifier les facteurs de développement ainsi que les obstacles à la diffusion des innovations.

Alors que la diffusion des technologies est largement associée à la baisse du coût des équipements, ce facteur constitue toujours le premier obstacle à l'innovation pour plus de la moitié des entreprises ayant participé à une enquête du CÉC en 1985. Le manque de personnel qualifié et le rendement incertain des équipements entravent aussi l'adoption des nouvelles technologies, particulièrement pour les PME. Enfin, les problèmes de normalisation des langages et des techniques représentent un frein pour le quart des entreprises. La résolution de ces problèmes devrait avoir une incidence importante sur l'optimisation des capacités d'utilisation de nouvelles technologies.

2.2 Première phase d'informatisation

Rappelons que l'informatique lourde, coûteuse et centralisée a constitué la première phase d'informatisation des organisations (MCQ, 1988b). Avant 1975, elle représentait l'apanage des grandes organisations publiques et privées, et on l'utilisait surtout pour les opérations courantes (comptabilité, gestion du personnel, etc.). Elle correspond principalement à l'introduction des machines à traitement de texte (MTT) et des terminaux de saisie de données (TSD) dans les bureaux.

La plupart des organisations canadiennes en sont encore à ce premier stade (Dumas, M.-C., M.-P. Maurice et L. Deschênes, 1989a).

Selon l'ACI (Association canadienne de l'informatique, 1987), le parc des ordinateurs (micro exceptés) ayant une valeur locative mensuelle de plus de 1 000 $ ou un coût d'achat supérieur à 35 000 $, est passé de 710 installations en 1965 à plus de 14 503 en 1986. La diffusion de ces technologies est concentrée à presque 50 % en Ontario; par exemple, au cours de cette période, la proportion au Québec passait de 29 % à 16 % du parc d'ordinateurs canadiens alors qu'en Ontario, elle demeurait relativement stable représentant successivement 46 % et 45 %. Alors que le nombre d'ordinateurs est presque trois fois plus élevé en Ontario qu'au Québec, on constate une répartition des ordinateurs par classe locative similaire entre les deux provinces avec une majorité des ordinateurs (55 % et plus) répartis dans la catégorie ayant une valeur locative entre 1 000 $ et 4 999 $.

2.3 Deuxième phase d'informatisation

La diffusion des micro-ordinateurs, au milieu des années 1970, correspond à une informatique décentralisée, distribuée et répartie (MCQ, 1988b). La deuxième phase d'informatisation des organisations voit alors se manifester un éventail d'applications qui s'adresse à une catégorie toujours plus grande d'utilisateurs. C'est à cette étape que s'effectue la fusion de l'informatique aux activités et outils traditionnels du bureau : traitement de texte, courrier électronique, archivage électronique, etc.

L'implantation massive de la micro-informatique dans l'entreprise est cependant un fait très récent; les années 1983-1985 sont généralement considérées comme des années charnières au Canada. Selon Evans Research (1985b), 64 % des PME, dont le revenu annuel atteignait un maximum de 40 millions de dollars en 1985, ont acquis leur premier micro-ordinateur en 1983 ou en 1984; plus de 75 % des entreprises travaillant uniquement avec de l'équipement micro-informatique ont acquis leur premier micro-ordinateur en 1984 et en 1985; seulement 17 % d'entre elles avaient conclu cet achat avant 1984 (Lefebvre, L., É. Lefebvre et J. Ducharme, 1987). Cette popularité récente s'explique par les faibles coûts qui y sont associés, mais également par des difficultés d'implantation moindres.

Selon le CÉC (1986), les applications de la bureautique (ordinateurs personnels, postes de travail, traitement de texte, réseaux et autres applications) ont dominé la scène des innovations technologiques dans les entreprises de tous les secteurs d'activité économique au Canada, de 1980 à 1985. Par exemple, durant la première moitié des années 1980, les techniques de bureautique ont représenté près des deux tiers (64 %) de toutes les applications introduites dans les entreprises au Canada. Les applications adoptées étaient les suivantes : micro-ordinateurs et postes de travail (25 % des applications); appareils de traitement de texte (17 %); ordinateurs servant aux opérations administratives générales (16 %). Il est prévu que de 1986 à 1990, la bureautique demeurera, avec 51 % des applications, la principale forme d'innovation technologique.

Le début des années 1980 a également vu une expansion considérable des services du courrier et de messagerie électronique, dont une étape importante du développement a reposé sur l'avènement de services publics canadiens répondant aux normes internationales (Envoy 100 de Telecom Canada et Dial Com de CNCP). Evans Research (Chevreau, J., 1986) évaluait le marché canadien du courrier électronique à environ 15 millions de dollars en 1985 et prévoyait que le taux de croissance annuel cumulatif de 19 % doublerait d'ici 1989. Selon Link Resources (Chevreau, J., 1986), les réseaux publics de courrier électronique aux États-Unis généraient des revenus de l'ordre de 300 millions de dollars en 1985, un marché qui devrait atteindre 1,5 milliard de dollars en 1990.

2.4 Troisième phase d'information

À l'intégration des systèmes informatiques au sein des entreprises canadiennes devraient s'ajouter les projets de réseaux de bureautique au cours de la période 1986-1990. Environ 5 % des entreprises canadiennes possédaient des réseaux intégrés, un chiffre qui devait doubler d'ici 1990,

selon le CÉC. Les progrès de la numérisation et de l'interconnexion permettant l'intégration de l'informatique et des télécommunications (télématique) et l'apparition des réseaux (locaux, nationaux et internationaux) sont associés à la troisième phase d'informatisation, à laquelle correspond une tendance marquée vers l'intégration plus poussée des systèmes informatiques.

Outre les réseaux locaux (LAN), nous devrions assister au développement des réseaux publics et privés de longue distance (WAN) et à la mise en place d'un réseau numérique d'intégration de services (RNIS), basé sur la technologie de la fibre optique et capable de transmettre tous les types de messages : voix, données informatiques et images. Il est prévu que le Canada se dirige vers la numérisation complète de son réseau national de télécommunications et qu'il occupe une position privilégiée sur la scène internationale dans l'arène du RNIS (Parker, E.B., 1976).

L'établissement d'un réseau universel intégrant des normes internationales devrait contribuer à éliminer les barrières en matière d'échanges d'information entre les pays. L'évolution des réseaux pourrait entraîner une croissance élevée et soutenue des nouveaux services qui y sont associés : courrier électronique, vidéoconférence, téléconsultation de banques de données, etc. (MCQ, 1989). Evans Research estime, pour sa part, que la demande s'orientera de plus en plus vers les services professionnels issus des télécommunications et de l'informatique, qui devraient connaître un taux de croissance composé de 63 % d'ici 1990 (Communications Canada, 1987).

Ces développements pavent la voie à un quatrième stade d'informatisation, celui des réseaux répartis, caractérisés par la déconcentration du traitement et par le multitraitement simultané. À la convergence accrue de l'informatique et des communications, s'ajouteront les convertisseurs de voix, les lecteurs optiques et les autres appareils sophistiqués, dont les utilisations restent à définir (Dumas, M.-C., M.-P. Maurice et L. Deschênes, 1989b).

2.5 Évolution de la demande de logiciels

Si nous considérons l'évolution de la demande en logiciels, il importe de souligner qu'au cours de la première phase d'informatisation, soit environ jusqu'au milieu des années 1970, les grandes entreprises privées et publiques consommaient en grande partie des logiciels sur mesure; au début des années 1980, le secteur du logiciel sur mesure détenait 47 % de la totalité des recettes de l'industrie canadienne des logiciels (ERC, 1985a).

Au cours de la deuxième phase d'informatisation, correspondant à la diffusion du micro-ordinateur, le marché s'est modifié au profit des progiciels : logiciels standardisés, produits en série et destinés à la consommation de masse. Leur marché se révèle en nette progression depuis le début des années 1980 : la part du marché des logiciels faits sur mesure a représenté successivement 28 % du marché en 1983, 16 % en 1987 et devrait atteindre 15 % en 1989; alors que celui des progiciels est passé de 53 % en 1981 à 83 % en 1987 et devait atteindre 85 % en 1989 (ERC, 1985a).

Le développement du premier secteur devrait être soutenu en raison du développement et de l'intégration des nouveaux réseaux de communication, mais également en raison de l'adaptation et de la modification des logiciels produits en série. La progression du second marché serait imputable à la montée de la micro-informatique sur le marché et à l'informatisation tardive des PME (MCQ, 1988b). Le logiciel de groupe devrait également connaître un développement important.

2.6 Avènement de la télématique

De son côté, l'introduction des technologies liées à la télématique a été plus lente et plus complexe que prévu, principalement en raison du coût, de l'incompatibilité des différents systèmes et d'une évaluation des besoins déficiente. Jusqu'à présent, la demande s'est fait sentir au niveau des services d'accès aux banques de données et des systèmes de courrier et de messagerie électroniques. Le développement et la pénétration des nouveaux services professionnels reposent en grande partie

sur l'essor et la viabilité des industries canadiennes produisant de l'information, qui apparaît de plus en plus comme la matière première des économies occidentales (MCQ, 1988b).

Or, plusieurs secteurs clés de l'industrie canadienne de l'information sont faibles, tels les industries de production d'information (production et édition des banques de données et de logiciels), où les entreprises canadiennes occupent une part infime de leur propre marché, alors qu'elles constituent la matière première des grands réseaux. Le Canada accuse ici un retard considérable; l'offre est faible (à peine 5 % de l'industrie mondiale) et peu diversifiée alors que les besoins sont généralement comblés en dehors du pays. Nous assisterions toutefois, depuis le milieu des années 1980, à des taux de croissance de nos marchés domestiques comparables à ceux des États-Unis (MCQ, 1988a). De leur côté, les États-Unis se révèlent sans conteste le leader mondial de création d'information : ils possèdent 53 % des banques de données de la planète, ce qui représente près des deux tiers de la production mondiale en information électronique (MCQ, 1988b).

3. Diffusion des technologies de l'information

3.1 Rythme de diffusion

Le développement des applications de l'informatique et des télécommunications a représenté, au cours de la dernière décennie, un facteur important de transformation de nos sociétés. Dans un contexte où l'activité économique générée par l'information est supérieure à 50 %, nous observons un accroissement des industries de l'information dans la nouvelle structure économique.

Mais la révolution associée aux technologies de l'information ne serait pas tant la découverte elle-même des nouvelles technologies, qui est progressive, que ses applications (Faltas, S., 1988; Winston, B., 1986). Or le degré de pénétration et de diffusion des nouvelles technologies de l'information se révèle difficile à évaluer en raison de la carence en données statistiques permettant de mesurer le degré d'informatisation des entreprises et de l'économie. Jusqu'à maintenant, l'importance du rôle de l'industrie des technologies de l'information sur le développement économique et social du Canada n'a donc été que peu analysé. Aussi connaissons-nous vaguement les mécanismes d'intégration industrielle et économique dans ce secteur d'activité ainsi que les caractéristiques des activités de l'information. Cette situation découle d'un manque de données sur le secteur, lui-même associé aux lacunes des classifications disponibles au sein des agences statistiques publiques et privées.

Compte tenu de ces lacunes, il s'avère fort difficile de savoir à quel rythme progresse l'informatisation dans les divers secteurs de l'activité économique, d'identifier les forces et les faiblesses du secteur de l'information et de mesurer notre retard par rapport à nos concurrents internationaux. Selon une étude réalisée pour l'Office of Technology Assessment, «At the very moment new information technologies are transforming the economy, we are forced to rely on data that are often outmoded and outright misleading» (Kelly, H. et A. Wyckoff, 1989).

Une étude récente entreprise par le CÉC a permis de constater que l'informatisation des entreprises semble élevée, avec 75 % des entreprises qui ont déclaré avoir adopté au moins une innovation à base d'ordinateur entre 1980-1985, un taux qui devrait atteindre 85 % en 1990 (CÉC, 1986). Il importe toutefois de souligner que la diffusion des technologies ne s'opère pas de façon uniforme. De fait, elle est fort variée selon la taille des entreprises, les secteurs d'activité et les régions du pays.

3.2 Taille des entreprises

Le degré d'informatisation varie d'abord considérablement selon la taille des organisations : plus l'entreprise est grande, plus il est fait mention de l'introduction de techniques informatiques (50 employés et plus : 99 % et 50 employés et moins : 55 %) (CÉC, 1986). Une étude réalisée au Québec montre des résultats similaires à savoir que la petite entreprise manufacturière affiche un taux

d'informatisation plus faible alors que la grande entreprise manufacturière est plus informatisée (Lefebvre, L,. É, Lefebvre et J. Ducharme, 1987).

La valeur de l'équipement est également liée directement à la taille des entreprises : plus l'entreprise est grande, plus la valeur de son équipement informatique est élevée (CÉC, 1986). Par exemple, dans la grande entreprise (plus de 500 employés), la valeur moyenne de l'équipement actuel se situe à plus de 500 000 $, dans la moyenne entreprise (de 100 à 499 employés) à 300 000 $ et dans la très petite entreprise (1 à 19 employés) à 55 000 $. On peut penser qu'il s'agit, principalement, dans ce dernier cas, de l'utilisation d'équipement micro-informatique qui nécessite des investissements moindres. En fait, nous comprendrons que dans une économie composée essentiellement de PME, la valeur de l'équipement joue un rôle déterminant dans l'adoption des nouvelles technologies (MCQ, 1988b).

Alors que plus l'entreprise est grande plus les applications sont nombreuses (CÉC, 1986), il semble que ce soient surtout les petites entreprises qui prévoient introduire de nouvelles applications informatiques au cours des prochaines années (Lefebvre, L., É. Lefebvre et J. Ducharme, 1987). En outre, les intentions d'acquisition à court terme des petites entreprises concernent principalement les nouvelles applications informatiques reliées à la gestion des stocks, à la comptabilité, aux finances et, dans une moindre mesure, à la gestion du personnel; alors que les grandes entreprises s'orientent vers des acquisitions concernant le courrier et l'archivage électronique, surtout pour le secteur commercial (MCQ, 1988b).

Les intentions d'achat démontrent que le processus d'informatisation est loin d'être terminé : dans les moyennes et les grandes entreprises (de 100 à 500 employés), la valeur moyenne de l'équipement informatique prévu est généralement aussi importante que la valeur de l'équipement déjà introduit (MCQ, 1988b).

Les petites entreprises des secteurs manufacturier et commercial accusent un certain retard par rapport aux petites entreprises de services, une différence qui s'explique en fonction des coûts élevés associés à l'informatisation dans ces deux secteurs, mais également par la pénurie de ressources humaines (MCQ, 1988b).

La taille des entreprises aurait également un effet direct sur la langue des logiciels utilisés dans les entreprises du Québec : la petite entreprise (moins de 100 employés) déclare une plus forte proportion de logiciels en français que les entreprises de taille plus importante (MCQ, 1988b). Dans le cas des logiciels comptables par exemple, les logiciels en français sont utilisés dans 50 % des petites entreprises, 37 % des moyennes entreprises et 30 % des grandes entreprises (1987). Pour la comptabilité, les grandes entreprises utilisent davantage des logiciels en anglais (35 %) que des logiciels en français (30 %).

3.3 Secteurs d'activité économique

Certaines entreprises font état d'un plus haut taux d'informatisation. Par exemple, le degré d'informatisation est plus élevé dans les entreprises de services; il varie selon le secteur d'activité : commerce de gros (91 %), communications et autres services publics (87 %), services commerciaux (82 %), finances, assurances et affaires immobilières (79 %) (CÉC, 1986), donc en fonction de la nature du service offert, lui-même plus ou moins relié au traitement de l'information. Les quatre secteurs d'activités les plus informatisés sont également ceux qui ont opté en plus grand nombre pour les techniques de bureautique (87 %, 79 %, 79 %, 77 %).

Certaines différences importantes ont été constatées (CÉC, 1986), notamment concernant l'adoption des réseaux de bureautique. Par exemple, le secteur des finances, assurances et affaires immobilières ont adopté dans une proportion de 25 % des réseaux de bureautique contre 12 % dans les communications et autres services publics, et 9 % dans les entreprises de gros. À l'inverse, le

traitement de texte, les ordinateurs personnels et les réseaux de bureautique sont utilisés davantage dans les industries des secteurs primaire et secondaire.

La valeur de l'équipement est aussi influencée par le secteur d'activité, particulièrement pour ce qui est des très petites entreprises. Par exemple, les investissements consacrés par les très petites entreprises du secteur manufacturier sont trois fois plus élevés que ceux des autres secteurs. Cette situation peut s'expliquer par le coût initial relativement élevé de certaines applications spécialisées, comme les technologies de fabrication assistée par ordinateur (FAO). En outre, c'est le secteur commercial qui prévoit investir le plus dans l'acquisition d'équipement informatique (MCQ, 1988b).

3.4 Régions du pays

La diffusion des technologies est également fort différente selon les régions du pays. La proportion des entreprises canadiennes ayant introduit des nouvelles technologies entre 1980 et 1985 augmente d'est en ouest : Atlantique : 67 %, Québec : 71 %, Ontario : 76 % et l'Ouest :81 % (CÉC, 1986). Le Québec et l'Ontario devancent les autres provinces en terme de dépenses en équipement informatique et de coûts associés à l'automatisation de la production dans l'industrie manufacturière.

Si nous considérons le taux d'utilisation de l'ordinateur par les personnes de 15 ans et plus (CROP, 1987), nous retrouvons également d'importantes fluctuations selon les régions : les provinces de l'Atlantique présentent la plus faible proportion d'utilisateurs (18 %), suivies du Québec (24 %), alors que l'Ontario (31 %) et les provinces de l'Ouest (35 %) enregistrent les taux les plus élevés. La proportion de gens qui utilisent l'ordinateur depuis plus de trois ans est également plus grande chez les résidants de l'Ouest et de l'Ontario (47 % et 38 % contre 30 % et 31 % au Québec et dans les provinces de l'Atlantique), avec un écart considérable entre les anglophones (42 %) et les francophones (28 %) (Deschênes, L., 1988).

Dans le cas de la population active, nous constatons qu'en 1987, plus de deux Canadiens sur dix (21 %) utilisaient le micro-ordinateur dans le cadre de leur emploi et ce, occasionnellement (10 %) ou régulièrement (11 %). La proportion d'utilisateurs s'accroît aussi d'est en ouest du pays (provinces de l'Atlantique : 16 %, Québec 20 %, Ontario : 21 % et provinces de l'Ouest : 23 %). Les anglophones en font davantage l'utilisation au travail que les francophones (23 % contre 17 %).

Parmi la population qui possède un micro-ordinateur au foyer (13 % en 1987, CROP), nous retrouvons une proportion plus élevée de foyers anglophones (15 %) que de foyers francophones (10 %). Les proportions les plus élevées se retrouvent en Ontario (16 %) et dans l'Ouest du pays (15 %). Ceux qui l'utilisent s'en servent surtout pour le travail ou pour le divertissement. Ce sont les tâches reliées au traitement de texte qui accaparent principalement leur temps d'utilisation.

Dans l'ensemble, les entreprises du secteur tertiaire sont plus informatisées. Le taux d'informatisation augmente directement avec la taille de l'entreprise, le rythme de diffusion des nouvelles technologies est beaucoup plus lent dans les PME et augmente d'est en ouest des pays; le matériel utilisé provient majoritairement de l'étranger.

4. Vers une société de l'information

4.1 Activités de l'information

Les recherches entreprises jusqu'à maintenant sur les scènes nationale et internationale ont clairement mis en évidence l'omniprésence grandissante des nouvelles technologies de l'information. Tous les secteurs de l'économie, qu'ils soient manufacturiers ou de services, sont profondément transformés par les progrès réalisés dans les secteurs de l'informatique et des communications. Non seulement les biens et services sont touchés, mais aussi l'organisation interne des entreprises, les relations entre les divers agents économiques de même que les fondements de notre société.

Selon L'OCDE (Organisation de coopération et de développement économique), les activités de l'information (création, traitement, diffusion et infrastructure) totalisent entre 18 % et 25 % du PIB des pays industrialisés et entre 27 e% et 41 % des emplois (OCDE, 1986). La croissance de cette industrie dépasse d'ailleurs celle du PIB, une constatation que nous observons également pour le Canada (Communications Canada, 1987). À ce chapitre, les pays industrialisés se livrent à une véritable course pour la conquête des nouvelles technologies de l'information.

Alors que ces industries ont un fort potentiel d'exportation, ce sont les États-Unis et le Japon qui se démarquent principalement à ce chapitre; de son côté, le Canada accuse des déficits commerciaux pour la plupart des produits. Il va sans dire que le Canada pourrait être dans une position plus avantageuse sur la scène internationale, particulièrement dans le secteur des nouveaux services.

Pour plusieurs, la révolution en cours au sein de la production, du traitement et de la distribution de l'information, où l'ordinateur joue un rôle central, se déroule dans le contexte de la société post-industrielle, mais en reconnaissant que l'information agit comme facteur de changement : «By information I mean data processing in the broadest sense; the storage, retrieval, and processing of data become the essential ressource for all economic and social exchanges» (Bell, D., 1981). Nous repoussons les frontières des trois secteurs traditionnels (primaire, secondaire et tertiaire) pour faire apparaître un nouveau secteur, celui de l'information, dans lequel les industries de l'informatique et des télécommunications jouent un rôle primordial. L'idée de base est que la connaissance et l'information sont devenues des ressources stratégiques et des agents de transformation de la société post-industrielle, qui atteint un nouveau stade : celui de l'Âge de l'information.

L'opinion du groupe FAST (CÉE, 1984) va dans le même sens; la société de l'information caractérisant une évolution vers une société industrielle avancée, au sein de laquelle les nouvelles technologies de l'information assumeraient le rôle de système nerveux.

4.2 Économie de l'information

Nous pouvons sans doute affirmer que nous assistons à l'industrialisation des activités de l'information, du savoir et des données suivant les mêmes principes de base que la société industrielle, soit à la normalisation et la maximisation de la production des biens et services de l'information. Cependant, alors que la société post-industrielle était «capital-intensive», la société de l'information se révèle «information-intensive», c'est-à-dire que l'information apparaît dorénavant comme la matière première de la nouvelle économie, le principal facteur de croissance et de développement. «On estime à environ 15 % la rentabilité de l'investissement dans l'information aujourd'hui alors qu'il y a 30 ans elle n'atteignait pas 4 à 5 %. La rentabilité du capital, qui était d'environ 10 à 12 %, a par contre baissé à moins de 4 % par an. Le capital n'est plus la source de développement et de pouvoir qu'il fût» (Lanvin, B., 1986).

Ajoutons que le rythme auquel nos sociétés passent d'économies fondées sur la production de biens à des économies s'appuyant sur la création, la gestion et la diffusion de l'information et des services connexes sont sans précédent. Le fait que l'information a tellement crû en importance crée un certain consensus autour de l'avènement d'une économie de l'information ou, à tout le moins, d'une structure économique à forte composante informationnelle. Ainsi parlons-nous dorénavant en terme d'économie de l'information pour un ensemble de pays, tels les États-Unis, le Japon et la plupart des pays de l'OCDE.

Malgré les différentes analyses entreprises sur le sujet sur la scène internationale, nous ne retrouvons toujours pas de définition standard de l'économie de l'information à partir de laquelle les statistiques sont recueillies.

Alors que nous sommes propulsés vers la société de l'information, suite aux développements dans le secteur des technologies de l'informatique et des communications, il s'avère toujours difficile d'obtenir une image claire des tendances passées et des incidences de ces changements à court ou à long terme. Par le fait même, les décideurs politiques et les planificateurs des secteurs public et privé

ne disposent pas de l'information pertinente leur permettant de planifier, coordonner et développer des politiques et des programmes adaptés au secteur de l'information et aux nouveaux besoins de la société canadienne.

Il importe, dans ce contexte, de favoriser la recherche économique et sociale reliée aux activités de l'information, puisque ce nouveau secteur d'activité conditionne le développement international à l'ère de l'intégration toujours plus grande des technologies de l'informatique et des communications, et qu'il est d'un intérêt stratégique certain pour l'avenir de notre pays.

Bibliographie

ASSOCIATION CANADIENNE DE L'INFORMATIQUE. *Recensement sur les ordinateurs au Canada.* Toronto : Association canadienne de l'informatique, 1987.

BELL, Daniel. The Information Society: The Social Framework of the Information Society. Tom Forester (ed.), *The Micro-electronics Revolution Information Society.* Cambridge, Mass: M.I.T. Press, 1981, p. 503.

«Canada's Rapid Embrace of EDI Puts Heat on U.S.», *PC WEEK*, 5(20), 17 mai, 1988, p. C-17.

CHEVREAU, Jonathan. "E-Mail Gains Momentum", *Canadian Datasystems*, 18(11), novembre 1986, p. 44-45.

COMMUNAUTÉ ÉCONOMIQUE EUROPÉENNE (CÉE). *Eurofutures: the challenges of innovation.* London: Ed. Buttermonths and Co., 1984.

COMMUNICATIONS CANADA. *Les communications au XXIe siècle : médias et messages à l'ère de l'information.* Ottawa : Approvisionnements et Services Canada, 1987.

CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA. *La technologie en milieu de travail : enquête sur l'automatisation au Canada.* Ottawa : Approvisionnements et Services Canada, 1986.

CROP. *Analyse socio-culturelle des comportements et attitudes de la population canadienne face à l'informatique.* Montréal : CROP, 1987.

DESCHÊNES, Lucie. *L'informatisation au quotidien : comportements et attitudes de la population canadienne face à l'informatique.* Laval : Ministère des Communications du Canada, Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail, Direction de la recherche organisationnelle, 1988.

DUMAS, Marie-Claire, Marie-Paule Maurice and Lucie Deschênes. *Le bureau électronique : avec ou sans emploi?* Montréal : Ed. Agence d'Arc, 1989a.

DUMAS, Marie-Claire, Marie-Paule Maurice and Lucie Deschênes. *La bureautique : conjuguer gestion et participation.* Montréal : Ed. Agence d'Arc, 1989b.

«Échanges électroniques des messages avec les USA». *La Presse* (Montréal), 14 avril 1989, p. C2.

EVANS RESEARCH CORPORATION. *The impact of Information Technologies in Selected Canadian Companies.* Etobicoke: Evans Research Corporation, 1989.

EVANS RESEARCH CORPORATION. *An Overview of the Canadian Software Industry* (ERC paper No. 63). Etobicoke: Evans Research Corporation, 1985a.

EVANS RESEARCH CORPORATION. *Microcomputers in Small and Medium Size Canadian Corporations* (ERC Paper No. 62). Etobicoke: Evans Research Corporation, 1985b.

FALTAS, S. "The Invention of Fiber-Optic Communications", *History and Technology*, (5), 1988, p. 31-49.

«La fibre optique rattache l'Europe à l'Amérique», *Direction informatique*, 1(9), février 1989, p. 7.

KELLY, H. et A. Wyckoff. "Distorded Image: How Government Statistics Misrepresent the Economy", *Technology Review*, février-mars 1989, p. 52-60.

LANVIN, Bruno. «La société d'information en suspens», *Futuribles*, (103), octobre 1986, p. 43-65.

LEFEBVRE, L., É. Lefebvre et A. Ducharme. *L'intégration et l'utilisation de l'informatique dans les petites entreprises : étude des perceptions et des attentes de leurs dirigeants.* Laval : Ministère des Communications du Canada, Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail, Direction de la recherche organisationnelle, 1987.

MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS DU QUÉBEC. *L'organisation industrielle des services de télécommunication.* Québec : Ministère des Communications du Québec, Direction générale de la coordination et des politiques, 1989, (Document de travail).

MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS DU QUÉBEC. *Portrait d'ensemble des industries de communication au Québec.* Québec : Ministère des Communications du Québec, Direction de la planification stratégique, 1988a. (Document de travail).

MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS DU QUÉBEC. *Portrait de l'industrie de l'infomation électronique en Amérique du Nord.* Québec : Ministère des Communications du Québec, Direction des technologies de l'information, 1988b. (Document de travail).

OCDE. *L'économie de l'Information : Tendances.* Paris : OCDE, 1986, 50 p. «L'ordinateur qui entend sera là dans un an», *La Presse* (Montréal), 8 mars 1988, p. D9.

PARKER, E.B. "Social Implication of Computer-Telecoms Systems", *Telecommunications Review*, 1976.

PERRIN, Jacques. *Les transferts de technologie.* Paris Maspéro, 1984. (Coll, La Découverte).

SÉGUIN, François. «Le flux transfrontière d'information», *Le Devoir* (Montréal), 17 mai 1989, p. 9.

SANDY, Kemp D.A. "Pushing EDI form concept to reality", *Canadian Datasystems*, 19(2), 19(2), décembre 1987, p. 40-41.

«Les télécommunications à l'origine d'une nouvelle organisation sociale et économique», *Le Devoir* (Montréal), 4 février 1988, p. 6.

WINSTON, Brian. *Misunderstanding Media.* Cambridge: Harvard University Press, 1986, 424 p.

La structure du secteur des technologies de l'information au Canada : changements récents et perspectives d'avenir

Nancy Miller
Présidente
Miller, Toller et Evans Inc.

La technologie de l'information offre des possibilités intéressantes et, tout aussi important, des défis majeurs à la fois aux utilisateurs et aux fournisseurs canadiens de produits et de services dans ce domaine. Par exemple, les utilisateurs doivent suivre le rythme des changements technologiques rapides dans ce secteur tout en étant plus conscients de l'importance du rôle stratégique des technologies de l'information dans l'organisation. Quant aux fournisseurs canadiens, ils doivent faire face au défi d'une compétition internationale. En dernier lieu, les décideurs doivent trouver les moyens pour aménager un environnement qui encourage non seulement le développement et la formation dans les applications de pointe, mais qui assure également à l'industrie canadienne du traitement de l'information une place concurrentielle sur le marché international.

J'aimerais discuter avec vous de l'arrière-scène concernant les sujets suivants :

1. La taille et la croissance de l'industrie du traitement de l'information au Canada au cours des dix dernières années ainsi que les perspectives d'avenir;
2. La structure de l'industrie et plus particulièrement les tendances concernant les principaux acteurs, les nouveaux venus sur le marché et les utilisateurs des technologies de l'information;
3. Quelques grandes différences entre les industries canadiennes et américaines du traitement de l'information;
4. En dernier lieu, quelques-unes des tendances importantes de cette industrie.

Je n'aborderai pas chacun des secteurs séparément, mais je traiterai plutôt des questions importantes reliées à l'industrie canadienne du traitement de l'information. Les observations et les statistiques obtenues pour cette présentation proviennent de deux sources : soit des travaux de notre propre compagnie, Miller, Toller and Evans Incorporated, une firme de consultants en stratégies et en commercialisation; et des travaux de notre compagnie affiliée, Evans Research Corporation, qui s'intéresse aux marchés de l'industrie du traitement de l'information au Canada.

Le tableau 1 sert de point de référence; il montre la taille de l'industrie du traitement de l'information au Canada ainsi que quelques-uns des changements importants survenus dans cette industrie au cours des dernières années. Ce tableau affiche les revenus de l'industrie du traitement de l'information au Canada à partir de 1981, avec des prévisions jusqu'en 1993, et le pourcentage accordé au matériel, au logiciel et aux services. Les revenus ne tiennent pas compte des exportations et des revenus outre-frontière ni des revenus provenant de la revente du matériel et du logiciel. Les revenus liés au matériel comprennent les chiffres de vente, de location et d'entretien et les revenus de la vente des logiciels incluant les progiciels d'application, les progiciels du système et du développement des systèmes. Les revenus de l'industrie ont augmenté d'environ 75 % de 1981 à 1985 alors qu'entre 1985 et 1989 ils n'ont enregistré qu'une augmentation de 45 %. Nous prévoyons une hausse de revenus,

34 % de 1989 à 1993, en tenant compte d'un taux d'inflation de 4 % au cours de ces années, ce qui représente le scénario le moins optimiste.

La plus grande part de la croissance de 1981 à 1985 peut être attribuée à l'introduction des ordinateurs personnels et des périphériques, aux logiciels et services associés; ces services ont donné lieu à un nouveau segment de l'industrie et ont généralement favorisé une plus grande sensibilisation et une meilleure utilisation de l'équipement et des services informatiques. Le tableau 1 montre également la baisse des revenus provenant de la vente de matériel au cours des années (de 72 % en 1981 à 60 % du total des revenus en 1993). Par comparaison, le logiciel et les services professionnels ont augmenté leur part du marché total au cours des années. Ce déplacement des revenus du matériel au secteur du logiciel et aux services n'est pas propre au Canada. À mesure que le matériel devient abordable, plus compact et plus rapide et que les prix diminuent, les ventes progressent comme pour toute marchandise, particulièrement dans un environnement de fournisseurs multiples. Les logiciels et les services professionnels permettent aux fournisseurs d'offrir des solutions personnalisées et adaptées aux besoins de leur clientèle.

Le tableau 2 montre les répercussions importantes que les PC ont eu sur les ventes dans l'industrie informatique canadienne et, finalement, sur l'évolution de l'industrie. Même s'ils ont pénétré le marché canadien en 1978, les PC n'ont exercé une forte poussée qu'avec l'introduction du PC d'IBM en août 1981. Au cours des dernières années, le marché des ordinateurs personnels est passé de 4 % du total de l'industrie du matériel en 1981 à 40 % en 1989 (y compris les postes de travail). Le marché des PC continue d'être l'un des segments dont la croissance est la plus rapide dans l'industrie canadienne du traitement de l'information. Le marché des gros ordinateurs stagne, alors que le marché des systèmes de moyenne puissance a subi une «mini-compression».

J'aimerais maintenant faire une brève analyse de la structure de l'industrie du traitement de l'information au Canada; je me servirai de quelques caractéristiques et tendances reliées aux principaux acteurs, aux nouveaux venus sur le marché et aux utilisateurs.

Cette industrie, plus particulièrement en ce qui concerne les fournisseurs, est actuellement confrontée à la volatilité du marché. Dans la plupart des segments de l'industrie (matériel, logiciel et même dans le secteur des services), les utilisateurs doivent faire un choix entre un large éventail de fournisseurs et de produits. À mesure que les normes se généralisent, il devient difficile de différencier les produits des nombreux concurrents, particulièrement ceux des concurrents intermédiaires. À première vue, la variété des produits déroute l'utilisateur car il dispose de peu de critères pour différencier entre les produits offerts.

Cette homogénisation des produits et l'émergence de normes ont contribué à orienter le développement du matériel de façon à répondre de plus en plus aux besoins spécifiques de l'acheteur. Ce phénomène se produit non seulement avec les PC ou les ordinateurs portatifs, mais également dans le secteur des mini et des gros ordinateurs. Le matériel est évalué essentiellement sur la base de son prix, c'est-à-dire en fonction du meilleur produit pour le meilleur prix, et non plus strictement sur la réputation d'un fournisseur. Quelques compagnies tentent de contrecarrer cette tendance en offrant plus de services à valeur ajoutée dans le but de hausser la valeur de leur produit.

Les utilisateurs voient également les frais transférés d'un fournisseur à l'autre. Par transfert de coût, j'entends le prix d'achat que l'acheteur doit payer lorsqu'il change de fournisseur. Par exemple, il n'y a pas si longtemps encore, le passage d'un fournisseur à l'autre signifiait non seulement l'achat de nouveaux matériels et logiciels, mais également s'ajoutaient des coûts de conversion et de recyclage. Maintenant, avec une plus grande standardisation et des systèmes ouverts, ces coûts diminuent, et il en est de même de la loyauté du client. Le même phénomène se produit dans le monde des PC. Tous ces éléments créent une industrie férocement concurrentielle qui se lance dans une guerre des prix. Actuellement, la guerre des prix se déroule dans presque tous les segments de l'industrie, non seulement pour les PC et les postes de travail, mais également jusque dans le secteur des services. Les marges de profit se voient comprimées à mesure que les concurrents luttent pour leur part du marché. L'un des moyens adoptés par les principaux joueurs pour contrecarrer la concurrence sur les prix a été

de fournir de plus en plus de services à valeur ajoutée et de se différencier, non pas par les coûts, mais par les services offerts à leur clientèle. Certains fournisseurs réalisent cet objectif en recourrant à un mécanisme de livraison qualifié "intégration des systèmes", dont je vous parlerai plus loin.

D'autres acteurs importants répondent à cet environnement concurrentiel par la formation d'associations stratégiques, d'alliances technologiques ou par la fusion avec d'autres compagnies. Une compagnie éprouve souvent des difficultés à se retirer de certains segments du marché lorsque les profits diminuent car tout segment a une importance stratégique pour le reste de ses opérations. Par les alliances ou les associations, les organisations peuvent contrecarrer cette difficulté et réaliser des économies d'échelle dans leurs activités de commercialisation, d'administration et, quelquefois, de fabrication. En outre, elles peuvent avoir accès à de nouvelles technologies et, fait aussi important, à différents canaux de distribution. Finalement, il peut être avantageux pour une compagnie de s'allier ou de se fusionner, tout simplement dans le but d'éliminer un concurrent ou d'obtenir une part du marché.

Un exemple d'une association stratégique est l'invraisemblable fusion de Digital et Apple qui veulent ensemble, combattre IBM. Ces compagnies tentent d'intégrer le monde de Mac à l'environnement Digital. Par ailleurs, certaines compagnies, face à leur incapacité de répondre à l'ensemble des besoins, réalisent des alliances technologiques, telles l'intégration du Mac de Apple aux produits de communication de Nortel. Finalement, nous avons vu l'exemple d'anciens concurrents comme Apollo et HP se fusionner pour former une nouvelle entité. Plutôt que de continuer de se battre dans un marché caractérisé par de faibles marges de profit et par la guerre des prix, ces deux organisations ont combiné leurs forces respectives dans l'espoir d'accéder à de nouveaux débouchés et d'obtenir une plus grande part du marché.

Nous avons également constaté des développements intéressants parmi les nouveaux venus sur le marché; de grands ateliers informatiques ont quitté leurs compagnies nationales pour former leur propre entité. Ce phénomène a été constaté surtout dans le secteur des services publics et dans les établissements financiers. Nous appelons ces nouveaux venus des "concurrents marginaux", car ils n'entrent pas dans le moule standard d'un fournisseur de l'industrie. Les raisons souvent invoquées par les cadres pour expliquer la scission de leurs opérations informatiques comprennent, entre autres, la nécessité d'améliorer leur performance et la qualité du service à la clientèle. En outre, un grand nombre de ces organisations ont développé des applications propres à leur entreprise, qu'elles souhaitent mettre en marché. Ces nouveaux venus pourraient contribuer grandement au développement de l'industrie du traitement de l'information au Canada pour plusieurs raisons : ils réalisent des économies d'échelle à la fois par leur taille et par leur stabilité financière; en plus de posséder l'expertise (ce sont généralement de grands ateliers d'informatique expérimentés qui ont des applications sophistiquées), ce qui est peut-être le plus important, ils ont accès à des canaux de distribution grâce à leur centre de données, à leur maison-mère et à leurs réseaux de communication.

Nous avons par ailleurs remarqué quelques tendances intéressantes du côté des utilisateurs au cours des cinq dernières années. La principale tendance a été le passage du contrôle professionnel des systèmes intégrés de gestion (SIG) au contrôle de l'utilisateur final. On constate une informatique départementale de plus en plus puissante au sein des organisations alors que les utilisateurs deviennent très exigeants vis-à-vis des technologies de l'information. En outre, le pouvoir concernant les décisions d'achats n'est plus centralisé dans le SIG. Il devient donc très difficile pour les fournisseurs de cibler les personnes qui influencent et prennent les décisions dans une grande organisation.

On est, par ailleurs, porté à confondre les tendances dans les industries du traitement de l'information, au Canada et aux États-Unis, comme s'il s'agissait d'une seule et même chose. Il y a en fait des différences importantes dans ces marchés, mise à part la taille, qui influent fondamentalement sur la manière dont la technologie de l'information est commercialisée et utilisée.

En premier lieu, soulignons que les entreprises de fabrication de taille moyenne sont moins nombreuses au Canada qu'aux États-Unis : celles-ci concernent les compagnies d'environ

100 employés dont les revenus annuels varient de 10 à 80 millions de dollars. Le Canada est caractérisé essentiellement par des organisations de grande taille et par des compagnies plus petites avec quelques exceptions entre ces extrêmes. Par conséquent, les canaux de distribution des fournisseurs tendent à concentrer leurs efforts de commercialisation sur les gros clients. Les compagnies plus petites sont rarement sollicitées et c'est tout dernièrement que l'utilisation et les applications des technologies de l'information ont trouvé auprès d'elles des débouchés.

Une deuxième différence concerne le fait que la plupart des firmes de matériel au Canada, sont des filiales de compagnies étrangères. Toutefois, un grand nombre de ces filiales ont des mandats de fabrication au Canada pour des créneaux bien précis sur les marchés internationaux. Elles doivent donc compétitionner à l'échelle internationale. Bien que le gouvernement fédéral a dû admettre que le Canada ne dispose pas d'une industrie locale de matériel informatique, il a toutefois favorisé la création d'un secteur de services et de logiciels canadiens. Au cours des dernières années, une proportion importante de ces secteurs sont cependant passés aux mains d'entreprises étrangères; par exemple, Reuters a acheté I.P. Sharp et, plus récemment, Computers Associates a acquis Bedford Software.

Une autre différence entre les deux pays qui a fortement attiré l'attention concerne le coût élevé des communications au Canada, particulièrement dans les services interurbains et les lignes de transmission à haute vitesse. À mesure que l'industrie évolue vers une situation où "le réseau constitue le système", nos entreprises canadiennes risquent d'être désavantagées dans la concurrence internationale si notre infrastructure de communication ne parvient pas à devenir concurrentielle.

En dernier lieu, il a été constaté que les Canadiens se montrent généralement plus conservateurs que les Américains lorsqu'il s'agit d'adopter et d'implanter de nouvelles technologies. Par exemple, l'introduction des PC a été proportionnellement plus élevée aux États-Unis qu'au Canada.

J'aimerais maintenant aborder certaines tendances importantes que nous avons observées dans l'industrie du traitement de l'information au Canada. Comme nous l'avons mentionné plus tôt, il nous est impossible de traiter toutes les tendances pour chacun des segments du marché. Toutefois, j'aimerais signaler un aspect important qui a suscité beaucoup d'intérêt non seulement dans les ouvrages spécialisés, mais également parmi notre clientèle.

Il s'agit de l'intégration des systèmes, une tendance qui consiste à favoriser le regroupement de tous les éléments de l'industrie du traitement de l'information. Cette méthode de prestation de services est de plus en plus employée par les fournisseurs, dans un environnement où la technologie évolue rapidement et où l'utilisateur, bien que de plus en plus averti, dispose d'importantes contraintes de temps. Il semble que les utilisateurs souhaitent trouver la solution à leur problème auprès d'un seul fournisseur, qu'ils soient disposés à payer davantage pour que ce dernier assume les risques et les responsabilités du succès du système mis en place.

Lors de l'intégration des systèmes, le fournisseur principal, celui qui intègre les systèmes, négocie avec le client un contrat à prix fixe pour un système opérationnel complet. En général, ce contrat garantit les caractéristiques précises des propriétés du système. À son tour, le fournisseur principal s'adresse à des sous-traitants pour les services requis et achète les matériels et les logiciels nécessaires. Du point de vue du client, l'intégration des systèmes est déterminante car elle favorise l'«achat unique» et le fait qu'un seul fournisseur se porte garant du système.

En 1987, le marché de l'intégration des systèmes au Canada s'élevait à 320 millions de dollars, excluant les revenus de la revente de matériel et de logiciel; nous prévoyons une croissance de 20 % par année, soit un marché de 800 millions de dollars pour 1992. D'un point de vue stratégique, l'intégration des systèmes représente une méthode de distribution parmi les plus importantes dans l'industrie.

Les phases ou éléments de l'intégration des systèmes sont les suivants : *la planification* qui comprend les stratégies technologiques et l'évaluation technique; *l'établissement* de plans de réseaux et d'architecture; *la conception*, y compris celle des prototypes et *la modélisation* des sites, des bureaux

et des usines; *le développement* d'un progiciel personnalisé et *les prévisions* de performance; *les travaux sur les sites*, qui englobent la construction et la planification de sites dans un environnement de fournisseurs multiples et, finalement, *les opérations* qui portent sur les analyses de performance, les mises à jour, la planification des mesures d'urgence, la formation et souvent la gestion des installations.

L'intégration des systèmes offre aux utilisateurs l'avantage d'un prix fixe. L'utilisateur paie un prix unique pour le développement d'un système complet à un fournisseur principal. L'utilisateur n'a pas à traiter avec des fournisseurs différents, mais avec un seul responsable. En outre, les solutions globales des systèmes sont très importantes, particulièrement dans un environnement à plusieurs fournisseurs où l'utilisateur recherche les avantages des différents produits et services sans être lui-même un expert. De plus, il existe un certain transfert des risques et des responsabilités. Si le risque ne peut jamais être totalement transféré, puisqu'en dernier ressort, le client est seul responsable de ses décisions, avec l'intégration des systèmes, un seul fournisseur détient toute la responsabilité.

L'une des applications qui a semblé retenir l'attention dernièrement et qui peut contribuer fortement à la croissance de l'industrie du traitement de l'information au Canada, concerne le système d'information géographique (GIS ou Geographic Information Systems). Il s'agit d'un système cartographique informatisé de stockage et d'extraction de tous les repères dans un secteur donné : routes, aqueducs, etc. Trois blocs fonctionnels constituent le GIS : les graphiques indiquent les rivières et les rues alors que les symboles représentent des maisons et des usines; la base de données décrit la propriété des symboles des tableaux, et enfin une «boîte à outils» relie tous les graphiques, la base de données et les textes. Nous estimons la valeur du marché actuel du GIS au Canada à 450 millions de dollars et nous prévoyons une croissance annuelle de 45 % jusqu'en 1993, avec des dépenses annuelles ne dépassant pas 2 milliards de dollars. Les plus gros utilisateurs de ces systèmes sont, de toute évidence, les gouvernements municipaux avec leurs services d'incendie et de police. Mais, les gouvernements provinciaux et fédéral s'intéressent également beaucoup à cette application. Parmi les autres utilisateurs, il faut compter les services publics, les compagnies de téléphone et les détaillants.

L'avantage de l'intégration des systèmes pour les fournisseurs est que la concurrence se fait alors sur la valeur ajoutée plutôt que simplement sur le prix. Les fournisseurs peuvent aussi exiger un prix fort pour des risques plus élevés et tirer profit de quelques-unes des associations stratégiques qu'ils ont développées au cours des années. Pour le fournisseur principal, l'intégration des systèmes représente certainement un merveilleux concept de commercialisation. En dernier lieu, les fournisseurs moins importants qui opèrent en sous-traitance lors de l'intégration des systèmes, particulièrement ceux qui se spécialisent dans les marchés à créneaux, peuvent alors accéder à des clients auxquels ils n'auraient pas eu accès normalement.

Tableau 1

Industrie du traitement de l'information au Canada
Prévisions des revenus de l'industrie jusqu'en 1993
(à l'exception des exportations)

	1981	1985	1989	1993
Matériel	72%	68%	64%	59%
Logiciel	0%	11%	17%	23%
Services professionnels	4%	6%	10%	12%
Services de traitement	14%	15%	9%	6%
Total	100%	100%	100%	100%
(Milliards, en dollars canadien)	4.7	8.2	11.9	15.9

Tableau 2

Industrie du matériel au Canada
Prévisions par type de matériel jusqu'en 1993

	1981	1985	1989	1993
Gros systèmes	43%	30%	25%	21%
Systèmes moyens	28%	23%	15%	13%
Petits systèmes	25%	25%	20%	15%
PC/postes de travail	4%	22%	40%	51%
Total	100%	100%	100%	100%

Source : Evans Research Corporation.

Le Canada dans une nouvelle économie mondiale

Lucille Fowle
Associée
Canada Consulting

Soulignons tout d'abord, quelques unes des tendances qui concourrent à l'avènement d'une économie mondiale. Le principal facteur qui a conduit à la mondialisation des technologies de l'information est celui des besoins en information de l'industrie elle-même. En contrepartie, le secteur qui répond à ces besoins est appelé à devenir mondial. Le niveau des investissements requis pour affronter la concurrence est dorénavant si élevé qu'une compagnie doit s'internationaliser tout simplement pour conserver son rang, particulièrement en ce qui concerne la fabrication de matériel. Parallèlement, des changements se produisent dans la demande et l'industrie va où la demande croît. La concurrence des prix provoque une tendance à la fabrication du matériel informatique hors frontière. L'intérêt pour le développement des logiciels et des services informatiques exige, de toute évidence, une infrastructure locale qui puisse combler les besoins en information.

Voyons comment le Canada a fait face à chacun de ces développements. Il importe tout d'abord de souligner que le Canada n'est pas resté dans la course en terme d'investissements. Nous n'avons pas maintenu un rythme d'augmentation suffisant dans les investissements en matériel informatique où nous n'avons pu développer l'équivalent local de IBM, même si nous comptons des points dans le domaine des télécommunications, comme dans le cas de Northern Telecom. Si nous considérons la convergence vers des environnements normalisés, quel a été l'effet sur l'industrie Canadienne? Les tentatives visant à créer un environnement propice au développement d'une industrie informatique n'ont pas réussi. Le Canada est devenu de plus en plus un acteur à créneaux, mais nous disposons d'excellentes petites entreprises à créneaux ainsi que de succursales d'entreprises multinationales. Pour contrebalancer la tendance au transfert des activités de fabrication vers les pays à faibles salaires, le Canada (qui n'entre pas dans cette dernière catégorie) s'est orienté vers le développement des logiciels et des systèmes. Mais, fait plus important, si on considère la globalisation des marchés et leur besoin en information, la stratégie de nombreuses firmes au Canada a été de desservir l'économie intérieure. Or, aujourd'hui, il faut adopter une approche mondiale. Malheureusement, les entreprises canadiennes ont très peu de sièges sociaux à vocation internationale au Canada d'où elles pourraient rayonner et servir des filiales à travers le monde.

Quelles sont donc les avenues qui s'ouvrent pour le Canada? Comment pouvons-nous acquérir des avantages compétitifs nationaux dans une industrie internationale? Comment pouvons-nous attirer les investissements des multinationales? Comment pouvons-nous stimuler le développement de nos entreprises canadiennes? De quels avantages disposons-nous? L'un de nos avantages évidents concerne notre système d'éducation. La qualité de la formation en génie et en informatique au Canada, est sans doute l'une des raisons du succès de Northern Telecom. Comment le Canada peut-il occuper une position enviable dans des secteurs où il n'y a pas de multinationales canadiennes importantes? Nous constatons une différence importante entre le matériel informatique et celui des télécommunications. La société Northern Telecom a donné naissance, à elle seule, à peut-être plus de 100 entreprises qui constituent presque la totalité de l'industrie canadienne des télécommunications.

Par contre, sans un chef de file important dans le matériel informatique, nous devons nous contenter d'acteurs de petite taille dans certains créneaux, dont la fabrication des ordinateurs et de leurs composantes.

Comment pouvons-nous aider nos entreprises à acquérir de l'expérience à l'échelle mondiale alors qu'elles sont encore confinées au marché intérieur? Pour ces entreprises les défis ne sont pas aussi intéressants à relever sur leur propre marché que si elles opéraient, par exemple, aux États-Unis. De nouveau, comment pouvons-nous augmenter notre potentiel en matière d'exportation lorsque le marché intérieur est restreint? À ce chapitre, les Australiens nous envient, car leur marché est plus petit que le nôtre et plus éloigné des autres marchés dans le monde. Toutefois, nous subissons ce que le Conseil du Premier ministre de l'Ontario a appelé "le problème des petits pays". Comment pouvons-nous maximiser les ventes dans notre propre pays de façon à pouvoir consolider nos activités, à nous déployer et à réussir outre-mer?

Examinons la situation actuelle du déficit commercial dans l'industrie informatique, où 90 % des ventes de matériel sont effectuées par les multinationales. Du côté des logiciels et des systèmes, les entreprises canadiennes réussissent mieux et s'accaparent 25 % du marché. La différence se trouve dans la dynamique de la concurrence. IBM, par exemple, réalise maintenant plus de 300 milliards de dollars de ventes alors que notre entreprise de logiciels la plus importante au Canada, obtient un chiffre de ventes d'environ 100 millions de dollars. Une entreprise peut ainsi s'avérer un acteur important sur le marché des logiciels sans que son chiffre d'affaires n'atteigne des milliards de dollars. Par conséquent, les firmes canadiennes de logiciels ont pu maintenir leur compétitivité. Quelques-unes se sont taillé une part importante du marché en Amérique du Nord, avec des chiffres de ventes de 10, de 40 ou même de 4 millions de dollars, ce qui serait impensable dans le marché du matériel informatique. Cette situation peut être attribuable au fait que le marché des logiciels s'est comporté jusqu'à présent de façon tout à fait différente : il s'agit d'un marché fragmenté dans lequel une entreprise peut se spécialiser et réussir internationalement tout en étant de petite taille.

Toutefois, suite à des entrevues effectuées auprès d'entreprises informatiques à la fois en Australie et au Canada, on a constaté une tendance à la mondialisation des activités dans les domaines des logiciels et des services. Il y aurait des indications à l'effet que certains des facteurs de mondialisation cités en regard des matériels, influent maintenant dans le domaine des logiciels. Dans ce contexte, la structure fragmentée de l'industrie que l'on retrouve au Canada, risque d'être vulnérable. De nos jours, de nombreuses firmes considèrent qu'elles doivent croître de façon importante pour pouvoir bénéficier des marchés mondiaux, ou qu'elles doivent s'appuyer sur des stratégies de créneaux. De plus, les compagnies multinationales de matériel informatique envahissent maintenant les marchés des logiciels et des services espérant atteindre rapidement le statut de firmes mondiales et ainsi pousser leurs plus faibles concurrents hors du marché.

Pour survivre à la mondialisation, les firmes de logiciels et de services informatiques doivent s'orienter du côté des progiciels, dont la distribution demeure l'enjeu principal. Comment distribuer rapidement un produit à un assez grand nombre de clients pour rester dans la course et pouvoir écouler un nouveau produit? Pour les entreprises canadiennes de logiciels et de services, la distribution pose un défi de taille. Un grand nombre d'entre elles excellent dans leurs produits et ont un énorme potentiel, mais sans une distribution appropriée, elles ne pourront demeurer dans la course. Sous l'angle des services, le facteur clé selon les compagnies interrogées, est le suivant : comment assurer à la présence locale dans différents pays un accès à l'expertise internationale? Comment transférer du siège social au marché local l'expertise de gens expérimentés dans le développement d'un produit? Nous avons constaté que des compagnies dont les chiffres de ventes annuelles varient de 30 à 50 millions de dollars, ont déjà ouvert 15 ou 20 bureaux à l'étranger pour desservir des marchés locaux, ce qui représente des coûts importants de la part de compagnies de cette taille. La question de fond, en somme, concerne le financement et les investissements requis.

Deux rôles principaux relèvent du gouvernement en regard de l'industrie des technologies de l'information : tout d'abord, le rôle de décideur politique et ensuite, celui de client. À mesure que les

représentants de Canada Consulting consultent les représentants des divers gouvernements à travers le monde, on constate les pressions de ces derniers pour accroître la présence locale des multinationales dans leur pays. Quels sont les mécanismes qui feront du Canada un choix attrayant pour les investissements des multinationales, et comment le Canada peut-il soutenir nos entreprises locales pour les aider à se hisser à un rang de calibre international?

Je pense que l'assistance à la recherche et au développement (R-D) constitue un facteur déterminant de l'influence du gouvernement en tant que décideur politique. Soulignons ici que Northern Telecom a moins de 1 % de ses frais en recherche et développement déboursés par le gouvernement alors que ce taux est de 5 % chez son principal concurrent, AT&T. C'est là un inconvénient majeur pour les entreprises canadiennes qui se trouvent en concurrence.

Le rôle du gouvernement, comme client, est par ailleurs essentiel au développement de l'industrie informatique car il représente en fait 40 % du marché (20 % étant la part propre au gouvernement et 20 % la part d'autres organismes publics, tels les universités, les hôpitaux, etc.). Ainsi, une entreprise informatique qui ne peut accéder au marché gouvernemental, ne rejoint en fait que 60 % du marché. En outre, de nombreuses firmes interrogées dans le cadre d'une recherche effectuée pour le Conseil du Premier ministre de l'Ontario ont affirmé avoir été lancées grâce à un contrat du gouvernement. Pour certaines d'entre elles, le principal défi a consisté à développer un produit répondant aux besoins du gouvernement, des universités ou des hôpitaux.

En général, l'approche en regard des approvisionnements à contenu local accorde aux entreprises canadiennes 10 % de plus qu'à une entreprise non canadienne. Une analyse de ces mécanismes, nous a permis de découvrir que leur effet est cependant limité. Par exemple, en 1986, en dépit de tous les mécanismes en place, les achats d'ordinateurs par le gouvernement fédéral provenant des compagnies canadiennes ne représentaient que 19 % des ventes. Le reste provenait d'entreprises canadiennes qui importent du matériel de l'étranger. L'autre aspect de l'approvisionnement à contenu local est celui-ci : il est paradoxal qu'un même gestionnaire ait à prendre les décisions quant aux choix des fournisseurs d'un produit et à prendre les décisions à caractère politique dont dépendra le développement de l'industrie. Dans les deux cas, les objectifs ne sont pas les mêmes. Par exemple, en 1986, le gouvernement de l'Ontario signait 4 000 contrats avec des entreprises de matériel informatique, pour une valeur de 183 millions de dollars. Il s'agissait de contrats de faible importance passés avec des entreprises de matériel informatique; même s'ils étaient équitables, aucune entreprise n'a pu véritablement tirer avantage de cette attribution. Ce n'est donc pas à ce niveau qu'il faut tenter de produire des effets sur le développement de l'industrie. Le Conseil du Premier ministre a préconisé une approche stratégique en regard de l'approvisionnement, c'est-à-dire de favoriser les approvisionnements sur une base à long terme au lieu de prendre des décisions achat par achat.

Il existe certaines tendances, particulièrement dans l'industrie des technologies de l'information, qui influent sur la politique des approvisionnements et dont les gouvernements devraient être conscients. Tout d'abord, notons une forte tendance à la régionalisation de la fabrication. Depuis plusieurs années, nous entendons parler de mandats mondiaux de production. Dans cette optique, les entreprises de matériels choisissent un endroit dans le monde pour la fabriquation d'un produit, tel les ordinateurs personnels ou certaines de leurs composantes: la fabrication des produits en grande quantité s'effectue au niveau régional. Cela peut représenter un gain pour l'Australie qui représente un des meilleurs choix pour les régions situées en bordure du Pacifique. Toutefois, la recherche et le développement opèrent toujours selon un mandat de production mondial. Dans la plupart des cas, je crois que IBM fait exception, les activités de R-D et de fabrication relèvent essentiellement du siège social des multinationales. Ainsi, lorsqu'un gouvernement souhaite qu'une multinationale produise davantage dans son pays, s'adresser à la filiale locale n'est pas suffisant. Un des aspects prévilégiés par l'Australie dans son programme de partenariat fut de faire signer l'accord d'association avec une multinationale par un cadre supérieur du siège social de l'entreprise, plutôt que de négocier avec la filiale locale, ce qui a eu d'excellents résultats.

La plupart des multinationales donnent de plus en plus de contrats à des fournisseurs locaux. Les filiales des multinationales se trouvent alors en concurrence féroce pour leur part du marché interne. La filiale canadienne de IBM doit rivaliser avec ses autres filiales pour conserver ses acquis et pour s'approprier de nouveaux marchés. Le choix de l'endroit où IBM va établir ses installations ne découle pas d'une décision de politique interne, il s'agit plutôt d'une décision d'affaires, un aspect qu'il faut reconnaître dans toute politique d'approvisionnement.

L'approche de l'Australie, visant un programme de partenariat, fut amorçée en 1988; il s'agit donc d'une approche très récente dont personne ne connaît véritablement le dénouement. L'objectif visé est que ces entreprises écoulent 50 % de leurs ventes dans le pays et y investissent 5 % de leurs fonds en recherche et développement. À ce jour, quatorze multinationales ont négocié et signé un accord avec le siège social de leur entreprise. Les ententes reconnaissent la concurrence interne et le programme a été développé en collaboration avec l'industrie. Les Australiens s'attendent à des résultats à trois niveaux différents. Tout d'abord, une augmentation des fonds de R-D de la part des multinationales; cet objectif présente une certaine instabilité puisque cet investissement peut être déplacé à n'importe quel moment: il n'y aurait alors aucun bénéfice à long terme pour l'Australie. De plus, les Australiens envisagent l'expansion des entreprises locales grâce aux contrats signés avec les fournisseurs; on retrouve ici la préoccupation que les entreprises locales ne deviennent dépendantes des multinationales et qu'elles n'atteignent jamais leur plein développement. Il se pourrait aussi que l'industrie locale reste fragmentée puisqu'il n'y a aucune raison de la consolider si l'entreprise ne fait qu'approvisionner la filiale de la multinationale locale. Finalement, les Australiens considèrent «l'expansion de leur infrastructure d'innovation» comme un objectif primordial.

L'Australie a, par ailleurs, créé récemment un fond d'investissement à la recherche et au développement exploité en consortium avec un crédit d'impôt (R-D) de 150 % : les entreprises peuvent investir dans un consortium qui investit, à son tour, dans des projets de recherche et de développement. Le consortium détient la propriété intellectuelle mais la société peut rapidement entreprendre ses activités de R-D et obtenir les droits sur la commercialisation des produits.

J'estime que le meilleur espoir pour le Canada réside du côté des logiciels et des services informatiques, des secteurs potentiellement vulnérables à certains des dangers énoncés ci-haut. Parmi les réponses politiques clés se trouve la question des approvisionnements gouvernementaux. Puisque le gouvernement représente un client important, une politique d'achat devrait avoir un impact majeur. Le gouvernement a également un rôle important à jouer lorsqu'il s'agit d'injecter du capital de risque dans les firmes et d'offrir des crédits d'impôt à la recherche et au développement.

La révolution des technologies de l'information

William H. Melody
Directeur
Centre for International Research on Communication and Information Technologies (CIRCIT), Australia

Introduction

Les thèmes que j'aimerais aborder aujourd'hui sont souvent les dimensions négligées de la soi-disant révolution des technologies d'information (TI). Tout d'abord, permettez-moi de souligner qu'en dépit de toutes les discussions au sujet de la déréglementation, le besoin d'élaboration de politiques et de réglementation s'intensifie et est appelé à prendre une importance insoupçonnée. En second lieu, les questions fondamentales dans l'étude des TI ne sont plus dorénavant associées aux technologies, mais concernent plutôt les modalités nouvelles d'information et de communication rendues possibles par les technologies. Nous avons toutefois tendance à nous concentrer en grande partie sur les technologies et à négliger leurs répercussions.

Troisièmement, les modifications fondamentales que connaît la structure des relations économiques dans toutes les industries constituent les fondements de la révolution de l'information elle-même. L'accent ne devrait donc pas être mis sur le secteur des TI en tant que secteur, car la révolution de l'information s'infiltre en fait dans tous les secteurs, autant public que privé, et autant dans la fabrication que dans les services. Cette pénétration dans tous les secteurs modifie la structure des relations entre les industries et, par conséquent, affecte également les relations sociales et politiques.

Finalement, nos théories économiques actuelles sont tout à fait inadaptées et les statistiques inappropriées pour décrire et analyser les développements des TI et leurs répercussions. Nous en savons de moins en moins au fil des années. À mesure que nous nous dirigeons vers une économie de la connaissance, notre connaissance de l'économie diminue. Une lacune importante pour les décideurs dans tous les secteurs, à la fois dans l'industrie et au sein des gouvernements, concerne le manque d'information politique sur les répercussions économiques et sociales d'une économie mondiale de l'information.

Marchés internationaux et déréglementation

À la lumière des dernières tendances concernant l'évolution des marchés mondiaux et la déréglementation, il apparaît que nous assistons à une véritable mutation dans la forme, la structure et l'orientation de la prise de décision politique. Le règne du monopole national protégé s'est érodé, non seulement dans les domaines des télécommunications et de la radiodiffusion, mais partout où il a existé. Dans la plupart des cas, ces changements se sont opérés suite à des pressions de l'extérieur plutôt qu'en raison d'une volonté claire en ce domaine.

Dans cette optique, les corporations transnationales se détachent de plus en plus de leur pays d'origine. Au Canada, nous nous demandons périodiquement si Northern Telecom est véritablement une corporation transnationale canadienne ou si elle risque de nous quitter pour devenir la corporation transnationale d'un autre pays. Il ne fait aucun doute que plus de compagnies se

préoccupent de leur efficacité économique dans le contexte d'une économie mondiale. Il s'agit d'ailleurs de l'une des raisons fondamentales de l'effritement des monopoles nationaux.

Parallèlement à l'objectif visant une meilleure performance économique, un plus grand nombre de nations arrivent à la conclusion que le monopole national traditionnel ne représente pas le meilleur moyen d'atteindre cette efficience. Ce point est illustré dans presque tous les pays industrialisés. Alors qu'aux États-Unis, les questions politiques sont devenues plus complexes, il semble qu'à l'ère de la «déréglementation», la *Federal Communication Commission* (FCC) continue toujours à élaborer une politique de réglementation et qu'elle continuera à le faire dans un avenir prévisible. Au Japon et en Grande-Bretagne, nous avons assisté à l'établissement d'une réglementation officielle là où elle était absente auparavant. En Europe, avec l'ouverture du marché européen, plusieurs organismes européens de réglementation ont vu le jour.

Les organismes régionaux et internationaux semblent exercer un rôle croissant en contre-poids au rôle déclinant des organismes nationaux. Ce fait est surtout évident, bien entendu, dans la Communauté européenne, par le biais d'organismes de réglementation et de politique établis là-bas. À l'ère de l'économie mondiale de l'information, il semble dorénavant important de reconnaître la nécessité de politiques globales. Sur le plan historique, les organismes internationaux, tels l'Union internationale des télécommunications (UIT), le GATT et un certain nombre d'autres agences, ont généralement été perçus comme des organismes sans pouvoir ni influence, plus souvent tolérés qu'utilisés comme base pour des réalisations importantes. De toute évidence, cette réalité est appelée à se transformer puisque ces organismes internationaux auront un rôle majeur à jouer dans l'avenir si l'on veut assurer une gestion efficace de l'économie mondiale.

Parallèlement au déclin de l'influence des politiques nationales, nous assistons à l'émergence d'un nouveau rôle pour les politiques régionales au sein des pays, c'est-à-dire les politiques provinciales au Canada et les politiques d'État dans de nombreux autres pays. Les récentes orientations dans cette direction en Ontario ne sont pas uniques. Elles sont confirmées par des entités similaires, provinciales et nationales, à l'échelle des gouvernements dans le monde entier.

En dernier lieu, avec le développement de l'économie de l'information, nous admettons de plus en plus que nous commençons à peine à saisir la structure des droits fondamentaux de la propriété dans le domaine de l'information. En dépit d'une certaine rhétorique, l'économie de l'information se révèle en fait une économie qui sera fortement dirigée par les politiques et les réglementations publiques.

Nouvelles modalités d'information et de communication

Selon une idée répandue dans la théorie de l'allocation des ressources et dans l'élaboration de politiques dans le secteur des technologies de l'information, la voie vers le progrès économique repose sur l'invention. En principe, suite à une invention, le pays passe à l'innovation dont l'utilisation représente une source de bien-être économique, d'emploi et de croissance. Un article paru dans «The Economist» en avril 1983, intitulé : «Invented in Europe, Patented in the U.S., Sold in Japan» illustre bien que le simple fait d'inventer ne constitue pas le véritable moteur de l'économie. L'invention est seulement une étape du processus. Toutefois, si le pays ne prête pas une attention suffisante aux autres étapes du processus, et particulièrement aux applications innovatrices, il n'en tirera pas vraiment tous les avantages prévus.

Je me souviens d'une expérience vécue au moment où je travaillais avec la FCC. Au terme d'une réunion avec les cadres de AT&T dans la salle du Conseil, au siège social de New York, l'un des cadres de AT&T mentionna que c'est dans cette salle que le brevet du transistor fut signé par le Japon. Ceci se passa peu de temps après la Seconde guerre mondiale alors que les laboratoires de Bell avaient inventé le transistor mais n'envisagaient aucune application. Les Japonais voulaient acheter ce brevet. Comme AT&T ignorait son utilisation ultérieure par les Japonais, elle exiga ce qu'elle estimait alors être une importante somme pour ses brevets. Les Japonais acceptèrent de payer le prix. Une fois les documents signés, les représentant de AT&T ont demandé aux Japonais quels étaient

leurs projets. Ils ont répondu qu'ils voulaient s'en servir pour fabriquer des radios. Les cadres de AT&T ne prirent pas au sérieux cette idée. Et bien, maintenant nous regardons la télévision et écoutons la radio avec des appareils transistorisés, la plupart d'entre eux japonais!

Cette anecdote illustre bien que le processus d'invention, d'innovation et de diffusion entraîne des répercussions économique, sociale, culturelle et politique au moins aussi importantes que sur le plan technique. De récentes études ont par exemple démontré que l'une des innovations de pointe ayant contribué à la croissance des profits, des emplois et de la croissance économique au cours des 10 à 15 dernières années, est connue sous le nom de «Just-in-Time Inventories System»; son principal avantage consiste à offrir de nouvelles façons de créer et de communiquer l'information.

Par ailleurs, chacun d'entre nous a vu sa vie modifiée au cours des dernières années suite à l'avènement du télécopieur. Cet appareil a été inventé, je suppose, bien avant que nous soyons nés. Cependant, le développement, le potentiel et la croissance des applications de cet appareil n'ont été rendus possibles qu'en conjonction avec un grand nombre de facteurs autres que la technologie elle-même. Nous constatons un changement fondamental de la vitesse à laquelle l'information est générée et communiquée. Le temps de réaction plus rapide permet, en outre, aux décideurs de réagir aux changements. En fait, ce qui semble au départ constituer un faible avantage peut s'avérer d'une importance significative en raison des répercussions qui découlent de ces technologies.

L'évolution de la structure des relations économiques

Les contraintes spatiales de la plupart des marchés sont appelées à disparaître, ce qui devrait contribuer à accroître le degré d'incertitude. Face à l'augmentation croissante d'information, les horizons de planification de la majorité des décideurs se rétrécissent et l'incertitude augmente car ils ne peuvent assimiler ou prendre connaissance de toute cette information. Des amis, consultants internationaux, avaient l'habitude de justifier leur existence en disant qu'ils fournissaient plus d'informations aux cadres afin de les aider à prendre de meilleures décisions. Mais, ce qu'ils disent maintenant, c'est qu'ils identifient à l'intention des dirigeants, 90 % de l'information qu'ils peuvent ignorer de façon à concentrer leur temps à l'information pertinente.

Mais le passage d'un environnement caractérisé par une carence en information à un environnement envahi par l'information semble caractérisé par le fait que l'on connaît de moins en moins ce nouvel environnement. Cela me rappelle une citation d'un historien canadien et économiste en communication, Harold Innis, qui, il y a près de quarante ans dans son livre «The Bias of Communication» affirmait que les nouvelles méthodes de communication rendent la compréhension plus difficile. En tant qu'économiste, je suis particulièrement sensible à ces changements. Au cours de ma carrière professionnelle, les modèles économiques sont devenus de plus en plus sophistiqués, le volume de données traitées a plus que décuplé; le traitement des données s'est amélioré mais notre incompréhension de l'économie s'est accentuée. Il est clair que l'économie évolue et devient plus complexe, une réalité que nous sommes incapables d'intégrer à nos modèles économiques qui tendent à refléter l'économie d'hier et non celle d'aujourd'hui.

La concurrence mondiale accrue ne correspond pas à l'approche traditionnelle de la compétition que l'on retrouve dans les modèles économiques théoriques. Le modèle économique, qui s'y rapproche le plus jusqu'à présent, est celui de la rivalité oligopolistique selon lequel quelques firmes importantes prennent des décisions fondamentales qui entraînent les réactions d'autres entreprises, ce qui contribue à créer de l'instabilité. Cela explique en grande partie les récents développements qui vont des entreprises conjointes aux alliances stratégiques, à la participation croissante des gouvernements nationaux dans la commercialisation internationale. Cette nouvelle réalité correspond à l'instauration de mesures à long terme visant à diminuer l'instabilité et amenuiser l'incertitude sur les nouveaux marchés nationaux.

Nous risquons d'assister au développement d'une structure du marché mondial assez instable. Dans cette structure de marché, la localisation des opérations de fabrication et d'autres activités peut

être vulnérable à de très faibles changements, ce qui plaide en faveur des avantages comparatifs du passage à une structure internationale. Certaines régions peuvent devenir extrêmement vulnérables. C'est précisément ce qui explique les réactions de nos gouvernements municipaux, provinciaux et nationaux qui tentent de définir des modalités permettant d'assurer un certain type de stabilité et de sécurité à l'activité économique du pays dans ce nouvel environnement mondial.

La plupart des théories économiques sont élaborées à partir de l'hypothèse d'une «connaissance parfaite», ce qui permet de laisser de côté certains détails pour passer aux mécanismes favorisant l'optimisation. Jusqu'à maintenant, peu d'attention a été accordé aux répercussions spatiales de l'utilisation de l'information et de la communication, aux répercussions économiques de la création de l'information et aux changements associés aux processus de communication.

À cet égard, j'aimerais signaler une faiblesse de l'économie traditionnelle en regard de la question des prix. La plupart des analyses économiques tendent à évaluer tout élément selon sa valeur monétaire. Or, nous constatons qu'en fait, le prix constitue l'un des indicateurs les moins significatifs de la productivité et de l'efficience à long terme. C'est seulement au cours des dernières années que l'on a prêté davantage attention au rôle de la technologie, comme facteur fondamental dans l'allocation à long terme des ressources économiques. En fait, le prix peut s'avérer suffisant lorsqu'il s'agit d'évaluer à court terme la vente de fraises, le samedi après-midi au marché, mais il ne représente pas un facteur très significatif pour l'allocation à long terme des ressources d'une société.

Que se passe-t-il donc lorsque nous appliquons l'analyse économique courante à l'économie de l'information? Robert Solow, qui a reçu le prix Nobel 1987 en économie pour son travail sur la productivité, a observé que la révolution des technologies de l'information est visible partout, sauf dans les statistiques sur la productivité. L'une des conclusions de cette observation conduit à postuler que la révolution des technologies d'information n'est pas une révolution, c'est un mythe. S'il n'y a pas d'effet économique mesurable, pourquoi donc nous en préoccuper? Une autre conclusion, que les économistes acceptent avec probablement plus de réticence, est la suivante: il se peut que nos méthodes économiques de mesure de la productivité et nos théories touchant à l'examen de cette productivité soient inadéquates lorsqu'il s'agit de saisir les répercussions des technologies de l'information.

Le succès du Japon ne peut être expliqué par des études en terme d'invention et certainement pas en terme de prix. On l'explique généralement par leur supériorité en matière d'innovation et de diffusion, par leur souplesse et leur facilité à s'adapter aux changements, par leurs stratégies de commercialisation à long terme et par leur emphase sur la qualité. À la base de ce succès repose un engagement dans l'éducation et la formation et ce, à tous les niveaux où elle apparaît nécessaire.

Selon le Financial Times, la majorité des profits des compagnies japonaises de l'année dernière (1988), provenaient de produits qui n'existaient pas il y a cinq ans. Les changements fondamentaux qui ont eu lieu dans les taux de change, ces dernières années, qui devaient contribuer à placer le Japon dans une situation concurrentielle sérieusement désavantagée et permettre aux nations occidentales d'en tirer profit, n'ont pas eu les effets prévus. Malgré ces développements, le Japon enregistre toujours une très bonne performance dans les secteurs traditionnels de la fabrication. Ils ont, en fait, accumulé davantage de profits qu'avant l'évolution du taux de change. L'une des interprétations retenue est celle-ci : les compagnies japonaises sont tout simplement supérieures en termes d'efficacité et de productivité. Une interprétation plus réaliste, d'après moi, est que notre manière traditionnelle d'analyser cette question est quelque peu inadéquate. Les prévisions des économistes sur les répercussions du taux de change ne se sont pas réalisées en raison de lacunes importantes dans les théories et les analyses économiques.

Un sujet important de préoccupation au Canada, au Royaume-Uni et dans tous les pays en voie de développement concerne les répercussions des développements en TI sur le déficit commercial. Dans le «Program on Information and Communication Technologies (PICT)» auquel j'ai participé au Royaume-Uni, nous avons étudié le déficit commercial de ce pays dans les technologies de l'information (matériel, logiciel, services) et des télécommunications et nous avons tenté d'en prévoir les

développements futurs. Si nous effectuons des projections selon les tendances observées, nous arrivons à la conclusion que dans les dix prochaines années, le déficit commercial sera phénoménal, et mènera le pays à la ruine. À la lueur des statistiques d'un grand nombre d'autres pays, cette tendance est confirmée. Si le Canada utilise nombre d'applications en technologies de l'information, il se pourrait qu'il doive faire face au même problème en raison de l'association directe entre les applications et les importations.

Il existe des moyens traditionnels de traiter le problème des déficits commerciaux. Mais ces moyens traditionnels et leurs significations doivent être réévalués, car les changements dans les balances commerciales se produisent beaucoup plus rapidement et avec des fluctuations d'une ampleur croissante. Une question fondamentale en économie pour l'avenir, consisterait à évaluer ce que représente un déficit commercial colossal dans cette nouvelle économie de l'information mondiale et quelles mesures politiques il faudrait adopter pour régler le problème autrement que par des restrictions qui paralysent le pays.

Connaissance technique et connaissance sociale

Finalement, laissez-moi aborder la question de la connaissance scientifique et technique. Il est pratique courante dans la plupart des pays industrialisés de consacrer des ressources considérables aux sciences et aux technologies. Selon la croyance populaire, pour être une puissance économique importante, il faut être à l'affût de la science et de la technologie. Dans ce sens, les pays doivent inventer et ils doivent participer à la création de nouvelles connaissances scientifiques et techniques. Je ne conteste pas pour un instant que cela soit important. Mais je m'élève contre le fait que l'intérêt semble s'arrêter là. Il est admis que si nous nous concentrons sur la création de connaissances scientifiques et techniques, nous aurons la solution à nos problèmes économiques. C'est exactement ce que sous-entendait le titre de l'article Sciences et Technologies de la revue «The Economist» en 1983.

Il faut consacrer au moins autant d'argent pour comprendre d'autres aspects, c'est-à-dire les processus d'innovation et de diffusion, la nature de la formation et de l'éducation. Une structure institutionnelle appropriée permettrait de bénéficier des avantages associés à l'investissement en science et technologie et d'en diffuser les retombées dans la société. Les aspects institutionnels représentent des questions fondamentales dont les gouvernements ont tendance à s'écarter. Contrairement à la plupart des décideurs, j'ai toujours pensé qu'il s'agissait là d'une question déterminante. Pour paraphraser Will Rogers, le problème ne réside pas dans ce qu'ils ne savent pas, mais dans le fait que la réalité ne correspond pas à ce qu'ils connaissent. Lorsque nous considérons les questions scientifiques, il est clair que seulement ceux d'entre nous qui y participent peuvent en saisir la portée. Mais, lorsqu'il s'agit d'enjeux reliés aux sciences sociales, nous prétendons tous les connaître. C'est peut-être ce qui rend la question de la recherche et de sa compréhension plus difficile. Avant que nous puissions développer une nouvelle perspective de l'état des choses, nous devons tout d'abord franchir une importante barrière et reconnaître que nous ne saisissons pas véritablement tous les aspects de la situation.

J'ai eu la chance de participer à une initiative importante au Royaume-Uni au cours des trois dernières années dans laquelle les aspects économiques, sociaux et politiques des nouvelles sciences et technologies étaient abordés. Vous êtes, pour la plupart, au courant du programme qui a été développé au Royaume-Uni au début des années 1980, un important programme de recherche de 5 milliards de dollars portant sur les aspects scientifiques et techniques de la technologie de l'information. Un très bon travail y a été réalisé. Les Japonais ont apprécié de pouvoir prendre connaissance de cette information. Ils en ont développé un certain nombre d'applications et ont mis au point une gamme de produits et de services qu'ils revendent maintenant aux Britanniques et ailleurs dans le monde.

C'est cette reconnaissance qui a poussé les Britanniques à établir un réseau de six centres de recherche pour étudier les répercussions de ces développements en termes économiques, sociaux, de

gestion, de compétences, d'emploi et de politique. Si cette recherche mène à une meilleure compréhension de ces processus et que le Royaume-Uni peut adapter ses politiques en conséquence, peut-être pourra-t-il alors tirer plus d'avantages de la technologie qu'il invente.

J'avais espéré que le Canada, comme pays qui rédige parmi les meilleures déclarations politiques sur le sujet, puisse profiter de l'expérience du Royaume-Uni et d'autres pays et ainsi devenir un chef de file international dans ce domaine. Je collabore présentement à l'établissement d'un centre international dans le secteur des technologies de l'information qui examinera les enjeux globaux dans des perspectives locales, nationales et internationales. Ce nouveau centre, qui se trouve à Melbourne en Australie, le «Centre for International Research on Communication and Information Technologies (CIRCIT)», profitera de l'expérience du Royaume-Uni pour développer des connaissances qui influeront non seulement sur la prise de décision dans le domaine, mais également sur les programmes de formation. Ces connaissances permettront à Victoria (Australie) de se tailler une place dans l'économie de l'information mondiale, ce qui devrait lui assurer un équilibre dans sa croissance économique et sociale. Tel est le but que doivent poursuivre tous les pays, y compris le Canada.

Conclusion

Il y a maintenant au Canada des personnes et des petits groupes qui travaillent en ce sens. Mais plus d'efforts devront être consentis si nous voulons arriver à structurer une activité cohérente dans le domaine. Le Canada, rappelons-le, est un pays avec un caractère spécifique car il n'a jamais eu une raison économique d'exister. Sur le plan historique, aucun développement rationnel du marché économique n'aurait permis de voir la création du Canada. Cet aspect particulier est un élément auquel le Canada doit définitivement réfléchir plus profondément qu'il ne l'a fait jusqu'à présent. Une telle réflexion permettra d'élaborer la base qui permettra de prendre des décisions politiques plus avisées, de faire un usage plus efficace de l'information disponible actuellement et potentiellement et de définir un nouveau rôle pour le Canada dans l'économie de l'information. Ce rôle devra reposer à la fois sur les avantages comparatifs du Canada et sur la façon d'assurer un équilibre dans sa croissance et son développement économique.

Au stade de l'économie mondiale de l'information, l'ensemble des nations doivent finalement réaliser que le défi exige bien plus qu'un simple avantage concurrentiel sur les autres pays. Il s'agit d'une économie de plus en plus mondialisée qui, en dernier ressort, doit être gérée comme telle. L'objectif de toutes les nations doit viser à assurer une croissance et un développement économique équilibré. Pour atteindre cet objectif, il importe que nous ayons beaucoup plus de connaissances sur l'économie de la connaissance que nous en avons actuellement.

Section B

Technologie de l'information et mondialisation

La mondialisation : sa nature et ses rapports avec la technologie de l'information

Professeur Kimon Valaskakis
Département des sciences économiques,
Université de Montréal
Président, Institut GAMMA

La nature de la mondialisation

La mondialisation est l'un de ces termes ronflants qui courent présentement dans les cercles politiques. On le trouve en manchette dans la plupart des hebdomadaires, et il est devenu presque une incantation rituelle. Chacun semble commencer ou finir son discours par des renvois à la «mondialisation des marchés». Des conférences comme celle-ci ont pour thème principal la mondialisation, et on entreprend des études approfondies pour en examiner les répercussions. Mais que signifie exactement la mondialisation? Est-ce une notion véritable ou tout simplement un cliché pratique? Dans quelle mesure ce phénomène est-il nouveau et significatif?

Le premier point à souligner est que la mondialisation *n'est pas*, à strictement parler, un nouveau phénomène. En fait, il s'agit d'un phénomène qui remonte aussi loin que les voyages de découverte dans la première période moderne. Vers la fin du quinzième siècle, l'Europe a envoyé des explorateurs autour du monde. Quelques-uns ont trouvé de nouveaux passages vers l'Inde ou l'Orient et d'autres, comme Christophe Colomb, ont découvert de nouveaux continents tels que les Amériques. Ces voyages de découverte ont donné naissance à la première économie internationale, c'est-à-dire à un système global organisé autour de blocs commerciaux. Cette première économie mondiale a franchi le dix-huitième siècle. À la fin de ce siècle, la Guerre de sept ans a confirmé la suprématie de la Grande-Bretagne comme puissance mondiale et a éliminé les autres empires mercantiles.

L'étape II de la mondialisation (appelée aussi internationalisation ou planétarisation) a eu lieu une centaine d'années plus tard, soit à la fin du dix-neuvième siècle. Aux environs de 1900, le monde était devenu un marché intégré et s'organisait en trois cercles concentriques. Le cercle le plus à l'intérieur se composait de l'Atlantique nord avec d'un côté le littoral oriental de l'Amérique du Nord et de l'autre, le littoral atlantique de l'Europe. Dans ce cercle, le flux des échanges était très intense. Dans le deuxième cercle, le cercle intermédiaire, se trouvait le reste de l'Amérique du Nord et la plus grande partie de l'Europe continentale qui était reliée à la première par le chemin de fer régional et intercontinental. Là encore, le flux des échanges était intense, mais légèrement moins que dans l'économie atlantique proprement dite. Le troisième cercle, le plus à l'extérieur, intégrait le reste du monde, y compris l'empire britannique, l'empire français et d'autres empires européens. Dans ce cercle extérieur, le flux des échanges suivait le modèle colonial typique de l'exportation des produits finis et de l'importation des matières brutes. La forte mobilité du capital financier de la Grande-Bretagne, alors la banque du monde contribuera à distinguer le plus l'étape II de l'étape I. Outre le capital britannique, le capital français et allemand se déplaçaient également outre-mer. On a estimé que plus de la moitié des économies des Français, au cours de la période de 1870 à 1914, a été investie à l'étranger plutôt qu'en France. En réalité et dans presque tous les sens du terme, nous avions déjà une économie mondiale en 1900.

L'étape III de la mondialisation a suivi la Seconde guerre mondiale avec l'émergence de l'entreprise multinationale comme acteur principal dans les affaires internationales. Les multinationales ont donné un sens nouveau à ce concept : non seulement les marchés étaient mondialisés mais encore, fait plus important, la *production aussi*. Cela signifie qu'une intégration verticale de la production était orchestrée par l'étalement des multinationales. Une automobile, par exemple, pouvait être conçue en Italie, avoir un moteur allemand, des pneus français, une carrosserie britannique et être assemblée au Mexique pour être exportée aux États-Unis. Les multinationales, chez elles dans le monde, ont réorganisé la production et le flux des échanges. En 1980, plus de la moitié du commerce international impliquait des filiales de multinationales négociant entre elles.

L'étape IV de la mondialisation soit l'étape actuelle, ne porte pas tout simplement sur l'internationalisation des marchés et de la production, mais *sur le mouvement trans-frontière croissant des facteurs de production*. À l'origine, lorsque les économistes du dix-neuvième siècle ont élaboré la théorie des avantages comparatifs pour expliquer le flux des échanges entre les pays, ils admettaient le mouvement libre des *produits* au-delà des frontières, mais l'immobilité des *facteurs de production* qui, estimaient-ils, tendaient à rester dans leur pays d'origine. Graduellement, cette hypothèse est devenue moins valide avec le temps. Un par un, les facteurs de production ont commencé à traverser les frontières. Tout d'abord, le capital financier et ensuite le capital industriel, puis la main-d'oeuvre et finalement les technologies ont migré sur la planète.

Mondialisation et avantages comparatifs

L'étape actuelle de la mondialisation, caractérisée par des facteurs de production libres de toute attache et recherchant autour du globe les rendements les plus élevés, a un impact sur les avantages comparatifs. Maintenant que les richesses des facteurs nationaux ne sont plus fixes, chaque pays doit faire face à la possibilité de perdre ses avantages comparatifs presque du jour au lendemain, car les agents productifs sur lesquels ces avantages reposent peuvent se déplacer dans un autre pays. Inversement, en attirant les facteurs de production étrangers, un pays peut arrêter son déclin et devenir concurrentiel dans des domaines insoupçonnés jusque-là. Il n'y a rien dans les richesses naturelles du Japon qui le prédispose à être bon dans la fabrication de montres, de motocyclettes, d'appareils stéréophoniques, de télévisions, de caméras et de voitures et même à être concurrentiel dans la mode! La plupart des avantages comparatifs ont été acquis au moyen de l'éducation, du transfert de technologie et des mouvements de capitaux.

La mobilité des facteurs est une arme à double tranchant : c'est une chance pour ceux qui peuvent attirer ces facteurs et une menace pour ceux qui risquent de les perdre. C'est là où la technologie de l'information intervient et augmente encore plus les enjeux. Le groupe des technologies qui entre dans la catégorie générale de l'«informatique» comprend au moins cinq secteurs : le matériel informatique, les logiciels, les appareils de télécommunication, les services professionnels et les services de consultation. Tous les cinq ont, en eux-mêmes, un élément mobilisateur, actuellement désigné en anglais par le terme «enabling characteristic». Elles offrent aux différents secteurs de l'industrie le pouvoir ou la possibilité de devenir plus concurrentielles. La technologie de l'information est dans une large mesure une technologie de processus qui modifie le mode de production en le rendant plus efficace. Le remplacement de la main-d'oeuvre par le capital informationnel agit comme multiplicateur de productivité et amplificateur de créativité ce qui a pour résultat de favoriser une compétitivité accrue.

Outre l'effet de levier de la technologie de l'information, les améliorations dans le domaine des télécommunications ont favorisé l'avènement, de ce que certaines personnes qualifient, une «*autoroute électronique mondiale*». Cette autoroute se compose de nombreuses «voies» telles les liaisons par satellite, la téléphonie numérique, la câblodiffusion, les fibres optiques, le télécopieur et le vidéotexte. Cette autoroute concrétise le rêve du Village global de McLuhan. Elle ajoute une nouvelle dimension à la mondialisation en rendant simultanés les événements dans toutes les parties du monde. Dans le

domaine financier, les marchés ont été internationalisés comme jamais auparavant, alors que «l'argent électronique» facilite les échanges commerciaux d'un fuseau horaire à l'autre de la planète.

Cette autoroute électronique mondiale délocalise davantage la production internationale et rend les facteurs productifs encore plus mobiles. Dans la plupart des industries de haute technologie, la localisation tient beaucoup plus des facteurs «doux», (tels que le climat, les conditions sociales et la qualité de vie) que de facteurs «durs» (comme le coût de l'énergie, la disponibilité des matières brutes, etc.). C'est pourquoi les «Sicilon Valley» et les technopoles tendent à se regrouper dans des endroits agréables du monde comme la Californie, la Méditerranée, etc. Dans cette optique, il importe de définir de nouvelles stratégies de concurrence afin d'attirer et garder les entreprises innovatrices. Dans cette tâche, les gouvernements et les politiques d'intérêt public ont toujours un rôle à jouer, peut-être même un rôle croissant.

Mondialisation et continentalisation

Dans cette précipitation à invoquer la mondialisation, on a eu tendance à englober dans ce terme un processus quelque peu différent que l'on appelle la «continentalisation». Ainsi, au cours du débat sur le libre-échange au Canada en 1988, pendant les élections fédérales, une opposition s'est soulevée entre les soi-disant «protectionnistes» qui semblaient prôner un Canada tourné vers l'économie intérieure et les «libres-échangistes», partisans des marchés ouverts dont les arguments reposaient sur la «mondialisation». En fait, la question du libre-échange portait sur la «continentalisation» plutôt que sur la mondialisation. Par continentalisation, on entend l'émergence de blocs continentaux comme l'Europe de 1992, l'Amérique du Nord et l'Asie du sud-est. Chacun de ces blocs économiques est caractérisé par un commerce intra-bloc très puissant, par des échanges et surtout, fait plus important, par une harmonisation croissante des politiques dans chaque bloc, y compris l'imposition de barrières non tarifaires sur le monde extérieur. Les barrières tarifaires proprement dites sont appelées à disparaître avec les progrès du GATT. Mais les formes les plus subtiles du protectionnisme, des subventions en recherche et développement aux politiques ciblées d'approvisionnement par les gouvernements, arrivent non seulement à survivre, mais encore à être florissantes. Il en résulte de nouveaux modèles de localisation économique, conditionnés par ces échanges commerciaux.

Le continentalisme nord-américain ou l'intégration bilatérale de l'économie Canadienne et des États-Unis représente un processus historique puissant dont l'origine remonte au tout début des États-Unis. Alors que le Canada y a résisté par le passé, depuis la Seconde Guerre mondiale, ce processus s'est considérablement intensifié. La signature de l'Accord sur le libre-échange en janvier 1989, même si elle n'a pas une signification objective importante par elle-même, étant donné le faible niveau de tarifs qui existaient entre les États-Unis et le Canada avant l'Accord, devrait avoir d'énormes effets *psychologiques*. Ce qui était un continentalisme rampant deviendra sans doute un continentalisme galopant. Déjà, le Canada est considéré dans les cercles internationaux comme un sous-ensemble des États-Unis, et le chemin de l'harmonisation politique entre les deux pays semble le résultat logique et naturel d'une intégration économique plus étroite. Si le processus du continentalisme européen marqué par l'arrivée de l'«Europe de 1992» s'accélère en même temps, les pressions pour une intégration nord-américaine non seulement économique mais aussi politique deviendront encore plus fortes.

Les impacts sur la position internationale du Canada

Les processus jumeaux mais non identiques de la mondialisation et de la continentalisation constituent des défis nouveaux et importants pour l'économie canadienne. Comme nos avantages comparatifs sont maintenant menacés par de nouveaux concurrents et cette menace amplifiée par le pouvoir que confère la technologie de l'information, le Canada doit définir et mettre en place une stratégie nationale de développement visant le maintien et l'amélioration de sa compétitivité. Si le Canada s'y refuse, il se retrouvera sous, ce que j'ai qualifié auparavant, l'effet Wayne Gretzky, puisque

le continentalisme nord-américain peut entraîner la fuite de nos meilleurs talents vers les États-Unis. Avec le 49e parallèle séparant les États-Unis du Canada au moyen de politiques protectionnistes, les facteurs de production canadiens avaient tendance par le passé à s'envoler vers l'Ontario. Les provinces maritimes, en particulier, ont subi un exode de leurs cerveaux et capitaux. Le Canada atlantique, fortement industrialisé au début du siècle, est devenu une région de ressources, dépendante des paiements de transferts fédéraux, qui exporte ses experts au Canada central. Avec la disparition du 49e parallèle comme frontière importante, les effets de l'agglomération auront probablement lieu plus au sud, dans les régions ensoleillées des États-Unis, précisément à cause de la nature libre de la haute technologie. Cela peut signifier que le Canada exportera ses technologies et ses entrepreneurs les plus dynamiques qui iront chercher chez le voisin les gazons les plus verts de climats plus tempérés.

Pour inverser la «maritimisation» éventuelle du Canada, il faut développer de nouveaux avantages compétitifs. C'est là qu'entre en jeu le caractère mobilisateur de la technologie de l'information. En tant que secteur, cette technologie représente moins de 3 % du produit intérieur brut canadien et 2 % des emplois. Toutefois, l'aspect «mobilisateur» de cette technologie peut contribuer à rétablir les avantages comparatifs et à transformer complètement le plus faible des secteurs. Le Japon a abandonné les textiles dans les années soixante-dix, car il ne pouvait concurrencer les ouvriers à faible salaire du sud-est de l'Asie. Maintenant, le Japon revient aux textiles en utilisant la technologie au laser et les robots car, il estime que ces technologies seront moins coûteuses que même les meilleurs ouvriers de Taïwan. À toutes fins utiles, la leçon à tirer est *qu'il n'y a plus de secteurs faibles ou puissants mais, fait beaucoup plus significatif, il y a des processus de production à faible ou forte capacité dans les secteurs qui influent sur la position concurrentielle du secteur lui-même.*

Dans le cadre d'un projet mené par l'Institut Gamma pour l'Association canadienne de la technologie informatique, l'effet «mobilisateur» de la technologie d'information a été défini, mesuré et évalué sous forme préliminaire. L'apport de cette étude a été de démontrer que le potentiel de mobilisation des technologies de l'information est littéralement énorme et que, pour leur utilisation réelle, le Canada se classe loin derrière plusieurs de ses concurrents. De plus, nous ne maximisons pas l'utilisation de notre propre technologie sans parler de celle que nous importons. Au contraire, nos concurrents semblent exploiter davantage non seulement leur propre technologie mais aussi la nôtre. Dans de nombreux secteurs, nous retrouvons un processus d'évolution technologique à trois étapes que l'on peut caractériser par la phrase suivante : «Inventé au Canada, breveté aux États-Unis et fabriqué au Japon . . .».

Conclusion

Comment résumer la situation? Le système mondial évolue vers une situation où la compétition mondiale ira en s'intensifiant, et où la technologie de l'information jouera un rôle dans la détermination des gagnants et des perdants. Le Canada, un petit pays selon les normes démographiques mondiales, possède néanmoins un fort potentiel de développement en haute technologie. Il doit relever le défi de la mondialisation et de sa «cousine», moins visible mais très proche, la continentalisation. Sa position mondiale est en jeu. Dans le pire scénario, des politiques complaisantes ou peu judicieuses feront perdre au Canada ses meilleurs agents de production au profit des États-Unis, et le forceront à revenir à l'exportation de matières brutes. Dans le meilleur des cas, le Canada peut, par un emploi intelligent de l'effet mobilisateur conjugué à des politiques appropriées et à des initiatives du secteur privé, développer des centres d'excellence et viser la «médaille d'or» dans un certain nombre de secteurs. Une condition essentielle du succès implique que la technologie de l'information ne soit plus considérée comme un secteur au même titre que les chaussures, les bateaux ou les choux, mais comme un «mobilisateur horizontal» qui doit servir au-delà des frontières dans tous les secteurs de l'activité économique. Ce changement de paradigme de la *technologie sectorielle à la technologie mobilisatrice* n'est toujours pas clair dans l'esprit des décideurs en dehors ni même au sein du domaine des TI. Par exemple, un certain nombre de cadres pensent encore que l'action consiste à

exporter de plus en plus d'ordinateurs et de logiciels dans le reste du monde. Au contraire, l'enjeu consiste à *utiliser* des ordinateurs et d'autres appareils des technologies de l'information dans toutes les formes de production, même s'ils sont produits ailleurs. Les outils des technologies de l'information sont les stéroïdes anabolisants des jeux olympiques de l'économie internationale, sauf qu'ils sont parfaitement légaux et, d'après ce que l'on peut en voir, ils ne risquent pas de nuire à la santé. Notre politique devrait avoir pour objectif le déploiement intelligent de ces outils dans l'industrie canadienne. Nos décideurs devraient s'adapter rapidement à ce nouveau paradigme ou bien se résigner à voir le Canada se marginaliser irréversiblement par rapport à l'économie mondiale.

Faire partie des grandes ligues mondiales

J.C. Grant
Vice-président exécutif
Systèmes et Technologie
La Banque royale du Canada

Je suis un ferme partisan du partenariat entre le secteur public et le secteur privé. Je suis également content que cette collaboration ait des objectifs plus fondamentaux pour notre avenir que la construction d'un stade. Mais je dois admettre que le Skydome *demeure* une réalisation conjointe impressionnante du gouvernement et de l'industrie. À bien des égards, cette magnifique structure symbolise la nouvelle économie mondiale puisque les contributions spécialisées, proviennent de partout dans le monde : son affichage vidéo est japonais, ses hot dogs sont vendus sous franchise américaine, son toit est commandé par des systèmes informatiques allemands . . . c'est véritablement le fruit d'un effort conjugué des nations. Et je suis fier que de nombreuses entreprises canadiennes y aient apporté leur contribution. Des services de pointe en conception, en génie et en construction ont été assurés par des talents canadiens, la même expertise qui a permis la réalisation entre autres de nouveaux aéroports, de systèmes téléphoniques nationaux, de projets hydro-électriques et bien d'autres.

Ainsi, la frontière qui sépare le marché national du marché international s'estompe rapidement. Je parle en connaissance de cause : le concurrent de ma propre banque peut être tout aussi bien une filiale américaine de cartes de voyage ou un conglomérat commercial japonais qu'une banque canadienne. Aujourd'hui, j'aimerais partager avec vous quelques pensées sur ce qui caractérise notre nouvelle économie mondiale. J'explorerai ensuite une *stratégie en quatre points* sur les technologies de l'information que de nombreuses entreprises canadiennes utilisent dans la poursuite de leur objectif visant le développement d'une entreprise internationale.

Q'est-ce qui caractérise cette nouvelle économie mondiale? Des termes tels que «instantané», «24 heures sur 24», «sans frontière» me viennent à l'esprit. Le monde devient plus petit. L'application des technologies informatiques et de communication *rétrécit* le globe et comprime le temps, et cette technologie de l'information *modifie* radicalement les modèles commerciaux.

Peter Drucker a prédit que, dans cinq ans, il y aura deux types d'économistes, ceux qui pensent en terme d'économie mondiale et ceux qui se retrouveront sans emploi. Je crois que ces commentaires s'appliquent également aux cadres qui sont à la direction des entreprises.

Cette nuit, un cabinet d'avocats de New York transmettra des demandes de recherche urgentes à Hong Kong. Alors que Manhattan dort, des avocats outre-mer qui connaissent la "Common Law" passeront au peigne fin électronique tous les termes juridiques. Des ébauches de notes de service seront transmises à Londres pour correction ultérieure. Au matin, les avocats de New York auront leur réponse et seront prêts à rencontrer leurs clients.

L'une des firmes de développement de logiciels dont la croissance est la plus rapide se trouve à Bombay et elle s'appelle TATA. L'une de nos compagnies anglaises a eu recours à ses services. Avec des gens compétents qui gagnent un salaire relativement faible, il n'est pas étonnant qu'un cadre de

TATA ait déclaré : «Les 70 milliards de lignes de COBOL au monde sont les acres de diamants de l'Inde!»

Les entrepreneurs canadiens tirent également avantage des technologies de l'information pour s'introduire dans les marchés mondiaux : une entreprise de Halifax emploie des traducteurs qualifiés et des systèmes d'intelligence artificielle pour traduire des documents destinés aux clients dans le monde entier. L'énorme projet Canary Wharf de Olympia & Work à Londres et celui de Battery Park à New York ont été conçus en grande partie ici au Canada. Le réseau des services d'information INET de l'Amérique est une invention de Bell Canada, et la Banque royale offre des services bancaires électroniques à 44 pays à l'aide de systèmes qui ont été développés tout juste à quelques pas de l'hôtel où nous nous trouvons aujourd'hui.

Ces exemples, et bien d'autres, témoignent de l'excellence canadienne. Tous reposent sur des technologies de l'information qui leur procurent des avantages concurrentiels. Ces technologies influent de plus en plus sur les modèles commerciaux mondiaux. On ne peut plus les distinguer des produits et services qu'elles soutiennent : «le médium est devenu le message».

La même technologie qui nous permet de traiter une transaction entre Trois-Rivières et Montréal nous amène des clients de Paris ou d'Osaka. Elle permet également aux concurrents étrangers d'avoir accès à nos marchés. Ainsi, l'excellence de nos technologies de l'information se traduit par des succès à l'extérieur du pays. Même si l'exploitation de ces technologies n'est pas nouvelle pour les Canadiens, j'aimerais examiner quatre stratégies qui, à mon avis, sont essentielles au succès dans cette nouvelle économie mondiale. Ces stratégies sont les suivantes :

1. Perfectionnement des travailleurs de la connaissance;
2. Exploitation des marchés à créneaux;
3. Poursuite d'une vision technologique;
4. Utilisation des télécommunications comme outil stratégique.

J'aimerais consacrer la suite de mes remarques à l'exploration de chacun de ces éléments.

1. Perfectionnement des travailleurs de la connaissance

La nouvelle économie mondiale est constituée de travailleurs spécialistes de la connaissance. C'est l'information, et non pas le mortier ni l'acier, qui lie ce marché mondial naissant. Dans ce contexte, la connaissance devient notre plus importante ressource. En voici une simple illustration : la matière brute et la teneur énergétique du fil de cuivre représentent 80 % du coût de production; dans le cas de la fibre optique, il s'agit seulement de 10 % et la contribution du travailleur de la connaissance constitue le reste.

Le développement des compétences de nos travailleurs de la connaissance doit dorénavant faire partie du plan stratégique de chaque compagnie. Un impératif national de notre secteur public doit consister à encourager les enfants à s'intéresser à la physique et à l'informatique en leur donnant des modèles à suivre (pourquoi tous les héros de la télévision sont-ils des détectives, des gens de la publicité, des enseignants et des avocats?). Ce but doit, par ailleurs, être poursuivi dans les universités et les collèges où l'industrie et le gouvernement doivent investir dans les nouveaux outils associés aux technologies de l'information. Et ce n'est que le début!

Où en sommes-nous dans le perfectionnement de nos travailleurs de la connaissance? Eh bien, nous avons quelques défis à relever dans ce domaine. Nous produisons déjà suffisamment d'avocats : presque 40 avocats pour 10 000 travailleurs alors qu'au Japon il y en a 1 pour 10 000. Ce n'est pas que j'aie quelque chose contre les avocats, mais est-ce bien la compétence sur laquelle le Canada doit mettre l'accent pour affronter la nouvelle économie mondiale? À ce chapitre, les priorités du Japon sont fort différentes: ils forment presque quatre fois plus d'ingénieurs per capita qu'au Canada. Parmi

ces ingénieurs se trouvent les architectes clés de l'ère de l'information. Mais au Canada, l'inscription dans les facultés de génie a diminué pendant trois années consécutives!

Toutefois, le Canada dispose de nombreux points forts qui peuvent contribuer au perfectionnement de nos travailleurs de la connaissance. Notre système d'éducation universelle se classe toujours parmi les meilleurs au monde; il importe simplement de l'orienter vers des domaines particuliers. La Banque royale y recrute un bon nombre de ses diplômés. Nous pouvons donc y obtenir les compétences nécessaires à l'utilisation des technologies de l'information dans le but d'en retirer un avantage universel. De plus, les ingénieurs et les chercheurs du Canada sont les artisans de nos réussites mondiales dans les domaines de la télécommunication, de l'aérospatiale, du transport et de la construction.

Nos Centres d'excellence en Ontario sont maintenant établis et fonctionnent bien. Je devrais également mentionner que cette province a offert un superordinateur à nos universités, fournissant ainsi aux étudiants et aux enseignants des ressources leur permettant de réaliser des recherches de niveau international.

Même si nous avons connu de grands succès, nous ne pouvons pas nous reposer sur nos lauriers. Nous devons *établir des liens encore plus étroits* entre le milieu universitaire et le secteur des affaires.

2. Exploitation des marchés à créneaux

Laissez-moi maintenant aborder la fonction des créneaux sur le marché. Notre compétition est bonne et elle tend à s'améliorer. Puisque nous ne pouvons pas gagner toutes les courses, je propose aux entrepreneurs canadiens de choisir avec soin leurs coursiers.

Sur la scène internationale, les demandes et les goûts convergent vers le marché du village global. Cette nouvelle réalité produit des débouchés mais aussi des traquenards. Le succès à l'échelle mondiale peut maintenant être atteint en identifiant et en exploitant un besoin commercial très délimité. La conquête d'un seul marché à créneaux dans un pays peut souvent déboucher sur un autre marché. Inversement, des marchés locaux qui étaient jadis sûrs sont actuellement menacés par des acteurs étrangers à la recherche de créneaux.

Comment la concurrence s'accomode-t-elle de cette stratégie de marché à créneaux? On peut reconnaître au Japon le fait d'avoir transformé cette ancienne pratique de spécialisation en une science qui a sa propre formule. Gunter Pauli et Richard Wright l'ont qualifiée de stratégie des termites «*Termite Strategy*»: se concentrant sur des marchés cibles, les Japonais s'introduisent dans des créneaux vulnérables. Ils utilisent la production à faible coût et la qualité comme armes stratégiques. Très rapidement, le créneau est occupé et donne lieu à une expansion latérale. Ce phénomène a été constaté dans le domaine des semi-conducteurs et de l'électronique, et nous devrions bientôt l'observer dans celui des télécommunications et des services financiers. Le développement de ces industries est un des objectifs qu'une Communauté européenne unifiée poursuit systématiquement.

Comment le Canada performe-t-il dans l'application de cette stratégie? Nous avons connu quelques réussites qui ont un effet d'entraînement sur le développement de nouvelles entreprises mais nous pourrions faire mieux. Par exemple, notre pays s'appuie sur l'extraction et le traitement des matières premières pour une part importante de ses revenus à l'étranger. Avec le temps, le Canada a cependant perdu ses marchés de ressources naturelles au profit de nombreux pays en voie de développement. Mais, ces nouveaux pays industrialisés utilisent-ils de l'équipement, de l'expertise et des systèmes canadiens? Voilà un marché à créneaux dans lequel nous pourrions exceller. Toutefois, certains marchés à créneaux fort lucratifs nous ont échappé, comme dans le cas du marché du matériel informatique qui nous a glissé entre les doigts. Connaîtrons-nous une performance aussi décevante dans les services de communication à valeur ajoutée?

Considérons maintenant l'autre côté de la médaille. Le Canada semble bien positionné pour entrer en concurrence avec les autres ligues mondiales dans de nombreux marchés à créneaux. Nous obtenons une certaine performance dans les créneaux suivants: la révolution de la commutation

numérique de Northern Telecom, la domination de CAE dans les simulateurs de vol, les véhicules de transport urbain de Bombardier, les réseaux avancés de I.P. Sharp. Les Canadiens ont tranquillement dominé chacun de ces créneaux grâce à leur excellence dans la technologie de l'information.

La Banque royale tire également avantage de cette stratégie de créneaux au niveau international. Nous avons le réseau de guichets automatiques le plus important du continent. Grâce à notre expertise, nous avons obtenu le contrat de traitement de toutes les transactions du réseau LINK entre les États-Unis et l'Angleterre. Cette expérience donnera lieu au développement d'autres services sur le marché européen de 1992. Sur le marché de change étranger, les lecteurs de *Euromoney Magazine* nous ont attribué le troisième rang mondial en 1987. Nous sommes fiers de cette réalisation, d'autant plus que selon les normes mondiales, nous n'avons toujours pas de siège social dans un centre commercial important.

Alors que les gouvernements doivent être sélectifs relativement aux secteurs qu'ils soutiennent, j'estime qu'une approche concentrée est nécessaire afin de créer au Canada un environnement qui favorise l'émergence d'une masse critique en innovation.

3. Poursuite d'une vision technologique

La troisième pierre angulaire d'une stratégie gagnante en économie internationale est la poursuite passionnée d'une «vision technologique» mondiale. Dans les huit années qui ont suivi la déclaration du Président Kennedy sur sa vision de l'espace, l'Amérique a réussi à envoyer des hommes sur la lune.

Je ne prétends pas que le Canada peut, ou doit maintenant affecter des ressources comparables à notre vision de la technologie. Alors que nous sommes déjà des chefs de file dans certains domaines, nous devons faire preuve de la même détermination pour relever ce défi. *Des objectifs bien précis vont là où l'argent s'arrête.*

Nos concurrents ont-ils développé leur propre vision technologique? Eh bien, je *sais* que les Japonais prêtent une attention toute particulière aux technologies de l'information : des stimulants fiscaux à l'industrie pour la promotion du nouveau matériel informatique ... au soutien des secteurs public et privé, aux centres de communication régionaux appelés «Telecom Plazas». Les Japonais perçoivent les ordinateurs et les télécommunications comme les éléments clés qui leur permettront d'assurer leur croissance phénoménale. De son côté, le marché commun européen a son propre programme technologique, alors que la France a identifié les télécommunications parmi les cinq premières stratégies des années 1990.

Comment le Canada se compare-t-il à ces pays? Je vous dirai très franchement que cela me préoccupe. Oui, quelques entreprises ont réussi au niveau mondial en incorporant une vision technologique au coeur même de leurs organisations. Mais de nombreuses entreprises n'ont pas réussi. Sans un ferme engagement sur la scène nationale, comment peut-on s'attendre que nos entreprises appliquent leur technologie sur le marché extérieur?

Les dépenses moyennes en recherche et développement dans le milieu de l'entreprise ne représentent que 1 % des ventes. IBM investit plus dans la recherche que le secteur public et le secteur privé réunis! De plus, parmi les huit principaux acteurs industriels dans le monde, le Canada se classe dernier au chapitre des dépenses en recherche et développement du secteur privé et, avant-dernier pour ce qui est du soutien gouvernemental à cette activité vitale. Ce ne sont pas là de nouvelles statistiques.

Mais nous pouvons capitaliser sur nos forces sans investir des sommes importantes d'argent. Ces points forts sont nombreux et ils sont impressionnants. Par exemple, ma banque a développé sa propre vision technologique aux paliers les plus élevés : elle consiste à former le personnel à l'utilisation des outils associés aux technologies de l'information.

Je crois que les gouvernements, à tous les paliers, peuvent apporter une contribution majeure à l'élaboration d'une telle vision. Il semble que quelqu'un ait déjà eu une vision technologique au

Québec : l'aérospatiale, les produits pharmaceutiques, les télécommunications, l'ingénierie avec des entreprises comme Lavalin, SNC, etc. Voilà des industries de classe mondiale qui ont une forte présence au Québec. Est-ce une coïncidence si quelques-uns des meilleurs consultants en systèmes au Canada ont leur siège social au Québec? Je pense à des entreprises comme DMR, LGS et CGI. Certaines ont trouvé les investissements en capital dont elles avaient besoin pour leur expansion mondiale grâce au régime innovateur d'épargne-actions du Québec. Toutes ont bénéficié de la politique d'approvisionnement gouvernementale propre à la province qui tend à confier le travail de pointe à des entreprises privées. Les contrats accordés dans le cadre de cette stratégie «acheter mais non bâtir» ont été déterminantes puisqu'ils ont fourni l'aide financière nécessaire à l'expansion internationale.

Afin de favoriser ce type de développement plusieurs opportunités peuvent être envisagées. Par exemple, l'approche du gouvernement canadien dans le financement des services des soins de santé pourrait offrir un débouché international à certains fournisseurs, si elle était intégrée à une politique de soutien à la technologie. Nous pourrions développer des progiciels à partir de la technologie disponible pour appuyer les services de santé et exporter ces systèmes à travers le monde. Une telle stratégie pourrait encourager nos entreprises innovatrices, comme ServiceMaster, une compagnie située à Chicago, qui a obtenu des contrats d'entretien d'hôpitaux au Japon, en Grande-Bretagne et au Canada, grâce à ses systèmes uniques de gestion informatisée.

Ce que je soutiens, c'est que nous *avons* tous les précédents pour l'élaboration d'une vision technologique nationale. Mais il est temps que le secteur public et le secteur privé reconnaissent ce besoin, individuellement et collectivement.

4. Utilisation des télécommunications comme outil stratégique

Finalement, j'aimerais aborder la question des télécommunications. Dans la nouvelle économie mondiale, les services de communication représentent le lien qui unit les différentes composantes : les télécommunications alimentent tous les nouveaux services d'information. Sans un accès à des services de télécommunications fiables, innovateurs et rentables, aucune entreprise ne pourrait pénétrer une arène mondiale férocement concurrentielle. La plupart des acteurs dans la nouvelle économie mondiale doivent donc créer et mettre en place une stratégie de télécommunications. Chaque pays du village global doit s'assurer que ses entreprises commerciales ont accès aux services de communication dont elles ont besoin. Le fait de ne pouvoir répondre à ces nouveaux besoins les désavantagera au niveau de la concurrence. Comment les autres pays abordent-ils ce potentiel mobilisateur? Le Japon a suivi le modèle américain et a introduit la compétition comme catalyseur d'innovations en télécommunications à des coûts moindres. En quatre années, ce pays a accordé des licences à presque deux douzaines de nouvelles entreprises de télécommunications et à plus de 600 entreprises de services à valeur ajoutée. Le Japon utilise son marché local compétitif comme un laboratoire dans lequel il perfectionne les services qui visent la nouvelle économie mondiale.

Le Royaume-Uni a poursuivi une politique similaire en mettant fin au monopole des services de base de la British Telecom. Et, bien sûr, nous avons tous entendu parler des États-Unis où environ 500 compagnies, y compris les plus agressives, MIC et U.S. Sprint, sont en concurrence pour s'approprier l'ancien marché de monopole de AT&T. Quel en est le résultat? AT&T a introduit un plus grand nombre de services au cours des cinq dernières années que pendant tout le siècle. Beaucoup de ces services sont de nouveaux produits d'exportation, à la fois en biens et en services. Les tarifs des services interurbains représentent environ la moitié de ceux des entreprises de télécommunications canadiennes, alors que dans le cas des lignes de transmission rapide, le coût différentiel représente un incroyable rapport de sept à un! Tous ces changements ont eu lieu sans affecter l'accès des Américains à un service téléphonique de base à prix abordable.

Il ne semble pas se passer une semaine sans que l'on entende parler de pertes d'emplois dans ce pays, des pertes associées à nos politiques qui favorisent le monopole des entreprises de télécom-

munications. Je suppose également qu'il n'y a pas non plus de création d'emplois dans le domaine de la commutation, du travail de bureau ou dans les systèmes et technologies. Il s'agit d'un flux de données trans-frontière dans ce qu'il a de pire! *Tout cela parce que les décideurs en communication ne croient pas en la concurrence.*

Par ailleurs, le Canada a bien des raisons d'être fier. Nous avons conçu le premier satellite commercial, le plus grand réseau à micro-ondes, nos entreprises de télécommunication et leurs organismes de recherche ont envahi les créneaux mondiaux des technologies numériques et des fibres optiques. Ce sont-là des réalisations fort impressionnantes qui contribuent à une infrastructure qui fait, ou du moins jusqu'à tout récemment faisait, l'envie du monde entier. Mais c'est le passé et la nouvelle économie mondiale représente l'avenir. L'enjeu est trop important pour que nous continuions d'entretenir le statu quo. Notre environnement politique est fragmenté entre trois paliers de gouvernement, une situation qui doit changer.

Mais plus important encore, pendant trop longtemps, nous nous sommes concentrés sur le développement des technologies au détriment de leurs applications. Alors que nous enregistrons une faible performance en matière de conception et de fabrication du matériel informatique, d'autres pays nous devancent lorsqu'il s'agit *d'utiliser* ce matériel pour créer et exporter des emplois dans les industries intensives en information. Mais nous pouvons intervenir à ce sujet : sans imposer de frais aux contribuables, nous pouvons libérer le marché de façon à stimuler l'usage des technologies de télécommunications qui sont déjà disponibles; la concurrence en est la clé!

J'encourage chaque leader de l'industrie à se familiariser avec la crise politique que nous traversons dans le domaine de la communication. J'exhorte chaque décideur à étudier étroitement cette question et à la placer bien haut dans leur programme législatif. L'emploi des télécommunications comme un outil compétitif ne sera possible à nos entrepreneurs qu'en fonction de ces changements politiques. Les utilisateurs canadiens des services en communication préféreraient appuyer leurs entreprises de télécommunication, plutôt que de favoriser les sociétés étrangères. Mais auront-ils le choix si leur survie dans la nouvelle économie mondiale est en jeu?

Conclusion

Pour terminer, la stratégie que j'ai proposée afin de pouvoir s'engager dans la compétitivité internationale comprend quatre éléments de base :

1. Le perfectionnement des travailleurs de la connaissance;
2. L'exploitation des marchés à créneaux;
3. La poursuite d'une vision technologique;
4. L'utilisation des télécommunications comme outil stratégique.

Je ne prétends pas que ce soit la solution magique et universelle aux défis que nous devons affronter, mais je peux vous dire que cette solution a bien fonctionné au sein de mon organisation. Elle a également réussi pour d'autres qui ont l'expérience des marchés étrangers. Avec des réalisations aussi impressionnantes à l'extérieur, je suis optimiste. Je suis également optimiste, car ce forum a réuni des représentants de l'industrie, du gouvernement et des universités. Chacun d'entre eux joue un rôle important dans la participation du Canada à la nouvelle économie mondiale. Chacun d'entre eux peut faire la différence dans le résultat final.

Cela me rappelle Wayne Gretsky. Ses réalisations étonnantes sur la glace ne sont dues qu'en partie à son sens du travail d'équipe, car il a également l'étrange capacité de prévoir où la rondelle se dirigera alors que ses opposants ne font que la suivre.

Si le travail d'équipe et la prévoyance sont des caractéristiques nationales des Canadiens, elles seront inestimables dans notre poursuite vers la victoire sur l'arène mondiale.

Le Japon, la globalisation et l'économie de l'information

Professeur Charles J. McMillan
Département des sciences économiques
Université de York

Introduction

La technologie est la nouvelle assise de la compétitivité à l'échelle internationale, c'est le champ de bataille commercial des années 1990. De plus en plus, les stratégies concurrentielles des corporations et des nations sont et seront basées sur un ensemble complexe de technologies, de prouesses en marketing et de production sophistiquée (McMillan, 1989). À cet égard, la dynamique future dans la croissance des emplois, le développement industriel et la création des richesses seront fortement influencés par la création et la commercialisation des connaissances dans chaque économie avancée. Le Canada, avec une structure industrielle qui repose sur les matières premières, est particulièrement affecté par la technologie mondiale de deux manières fondamentales: tout d'abord dans l'évolution à long terme de la demande de matières brutes et de produits non traités, particulièrement dans les secteurs de la fabrication intensifs en main-d'oeuvre comme ceux de l'automobile, des biens durables, de l'aérospatiale et des biens de transport; ensuite dans la transformation des secteurs de la fabrication et des services autour de nouveaux produits et processus, ainsi que dans les applications techniques organisées autour de technologies avancées, particulièrement l'électronique, de plus en plus la biotechnologie et les nouveaux matériaux comme les céramiques et les plastiques.

La technologie influence l'orientation politique de toutes les sociétés modernes. Elle soulève de sérieuses questions dans le public en général, y compris la question des effets secondaires potentiels sur la vie privée, le stress au travail, la déqualification ou la restructuration des emplois. En outre, les questions scientifiques et technologiques dominent maintenant les discussions dans de nombreux secteurs politiques indirectement reliés à l'économie, à savoir :

- la protection de l'environnement, incluant les tendances climatiques et météorologiques;
- les sports, les loisirs et l'athlétisme;
- le secteur de la défense, la guerre a été l'une des principales industries technologiques du XXe siècle; et
- le crime qui va des drogues à la contrefaçon, de la falsification à la contrebande.

Parmi les pays industrialisés, le Japon est particulièrement bien placé pour appliquer la technologie aux besoins de la vie quotidienne, puisqu'en temps que pays pauvre en ressources, il a tout à gagner à développer de nouvelles applications. En outre, en tant que société vieillissante, où la longévité de la population est parmi les plus élevées au monde, le Japon peut orienter ses forces commerciales afin de développer des produits et des processus en fonction de la nouvelle réalité démographique avec laquelle la plupart des sociétés industrielles avancées auront à composer: en fait, les développements technologiques et la politique scientifique du Japon sont à un point déterminant, sur trois aspects spécifiques (Tatsuno, 1986) :

1. Le Japon ne dispose que d'une mince marge de manoeuvre pour continuer sa politique centenaire qui consistait à apprendre de l'étranger. Dans presque tous les principaux secteurs, la science du Japon a rattrapé celle de l'Ouest; dans les mécanismes de commercialisation, ce pays est sans doute le chef de file.
2. La science elle-même, dans de nombreux domaines, ne progressera peut-être plus, sur la base de la continuité, des améliorations marginales et des raffinements progressifs—une approche où le Japon a fait preuve de qualités particulières qui lui ont permis de combler le fossé technologique qui le séparait des États-Unis. La frontière technologique peut se modifier et ouvrir de nouveaux débouchés aux chefs de file dans ce domaine.
3. Les efforts du Japon pour devenir un pionnier de la science exigent non seulement de nouveaux engagements en ressources financières et humaines, mais aussi de nouvelles méthodes pour gérer la science, y compris la nécessité d'aller au-delà des secteurs traditionnels de l'énergie nucléaire, de la micro-informatique et de l'espace.

Les télécommunications et la technologie de l'information représentent deux des changements les plus importants qui influent sur les économies industrielles et sur les structures politiques partout dans le monde. Que ce soit illustré par les images télévisées des protestations étudiantes à la place Tiananmen, à Pékin, en Chine ou par des étudiants chinois à Boston, Toronto, San Francisco qui acheminent des rapports par télécopieur aux médias de Beijing (peut-être la première révolution mondiale d'étudiants à avoir recours à la haute technologie), la technologie pénètre nos foyers et souligne de nouveau l'impact envahissant de la révolution de l'information et son importance dans le développement de l'économie de l'information.

Ce texte poursuit deux objectifs : résumer les tendances et les développements des technologies de l'information au Japon et mettre en évidence l'impact de ces tendances sur l'industrie et les stratégies d'entreprises au Japon (Abegglen et Stalk, 1985, House; 1989; McMillan, 1989).

La révolution des technologies de l'information

Les technologies de l'information et les industries connexes sont devenues si omniprésentes et envahissantes dans l'économie japonaise qu'il est difficile simplement de les définir. Les frontières traditionnelles de l'industrie, comme les télécommunications, les ordinateurs, l'électronique grand public, les semi-conducteurs et l'équipement de bureau, ont perdu leur signification à mesure que les compagnies se diversifiaient et s'intégraient verticalement. Les sociétés américaines demeurent au premiers rang dans les ventes en technologie de l'information, mais la tendance internationale s'oriente nettement vers l'intégration globale complexe et vers les ventes à l'extérieur du marché local. En outre, comme la révolution électronique a pénétré profondément l'industrie japonaise, le Japon devient rapidement une véritable économie de l'information, d'autant plus que deux de ses plus formidables industries, celles des finances et de l'automobile, dépendent dans une grande mesure d'une production sophistiquée ainsi que de l'application et de l'utilisation des technologies de l'information.

En vérité, les tendances à la mondialisation, au flux international de capitaux et aux nouvelles technologies financières font apparaître une nouvelle forme d'entreprise, celle des réseaux d'entreprise. Les compagnies japonaises de pointe ont adopté ce concept avec beaucoup d'ardeur. La firme traditionnelle peut être considérée comme une chaîne entre diverses unités d'exploitation, filiales, divisions ou centres de profits reliés de façon hiérarchique à la direction centrale qui coordonne la planification et l'affectation des ressources.

Dans cette nouvelle version de l'économie de l'information, la corporation est considérée comme un réseau organisationnel qui relie les diverses unités d'exploitation, mais également les sous-traitants, les fournisseurs et les clients en un système d'information complexe et intégré. Les progrès en matière de télécommunication et d'informatisation ont joué un rôle central dans cette nouvelle

organisation, caractérisée par le transfert rapide de données dans l'organisation indépendamment des frontières nationales ou des juridictions politiques.

Table 1

Technologie de l'information : leaders internationaux

Sociétés	Siège social	Total des revenus mondiaux de l'informatique * 1987	1988
IBM	États-Unis	$55,256	$59,681
Digital	États-Unis	10,391	12,285
Unisys	États-Unis	9,713	9,902
Fujitsu	Japon	9,107	9,902
Hewlett-Packard	États-Unis	8,629	10,349
NEC	Japon	7,806	N/A
Hitachi	Japon	5,782	N/A
NCR	États-Unis	5,641	5,990
Siemens	Allemagne de l'Ouest	4,773	5,650
Olivetti	Italie	3,667	4,180
Apple	États-Unis	3,041	4,434
Tandy	États-Unis	3,655	3,992
Control Data	États-Unis	3,367	3,628
Wang	États-Unis	3,048	3,075
Toshiba	Japon	2,761	N/A
Bull	France	2,736	3,003

Source : International Data Corporation, World Link

Remarques : Ce classement repose sur les revenus informatiques de 1987. Les chiffres de Bull ne comprennent pas ceux de Honeywell/Bull des États-Unis. Les chiffres de Tandy comprennent les revenus de tous les magasins qui vendent aussi des articles autres que des ordinateurs.

* en millions de dollars américains

Pour ne pas tomber dans l'abstraction, considérons les répercussions pour une société en particulier. Une grande entreprise comme General Motors pouvait être envisagée traditionnellement comme une compagnie automobile intégrée. Dans une perspective tout à fait différente, on pourrait considérer GM comme une grande entreprise de télécommunications, reliant un quart de million de bureaux distincts et d'unités d'exploitation par des systèmes satellites et des réseaux de fibres optiques, au moyen de quelque 500 commutateurs de télécommunications.

Dans cette perspective de réseau, on assiste à une intégration totalement nouvelle des fonctions dans des secteurs importants de décisions, pour l'exploitation, la gestion des stocks, la conception assistée par ordinateur, les transactions financières, les flux de capitaux et les comptes à payer. Parmi les principales multinationales japonaises de fabrication, Toyota et Nissan sont considérées les deux organisations du réseau les plus évoluées : elles relient en direct leur chaîne internationale de fournisseurs, de sous-traitants et de concessionnaires non seulement pour la fabrication, mais aussi

pour l'ensemble des transactions financières, de la gestion des mouvements de capitaux aux opérations de change et des lettres de crédit aux lettres de transport. Par l'intermédiaire du réseau, les compagnies japonaises les plus importantes fonctionnent comme une grande banque, avec une intégration des marchés et des produits comme dans une chambre de compensation financière géante. En fait, les sociétés automobiles japonaises sont devenues si perfectionnées dans les applications de données électroniques qu'elles peuvent économiser jusqu'à 300 dollars par véhicule produit, si on les compare à leurs concurrents nord-américains et européens.

De toute évidence, les gains financiers associés au réseau intégré ne se limitent pas aux automobiles, mais s'étendent à des secteurs aussi différents que ceux des produits chimiques, de l'électronique, de l'acier, des transports et même des télécommunications, dans une économie japonaise hautement concurrentielle.

Les répercussions de ce concept de réseau d'entreprises sont évidentes pour les compagnies canadiennes. Les corporations doivent tirer parti de la mondialisation des marchés, des finances et des technologies en élargissant leurs horizons de manière à englober quatre principaux blocs commerciaux : l'Europe, l'Amérique du Nord, le Japon et l'Asie. Le concept de réseau d'entreprises offre une nouvelle approche au développement de liens compétitifs dans les marchés éloignés. De toute évidence, cette approche n'est pas sans entraîner des frais, mais elle ouvre des possiblitités dans chaque secteur géographique important et leurs centres de décision.

Malheureusement, les entreprises canadiennes, pour la plupart, ont une faible présence dans la «Ceinture du Pacifique», dont le Japon qui est le centre financier le plus important au monde. Les compagnies japonaises, en particulier, ont adopté entièrement ce concept de réseau et l'on utilisé de manière stratégique pour pénétrer les marchés étrangers et gagner de nouveaux clients. C'est l'une des raisons pour lesquelles les fabricants et les investisseurs japonais ne limitent pas leurs relations d'affaires aux filiales de banques japonaises en Amérique du Nord. Ils comprennent l'importance d'élargir les rapports et les contacts, d'autant plus que les compagnies japonaises ne sont peut-être pas très familières avec les secteurs à créneaux des marchés étrangers. En adoptant des stratégies de même nature, les sociétés canadiennes, de fabrication et de services financiers, se donnent une chance d'élargir leurs débouchés en information et en technologies dans la Ceinture du Pacifique. Elles devraient étendre leurs réseaux internationaux, développer des alliances stratégiques et exploiter leurs avantages au niveau de l'information pour gagner une avance stratégique.

De plus, ces tendances suivent en parallèle l'évolution et l'expansion rapides des marchés internationaux dans la technologie de l'information, en particulier le démantèlement de AT&T aux États-Unis, les changements du marché commun européen et les grands programmes d'acquisition et de modernisation des pays de l'OPEP, le Tiers monde, et les économies florissantes de la Ceinture du Pacifique (Robinson et al., 1989; Anderson et Cowhey, 1988).

Les forces de la technologie de l'information japonaise

La technologie est l'élément moteur de l'économie de l'information. La plupart des Occidentaux considèrent les sources non occidentales de technologie comme des imitations accidentelles ou bon marché de créations domestiques. Le Japon a détruit ce mythe occidental en devenant le centre de tous les changements technologiques importants en automatisation. Il a révolutionné les concepts occidentaux de production de masse (introduit l'utilisation de la robotique, des ordinateurs et des logiciels de gestion) sur le plan de la qualité, de la gestion des stocks et de la distribution. Le Japon détient environ 50 % des brevets actuels au monde, source de la commercialisation ultérieure de ses produits. Les Japonais dominent les listes de brevets étrangers aux États-Unis, soit 21 % par rapport à 9 % pour l'Allemagne et à 3 % pour la France et la Grande-Bretagne. Les Japonais sont conscients du défi à relever pour devenir des innovateurs scientifiques à l'échelle mondiale; ce qui est moins apprécié par les étrangers, est le fait que le Japon dispose d'importantes ressources financières pour s'offrir une économie basée sur les sciences. Le Japon dépense plus que tous les pays occidentaux en

recherche civile; 20 000 Japonais étudient dans les universités américaines; le Japon rivalise avec les États-Unis dans les emplois de recherche, environ 65 sur 10 000 travailleurs. Vers la fin de la prochaine décennie, le Japon sera un chef de file mondial dans les technologies du XXIe siècle : engins spatiaux inhabités, intelligence artificielle, biotechnologie, nouveaux matériaux, physique de haute énergie, puissance des médias et nombreuses applications commerciales de nouveaux produits pharmaceutiques.

L'avantage comparatif du Japon dans l'utilisation et l'application de la technologie a été accentué par les progrès dans les secteurs de la fabrication, l'analyse de la production, l'agencement des usines, la formation des ouvriers, la gestion des stocks, la liaison entre l'approvisionnement des pièces et la ligne de produits (McMillan, 1987). Les techniques traditionnelles de production appliquées aux secteurs des chaînes de montage (les usines d'automobiles en sont un exemple classique, mais il y en a bien d'autres) ont favorisé les économies d'échelle, les cycles de production relativement longs et la diversification minimale des produits, ainsi que de nouvelles options, des fonctions spéciales et l'interchangeabilité des éléments. Les économies d'échelle sont dues à la baisse des coûts unitaires à mesure que le volume augmente sur une période de temps donnée. Les longs cycles de production diminuent les coûts, car le travail s'améliore au fur et à mesure de l'apprentissage et du progrès cumulatif. La spécialisation de la production s'ajoute à la productivité, et la diversité des produits exige le renouvellement de l'équipement et l'engagement de frais d'installation. Dans ce processus d'automatisation, un système gère la circulation centralisée des données tout en dirigeant et en surveillant le flux du matériel et les activités de conversion de la production.

En termes d'organisation et de gestion, ces influences sont révolutionnaires; elles changent fondamentalement le processus de production. Les distinctions entre les coûts variables et les coûts fixes perdent de leur signification. La production de masse traditionnelle n'est pas un simple processus de normalisation, mais un investissement fixe et coûteux. Les nouveaux mots d'ordre de la dynamique concurrentielle font appel à de nouveaux concepts et à de nouvelles approches. Les investissements fixes ne concernent pas la normalisation, mais encouragent la flexibilité technologique. La part de marché n'est pas simplement une mesure de performance compétitive, mais la clé pour une réduction continue des coûts. La productivité est la capacité à améliorer et à réduire constamment les coûts, la structure de coûts sous-jacente d'un produit et à adapter les processus de travail selon le secteur fonctionnel et selon le niveau organisationnel. La technologie, non pas le marketing, les finances ou la production, constitue l'élément moteur, car les technologies englobent la fonction de production, raison d'être de l'entreprise, et les fonctions d'organisation, qui relient l'entreprise à ses fournisseurs et à ses marchés. Les cadres japonais reconnaissent que la mutation des systèmes de production favorise la technologie de l'information particulièrement lorsque le cycle technologique stimule la vitesse, la flexibilité et la croissance rapide de la production afin de devenir compétitive.

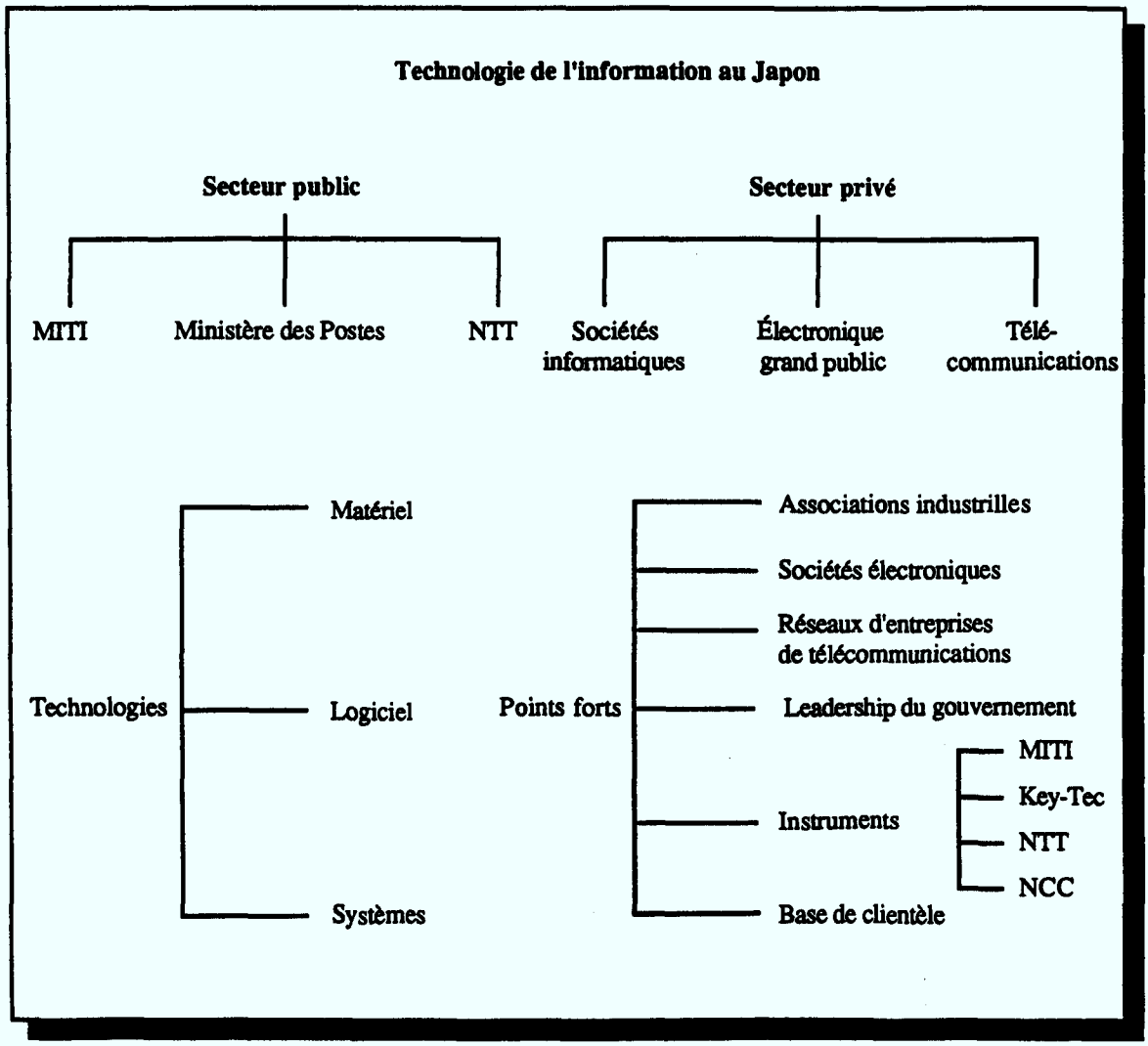
En raison de la complexité de ces processus, il importe de saisir les subtilités des innovations de produits. On suppose généralement que ces innovations doivent être attribuées aux fabricants. Toutefois, des recherches ont montré que l'innovation en matière de produits vient souvent d'autres sources, incluant les adeptes de l'innovation, les fournisseurs de composantes et de matériaux reliés à l'innovation et les distributeurs. La gestion de ces processus se retrouve au coeur même du succès sur les marchés internationaux; elle nécessite de la souplesse et de l'adaptabilité aux besoins du marché, des besoins qui ne sont peut-être pas définis par les frontières nationales. Les cadres des secteurs public et privé du Japon saisissent parfaitement ces tendances.

Au sein du gouvernement japonais, l'un des instruments clés de la planification est la Division des structures industrielles de MITI, dont les cinq critères de mise en valeur de l'industrie japonaise, secteur par secteur, peuvent être résumés comme suit :

- le taux de croissance que le secteur industriel peut maintenir, étant donné les contraintes financières, d'effectif et autres contraintes;

- la structure souhaitée du secteur industriel en termes d'équilibre des entrées et des sorties, de limites socio-économiques telles l'équilibre régional et la protection de l'environnement, la nécessité d'accroître la productivité, etc.;
- la compétitivité au niveau international;
- la vitalité de l'entreprise, particulièrement en ce qui concerne les taux se rapportant à la profitabilité et au réinvestissement;
- le taux optimal de la mutation structurelle qui permettrait de réaliser les objectifs économiques tout en maintenant les dislocations à un niveau acceptable.

Figure 1



Les sociétés japonaises ont développé une infrastructure de technologies, surtout pour la recherche de base dans les technologies de l'information, la biotechnologie, les nouveaux matériaux, l'intelligence artificielle et l'électronique. En outre, les sociétés japonaises ont obtenu des licences, elles ont signé des ententes dans le domaine technologique et elles ont établi des alliances stratégiques avec les États-Unis et les sociétés européennes. De son côté, le Canada ne fait pas partie de ces réseaux. De plus, les mécanismes canadiens visant le suivi et l'exploitation de ces développements technologiques sont très faibles, car les associations industrielles canadiennes, les groupes d'entreprises et le gouvernement canadien manquent de personnel à Tokyo et à Osaka.

Le Japon a lancé un certain nombre d'initiatives technologiques, y compris le financement de la main-d'oeuvre et des projets dans le domaine de la recherche fondamentale. MITI a été l'instrument de promotion du transfert technologique. Ses publications en anglais, sans compter les publications japonaises, surpassent de loin tout ce qui a pu être produit au Canada ou aux États-Unis.

MITI a effectué l'enregistrement des brevets aux États-Unis ainsi que partout dans le monde et les quelques 200 laboratoires spécialisés permettent que les développements les plus récents concernant les processus technologiques soient accessibles aux petites et moyennes entreprises. Ces centres de recherche et laboratoires de petite taille servent de pont entre les grandes et les petites compagnies, en se concentrant sur des domaines particuliers comme ceux des textiles, des métaux, des céramiques ou des pâtes et papiers et en mettant l'accent sur la diffusion des technologies. Par ailleurs, les statistiques sur l'enregistrement des brevets révèlent les forces croissantes du Japon dans la sphère technologique : les enregistrements de brevets japonais comptent pour 20 % des brevets américains et les paiements en redevances de technologie des États-Unis au Japon croissent à un rythme de 20 % par année (Dertorizos, et al., 1987).

Les points forts du Japon dans le domaine des technologies de l'information sont souvent mesurés en fonction du nombre de consommateurs de produits et systèmes de bureau qui vont des magnétoscopes aux télécopieurs, de la télévision aux loisirs par ordinateurs. De plus en plus, la force du Japon franchit la ligne qui sépare les secteurs civil et de la défense. La révolution électronique a profondément modifié ces rapports. Non seulement le marché électronique de la défense a progressé énormément, plus de 25 milliards de dollars en 1988, mais la base même de l'armement dépend maintenant entièrement de l'électronique. Cette puissance électronique revient de plus en plus aux Japonais. Les Américains sont les chefs de file dans le matériel militaire de base : navires de guerre, aéronefs, armes nucléaires, sous-marins et satellites. Toutefois, le contexte de fabrication de ces armes sophistiquées fait de plus en plus appel à l'électronique avancée et à ses composantes pour assurer la surveillance, la précision, la prestation des services et on associe de plus en plus la réduction des coûts. Les exportations du Japon en électronique dépassent annuellement 65 milliards de dollars. Les États-Unis se révèlent de plus en plus l'unique importateur de l'infrastructure secrète de l'armement de défense : semi-conducteurs, puces de mémoire RAM dynamique (DRAMS), robots, télécommunications et lasers. Si les États-Unis mènent dans certaines technologies, les Japonais sont en tête dans les techniques industrielles, la production et la commercialisation.

Par conséquent, la production de la défense aux États-Unis est de plus en plus liée aux importations japonaises, particulièrement dans l'électronique de pointe et ses composantes. En fait, les multinationales développent des alliances complexes et des coalitions transnationales, particulièrement dans les technologies de base comme celles des semi-conducteurs, à un point tel que de nombreux analystes ne peuvent les évaluer. Que les sociétés canadiennes soient représentées dans ces alliances technologiques et commerciales est encore sujet à controverse, mais c'est un facteur qui affectera le développement technologique ultérieur du Canada.

Le ministère de la Défense des États-Unis produit déjà plus d'un cinquième de toute la production manufacturière américaine et peut-être un tiers de la fabrication en haute technologie. Presque la moitié, soit 46 %, des dépenses scientifiques aux États-Unis sont défrayées par le gouvernement fédéral dont les deux tiers vont à la défense. Toutefois, la pénétration japonaise du marché d'approvisionnement militaire américain a modifié la position relative de la technologie

Table 2

Cibles spatiales du Japon
(En milliards de yens)

	Année	Budget
Station spatiale japonaise	2008	1060
Plate-forme habitée	2001	480
Plate-forme géostationnaire	2008	360
Véhicule de transfert orbitale	2008	900
Véhicule de manoeuvre orbitale	1995	120
Navette spatiale	2006	2300
Plate-forme coorbitale	2010	480
Plate-forme polaire	2006	180
Programme de modules expérimentaux	1995	310

Source : Comité spécial de la Commission des activités spatiales

japonaise, particulièrement dans les domaines des missiles anti-aériens, anti-chars et anti-navires. Selon une évaluation citée par Ferguson, «l'industrie japonaise éliminera la supériorité technologique qui avait été jadis le privilège des États-Unis. Les États-Unis deviendront de plus en plus dépendants de la technologie japonaise. La concentration stratégique du système japonais lui octroiera des avantages importants dans les négociations bilatérales et dans la compétition à l'échelle mondiale» (Ferguson, 1989).

Nouvelles frontières technologiques

L'orientation des sciences au Japon est un mélange judicieux de voeux pieux, d'une évaluation des forces nationales, de bureaucrates talentueux et d'un partage de l'information qui repose sur des banques de données remarquables. Les documents d'orientation à long terme publiés par les ministères économiques, comme le MITI ou le Service de planification économique, n'illustrent peut-être pas tout à fait les prévisions mais leur capacité à projeter l'avenir a extraordinairement bien réussi. La planification effectuée par les organismes publics est importante non pas tant comme instrument administratif du gouvernement, mais bien plus comme un signal lancé aux commerçants, aux établissements financiers, aux organismes privés de recherche et aux établissements universitaires afin qu'ils essaient de résoudre les problèmes grâce à leur génie et à leurs données. Les associations industrielles, les groupes d'affaires et les compagnies disposent ainsi d'une riche documentation permettant d'analyser le contexte approprié pour la planification et le développement stratégique à long terme.

Figure 2

Technologies japonaises applicables au secteur militaire

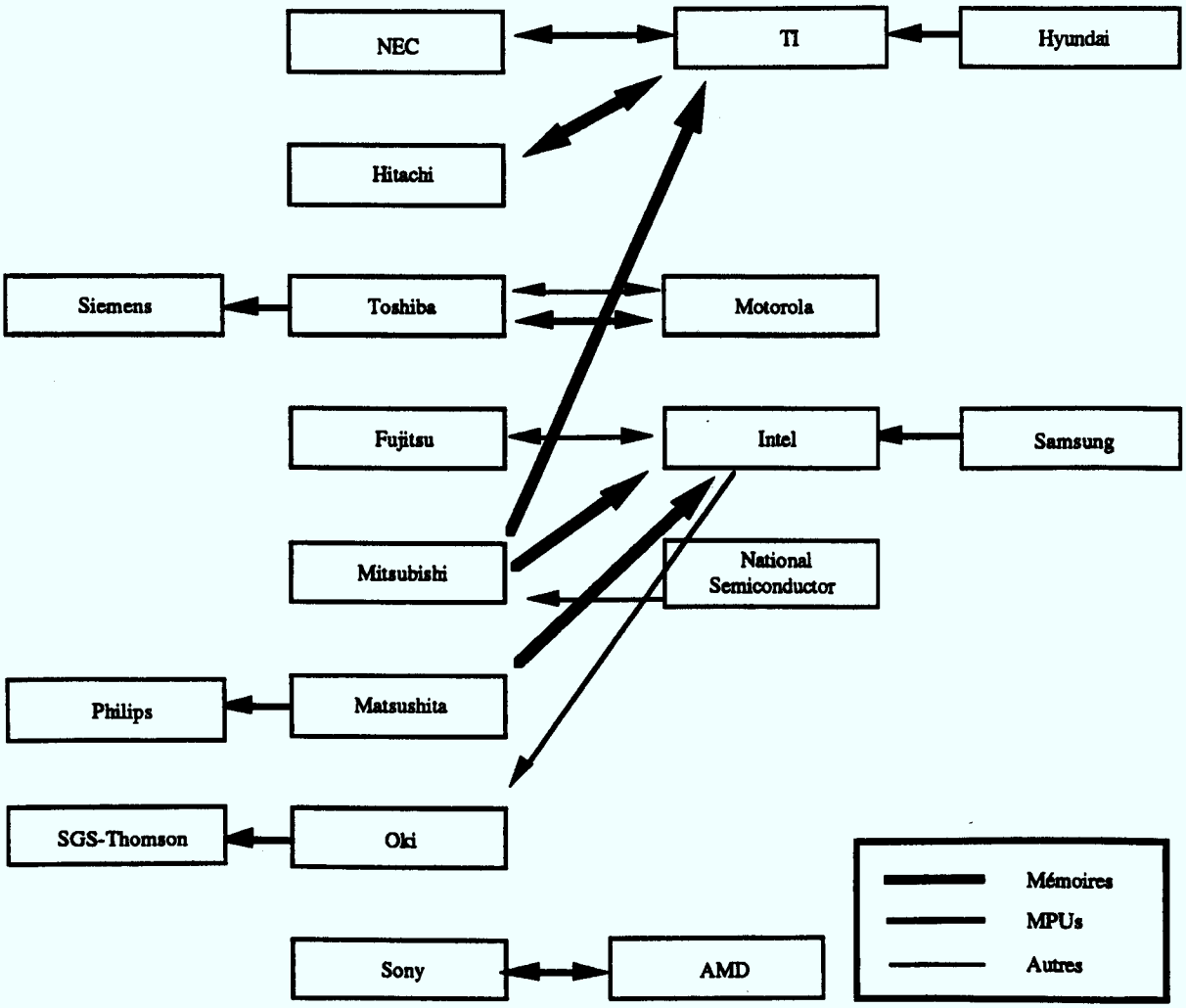
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fijitsu Ltée	▨	▨			▨	▨		▨	▨
Hitachi Ltée		▨	▨	▨	▨				
Japan Aviation Electronics Insustries, Ltée								▨	
Mitsubish Electric Corp.	▨	▨		▨	▨		▨		▨
NEC Corp.		▨		▨	▨				▨
Matsushita Electric Industrial Co., Ltée	▨	▨	▨	▨			▨		
Oki Electric Industry Co., Ltée	▨		▨			▨			
Sharp Corp.		▨	▨	▨					
Sony Corp.		▨	▨			▨	▨		▨
Sumitomo Electric Industries,Ltée	▨		▨						
Toshiba Corp.	▨	▨	▨	▨	▨	▨			

1: Matériel à l'arsénure de gallium
2: Récepteur de radiodiffusion par satellite
3: Lasers à semi-conducteurs
4: Capteur d'images utilisant la lumière visible
5: Capteur d'images à infrarouge
6: Matériel de télécommunication à fibres optiques
7: Tube à rayons cathodiques à haute définition (CRT)
8: Cristaux liquide et plasma
9: Circuit intégrés à l'arsénure de gallium

Source : Ministère de la Défense des États-Unis

Figure 3

Alliances internationales parmi les principaux producteurs de circuits intégrés



Source: The Japan Economic Journal, February 11, 1989

Les organismes gouvernementaux et les corporations privées ont consacré des ressources aux répercussions à long terme des changements technologiques, y compris les changements fondamentaux de l'infrastructure sociale, les aspects culturels, l'accroissement des heures de loisirs et l'amélioration du style de vie grâce à des systèmes médicaux et de sécurité sociale améliorés. Ce qui est encore plus important, dans la perspective du développement technologique et des applications commerciales, est la capacité des Japonais à harmoniser les horizons de planification de chaque technologie de base avec des secteurs commerciaux bien précis et avec des secteurs du marché qui offrent des débouchés tout d'abord, vers le marché intérieur et ensuite, vers les marchés d'exportation.

Le shéma de planification ci-après illustre la nouvelle approche des corporations japonaises :

- recherche de base à long terme dans les technologies fondamentales;
- adaptabilité dans l'application des sciences aux débouchés commerciaux; et
- financement de la recherche à chaque étape du cycle technologique.

La plupart des corporations japonaises d'importance se sont adaptées à la hausse du yen en introduisant de nouvelles technologies, en perfectionnant leurs produits et en assurant le recyclage de leurs effectifs. Les taux de change ne représentent plus le frein que les économistes avaient identifié comme pouvant ralentir la compétitivité des Japonais dans les exportations. Cette approche concerne également les usines japonaises situées à l'extérieur du pays qui doivent s'adapter aux exportations des marchés extérieurs, particulièrement là où l'innovation est associée à des relations étroites entre la conception et la fabrication, c'est-à-dire des domaines où les entreprises japonaises ont toujours excellé.

Aucun secteur n'illustre aussi bien les changements dramatiques qui ont eu lieu dans l'industrie japonaise que le secteur des télécommunications. Depuis que le monopole du téléphone au Japon a été déréglementé en 1984 et que le secteur a été entièrement privatisé en 1987, de nouveaux venus ont pénétré le marché, succédant aux réseaux d'entreprises des compétences diverses. L'initiative de déréglementation et de privatisation a donné lieu à un débat politique féroce au sein des groupes d'entreprises japonaises et des ministères gouvernementaux (en particulier le MITI et le ministère des Postes et télégraphes). MITI s'est déclaré particulièrement insatisfait à la fois de MPT et de NTT, considérant l'inertie bureaucratique comme un obstacle aux nouveaux développements des médias dans l'industrie japonaise tels que la télévision par câble, le télétexte, les réseaux à valeur ajoutée et les nouveaux réseaux intégrés d'information (Imai 1986).

Le secteur japonais des télécommunications est important et les ventes de NTT dépassent 36 milliards de dollars. L'initiative de privatisation et de libéralisation du marché n'est pas équivalente au démantèlement de AT&T, où l'on a constaté une rupture de l'intégration verticale de la compagnie au niveau de la recherche, de la fabrication et du réseau téléphonique. Au Japon, le réseau NTT est demeuré intact. Les quatre principales entreprises de télécommunication (NCC ou New Common Carriers) se sont concentrées sur le secteur du trafic interurbain entre Tokyo et Osaka et ont employé différentes technologies qui reposent sur les points forts des membres du consortium. On a observé deux résultats immédiats : tout d'abord et de manière prévisible, NTT a augmenté sa performance en matière de coûts. Deuxièmement, les entreprises de NCC ont stimulé la croissance dans le secteur des télécommunications, d'environ 6,5 % en 1983-1985 et 9,7 % en 1987-1988, et le coût des interurbains a baissé d'environ 25 %, même si l'écart de prix entre NTT et NCC n'a diminué que de 8 à 13 %.

La récente réorganisation de NTT, les rivalités bureaucratiques avec le MITI et une position plus compétitive vis-à-vis NCC ont constitué les catalyseurs de projets de recherche dynamiques dans les semi-conducteurs, la commutation numérique, les fibres optiques et les ordinateurs. Le développement du réseau d'information de NTT, qui s'étendra sur une période de 20 ans, constitue un plan à long terme qui permettra de câbler le Japon grâce à la nouvelle technologie numérique et qui servira de «train superexpress en télécommunications» pour les années 1990. Le marché éventuel des nouveaux matériels et des nouveaux services pourrait s'élever à 300 milliards de dollars au cours des

Figure 4

Japon Telecom	Japanese National Railways	Câble à fibres optiques
Teleway Japan Corporation	Toyota Motor Corp. Japan Highway Public Corp.	Réseau à fibres optiques
DDI (Daini Denden Inc)	Kyocera Corp. Sony Corp. Ushio Inc.	Transmission par micro-ondes
TTNet (TokyoTélécommunications Net)	Tokyo Electronic Power	Câble à fibres optiques

Source : Ministère des Postes et télégraphes

deux prochaines décennies, et servir de base à un véritable réseau de communications optiques et informatiques pour la maison, le bureau et les loisirs.

L'impact le plus important de l'initiative de privatisation et de libéralisation du marché au Japon devrait être d'ordre international. Déjà, les points forts du secteur japonais des technologies de l'information se propagent à toute une série de sociétés intégrées verticalement et diversifiées qui interviennent dans les domaines des semi-conducteurs, des télécommunications, des ordinateurs, de l'électronique grand public et des systèmes de commande évolués, ce que NEC nomme la Révolution C&C. À l'échelle mondiale, le marché des télécommunications et des biens d'information est important, quelque 500 milliards de dollars, et ce marché croît à un rythme de 8 à 9 % par année. Il s'agit d'un secteur où la compétition est féroce entre des entreprises géantes qui combinent la gamme de leurs compétences en recherche (en moyenne 10 à 15 % des ventes et une grande masse critique), avec des capacités de production de pointe, des compétences flexibles en fabrication, du marketing international et des porte-feuilles financiers importants permettant d'envisager des projets à long terme. Les nouveaux venus sur le marché des télécommunications peuvent être, et se retrouveront à l'extérieur du secteur tel qu'il a été défini traditionnellement. En fait, un grand nombre d'entreprises japonaises parmi les plus importantes, et qui ne sont pas dans l'électronique, passent d'un secteur de produit à l'autre : Kawasaki Steel, Kubota, Minebea et Kobe Steel en sont des exemples. Les créneaux particuliers de l'électronique recouvrent une gamme étendue de produits : équipement de terminal, matériel de transmission et équipement de commutation. Les sociétés japonaises sont puissantes dans chacun de ces domaines et elles font preuve de stratégies de commercialisation dynamiques, si on les compare aux monopoles peu dynamiques aux États-Unis et en Europe. En outre, les grandes sociétés japonaises sont actives dans les alliances stratégiques avec de grandes compagnies américaines et européennes des technologies de l'information, telles que AT&T et le groupe Mitsui. (Il y a vingt ans, les exportations en matériel de télécommunications existaient à peine; en 1984, les États-Unis se trouvaient au huitième rang dans la croissance des exportations parmi 13 pays, et le Japon détenait la

majorité du marché). Le gouvernement encourage également l'utilisation de commutateurs numériques et des réseaux évolués.

Sommaire et conclusion

L'économie de l'information transforme l'économie moderne et les rapports entre la fabrication, les services et les finances. Les technologies de l'information sont un facteur tellement important pour le développement des économies avancées que les stratégies d'entreprises et les politiques publiques ne peuvent se permettre de les négliger. C'est pourtant ce qui se passe malheureusement au Canada : la politique est incohérente, la planification se fait à l'aveuglette, les structures gouvernementales se chevauchent et sont confuses et les gestionnaires n'appliquent pas les technologies de l'information au même niveau que le font nos concurrents américains et japonais.

Les États-Unis et le Japon sont les chefs de file dans le secteur des technologies de l'information. Ils ont rapidement établi une structure à deux paliers parmi les pays les plus avancés, soit d'abord les États-Unis et le Japon et ensuite le reste du monde. Les principales sociétés américaines et japonaises ont fait la transition : d'utilisatrices passives, elles se sont transformées en des concurrentes dynamiques sur la scène mondiale, cherchant à imposer des normes à la suite des progrès technologiques. La position concurrentielle dans divers secteurs, aussi bien ceux de la fabrication que des services, dépendra de l'usage et de l'application de ces progrès technologiques.

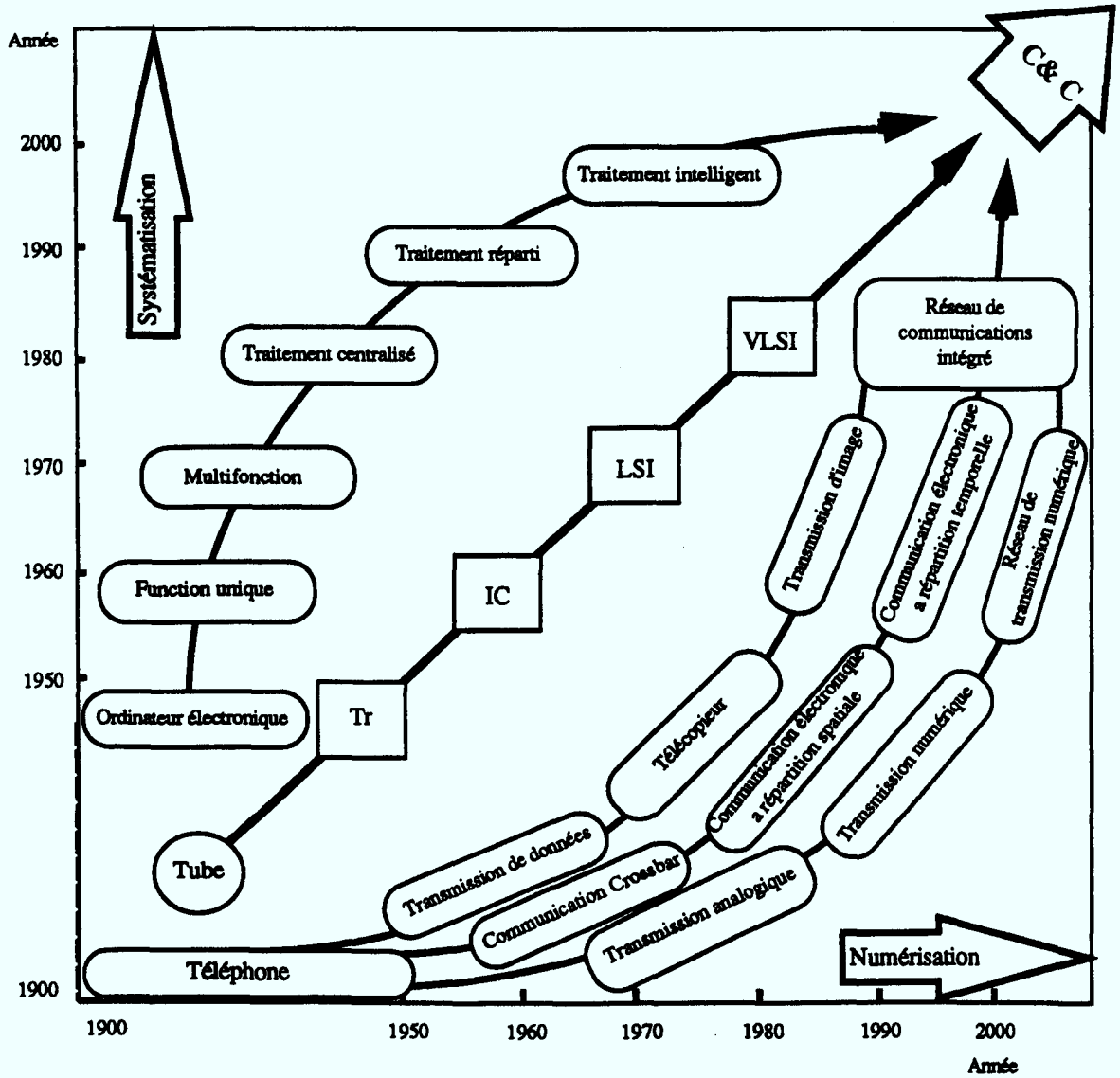
Plusieurs études ont tenté d'effectuer des comparaisons entre le Japon et les États-Unis concernant les modalités de gestion, certaines caractéristiques des organisations (par exemple le capital de risque aux États-Unis, l'esprit d'entreprise de la Silicon Valley par rapport à la planification gouvernementale et à la planification financière à long terme des Japonais) et le leadership national en sciences et technologies. Ces questions n'auront plus d'intérêt dans la prochaine décennie puisque les États-Unis et le Japon ont leurs propres forces et une dynamique d'entreprise qui repose sur le marché. Ces caractéristiques ne se retrouvent pas dans la plupart des économies occidentales, du moins pas au même degré.

La révolution associée aux technologies de l'information est réelle. Elle touche l'économie dans son ensemble et elle influe de plus en plus sur le système commercial international. Les corporations et les politiques gouvernementales japonaises sont à l'avant-garde de ces changements. Par leurs activités en recherche et développement, les Japonais dépensent des milliards, moins que les Américains bien entendu, mais ils sont plus efficaces lorsqu'il s'agit de mettre leurs produits sur le marché. En tant que fabricants, ils excellent grâce à leurs compétences techniques avant-gardistes, à leurs pratiques d'emploi et à la priorité qu'ils accordent à la qualité. En tant que distributeurs, ils disposent d'un vaste marché intérieur, riche et hautement concurrentiel, mais ils sont à l'affût des possibilités sur tous les marchés importants d'outre-mer. Leurs usines à l'extérieur du pays ajoutent à cette capacité intérieure, une force qu'ils partagent avec les grandes entreprises américaines dans le domaine des technologies de l'information, y compris les compagnies américaines très florissantes qui ont une forte présence au Japon (IBM, Hewlett Packard, Motorola, Texas Instruments, Tandem, etc.).

Le secteur des technologies de l'information se trouve à une nouvelle étape de son développement, il doit passer de l'échelle nationale à l'échelle transnationale, d'une approche réactive et segmentée du marché à une approche proactive, dynamique et intégrée verticalement, d'un cadre politique façonné par les préoccupations intérieures à un cadre qui considère une évolution caractérisée par les réseaux internationaux et le commerce international. Les sociétés japonaises sont les éléments dynamiques de ce jeu : les compagnies étrangères et les gouvernements ont intérêt à étudier et à comprendre ces développements et à les surpasser au besoin. La clé de cette transition repose sur la planification et l'adaptation aux demandes du marché. Le pire scénario serait celui de l'inaction, de la surréglementation et du statu quo.

Figure 5

L'EVOLUTION C ET C



VLSI : intégration à grande échelle
LSI : intégration à grande échelle
IC : circuit intégré
Tr : transistor

Bibliographie

ABEGGLEN, James C. and George Stalk, Jr. *Kaisha* (New York : Basic Books, 1985).

ANDERSON, Jonathan D. and Peter Cowhey. *When Countries Talk: International Trade in Telecommunications Services* (Cambridge : Ballinger, 1988).

DERTORIZOS, Michael L., et. al. *Made in America: Regaining the Productive Edge* (Cambridge : MIT Press, 1989), p. 40.

FERGUSON, Charles. «America's High-Tech Decline», *Foreign Policy*, 74 (Printemps 1989), p. 123-144.

HOUSE, Karen Elliot. «The '90s and Beyond», *Wall Street Journal* (30 janvier 1989), p. 1, 8.

IMAI, Ken-Ichi. «Japan's Industrial Policy for High Technology Industry» in Hugh Patrick and Larry Meissner (eds.), *Japan's High Technology Industries* (Université de Seattle, Washington Press, 1986), p. 41-42.

MCMILLAN, Charles J. *Investing In Tomorrow: Japan's Science and Technology Organization and Strategies* (Ottawa : Canada-Japan Trade Council, 1989).

MCMILLAN, Charles J. *The Japanese Industrial System* (New York : de Gruyter, 1989), Chapitre 5.

MCMILLAN, Charles J. «The Automation Triangle», *Business Quarterly* (Automne 1987).

ROBINSON, Peter, et. al. *Electronic Highways for World Trade* (Boulder, Colorado : Westview Press, 1989).

TATSUNO, Sheridan. *The Technopolis Strategy* (New York: Prentice Hall, 1986).

(Les technologies ou la révolution de l'intelligence - Paris, Les éditions d'organisation, 1987).

Compétition mondiale et politique industrielle : évaluation du rapport du Conseil du Premier ministre de l'Ontario

Alan M. Rugman, Professeur
Directeur de la recherche
Centre du commerce international de l'Ontario
et
Alain Verbeke, Professeur
Professeur invité - Commerce international
École d'administration, Université de Toronto

Introduction

Dans ce document, nous étudierons les liens existants entre la technologie, le commerce international et les stratégies d'investissement adoptées par les entreprises pour affronter la compétition mondiale. Rugman et Verbeke (1987, 1988a et 1989) ont analysé les problèmes auxquels doivent faire face les entreprises en compétition dans un environnement international caractérisé par les puissances économiques de la triade, soit celles du Japon, de l'Amérique du Nord et de la Communauté européenne. Le document de 1989 présente également un nouveau cadre de référence qui décrit les diverses solutions stratégiques offertes aux entreprises en relation avec la politique gouvernementale (ou son absence) en matière de subventions et de technologie.

Nous appliquons ici ce modèle théorique pour expliquer un nouveau phénomène du commerce mondial, soit la récente escalade en matière de politique industrielle dans de nombreuses nations où l'accent est souvent mis sur la promotion des secteurs de «haute technologie». De telles politiques représentent en fait une forme de subvention qui peut influer défavorablement sur l'environnement des corporations, lorsque les entreprises protégées s'en servent comme arme stratégique contre leurs rivaux commerciaux. Nous étudierons en détail le dernier rapport du Conseil du premier ministre de l'Ontario qui fournit un exemple de politique dans ce domaine.

Rugman et McIlveen (1985) ont constaté que la plupart des multinationales canadiennes oeuvrent dans les industries axées sur les ressources. Seules Northern Telecom et Moore Business Forms sont des entreprises actives dans les secteurs de la «haute technologie», des secteurs généralement perçus comme relevant des multinationales mondiales. Les directeurs des multinationales axées sur les ressources ont fait preuve d'une très haute compétence en gestion stratégique lorsqu'ils ont mis en valeur leurs produits sur les marchés mondiaux. De manière scientifique ils ont organisé la collecte, le traitement et la distribution de ces lignes de produits. Aujourd'hui, les avantages particuliers des multinationales canadiennes basées sur les ressources sont aussi solides, sinon plus que les multinationales étrangères de haute technologie qui bénéficient de connaissances héritées de plus longue date.

Les principales raisons du succès des multinationales canadiennes sont davantage associées à la gestion par le secteur privé d'une chaîne de valeur ajoutée qu'aux subventions à la technologie découlant d'une aide gouvernementale associée à la stratégie industrielle du Canada. Rappelons que le niveau relativement faible des dépenses en recherche et développement par les entreprises canadiennes, ainsi que l'absence relative d'entreprises de haute technologie pouvant soutenir la concurrence internationale, ont généralement été considérés comme des faiblesses importantes de l'économie canadienne. Cette situation devient aujourd'hui une préoccupation d'intérêt public. Nous devons revoir la politique industrielle canadienne en fonction d'une économie ouverte. Dans ce

document, nous établirons un cadre de travail conceptuel qui nous permettra d'évaluer l'efficacité relative de diverses mesures de la politique industrielle.

Politique industrielle et compétition internationale

Le rapport du Conseil du premier ministre de l'Ontario, publié vers le milieu de 1988, énonce qu'une politique active s'impose pour créer et favoriser le développement des multinationales canadiennes. Celles-ci doivent pouvoir bénéficier d'avantages spécifiques afin de surmonter les barrières d'un vaste marché concurrentiel. Le rapport reconnaît l'existence de puissantes multinationales dans le secteur primaire en Ontario et au Canada, mais il constate une absence relative de ces entreprises dans les secteurs à forte croissance qui ne reposent pas sur les ressources.

Trois problèmes importants et connexes sont signalés dans le rapport :

1. l'insuffisance de fonds pour la recherche et le développement dans les industries;
2. l'absence d'une stratégie de créneaux fondée sur une différenciation innovatrice des produits;
3. l'insuffisance du soutien gouvernemental aux entreprises qui compétitionnent sur la scène internationale et qui sont en voie de devenir des multinationales.

Pour surmonter ces problèmes, le rapport recommande que le gouvernement intervienne de manière sélective afin de stimuler la croissance et l'apport en valeur ajoutée des entreprises locales. Face à la concurrence extérieure, elles doivent se positionner sur la scène internationale, de façon à devenir compétitives dans le domaine des exportations.

Les sept objectifs qui ont guidé la stratégie du Conseil du premier ministre sont suffisamment larges pour être acceptés par les divers représentants des gouvernements et par ceux du secteur privé. Ces objectifs sont les suivants :

1. Encourager "l'augmentation de la valeur ajoutée par employé" dans toutes les industries;
2. «Mettre l'accent sur l'aide apportée aux entreprises exportatrices»;
3. Mettre l'accent sur la croissance des "compagnies locales de calibre international" dans le domaine de l'exportation;
4. «Encourager une culture animée de l'esprit d'entreprise»;
5. «Établir une solide infrastructure scientifique et technologique»;
6. «Améliorer l'infrastructure liée à l'éducation, à la formation et à l'adaptation de la main-d'oeuvre»;
7. «Atteindre un consensus national» dans la création de stratégies et de programmes économiques.

L'objectif clé : des multinationales canadiennes

Parmi tous les objectifs cités, le troisième semble être le plus important; il exige le développement de grandes entreprises multinationales canadiennes. Plus tôt, en identifiant le défi économique auquel doit faire face le Canada, le Conseil du premier ministre pose les bases mêmes de cette conclusion lorsqu'il déclare :

> «Success in the high-growth industries of today and the emerging industries of tomorrow will require a set of economic skills we have not yet mastered. Primarily, these are the talents required for creating and sustaining multinational enterprises which compete, not on the basis of low labor or raw materials costs, but rather through a process of continual renewal of their products, their systems, their factories, and their people.»

Plus loin, le Conseil est encore plus explicite lorsqu'il reconnaît la nécessité d'avoir des structures pour appuyer les multinationales canadiennes :

> «As the Council has examined the adequacy of our current economic situation, a number of structural and competitive weaknesses have come to light. Chief among these is the lack of a healthy base of indigenous Ontario multinational companies in non-resource industries.»

Le Conseil relève également l'insuffisance des fonds accordés pour la recherche et le développement (R-D), le trop grand nombre de «produits non différenciés», les usines à petite échelle dans les industries de base et un soutien insuffisant (à la fois en ressources humaines et en technologie) pour les petites et les grandes entreprises. En particulier, le Conseil déclare :

> «The lack of support for threshold firms is of particular concern because it will be from the ranks of such companies that the indigenous multinationals of the future can emerge.»

Libre-échange et stratégie mondiale

La nécessité de développer des entreprises multinationales est certainement appropriée à notre système économique actuel qui se veut mondial et interdépendant. De nos jours, les multinationales de la triade, que constituent les puissances du Japon, de la Communauté européenne et des États-Unis, dominent le milieu des investissements et du commerce mondial (voir Rugman, 1988). Toutefois, le Conseil du premier ministre fait preuve d'une myopie étonnante en refusant de lier la tendance à la mondialisation à la nécessité d'accéder à l'un des trois marchés, c'est-à-dire dans le cas du Canada, aux États-Unis, par l'Accord de libre-échange. L'unique référence au libre-échange faite par le Conseil se trouve dans la déclaration elliptique suivante :

> «The adjustments taking place in the core industries in Ontario are driven by maturing markets and intensifying international competition. While the proposed Canada-U.S. Free Trade Agreement may accelerate the adjustment process, it will not change it fundamentally.»

Mais si l'Accord de libre-échange *n'avait pas été* signé ou si nous avions tourné le dos au marché américain, cela n'aurait certainement pas favorisé le développement des multinationales que ce soit en Ontario ou dans tout le pays. En fait, le Conseil du premier ministre a eu de la chance : maintenant que l'Accord de libre-échange est en vigueur, le Canada possède les conditions pour atteindre ces objectifs; sans le libre-échange, ils étaient de toute évidence peu réalistes. Pour obtenir de plus amples renseignements sur ce sujet, consulter Rugman (1988).

Évaluation du rapport du conseil du premier ministre

Ce rapport énonce que les industries axées sur les ressources et les industries manufacturières qui ont atteint leur maturité ont été au coeur même de la richesse du Canada. Il avance, toutefois, que ces deux types d'entreprises sont aujourd'hui caractérisées par une croissance relativement faible mais également par un accroissement de la concurrence internationale. Par conséquent, le rapport recommande que le gouvernement se concentre sur l'expansion des secteurs à forte croissance. En outre, il constate que le secteur manufacturier arrivé à maturité, au Canada, ne dispose pas de «compagnies locales de calibre international». Celles-ci sont indispensables si nous voulons a) prendre des décisions de gestion stratégique sur l'affectation des ressources à partir d'une base canadienne; b) lancer des activités de recherche et développement et de commercialisation et c) relancer le développement des activités liées aux infrastructures, y compris les décisions financières et celles concernant la recherche et le développement à partir d'une entreprise canadienne. Cette croyance simpliste dans la valeur des entreprises de haute technologie par rapport aux entreprises fondées sur les ressources a été critiquée dans le passé par exemple, par Rugman (1985). Un aperçu un peu plus équilibré du rôle des

entreprises de ressources a été développé dans un rapport récent publié par l'Institut canadien des recherches avancées (1988).

Même si le Conseil reconnaît la nécessité de stimuler la croissance des entreprises étrangères, l'accent est mis à l'instar de la Suède, sur la nécessité de fournir un appui aux entreprises locales. Le point de vue du Conseil du premier ministre sur la Suède paraît négliger la nature bilatérale des investissements directs étrangers, y compris la présence de multinationales étrangères en Suède, comme l'indiquent Hornell et Vahlne (1986). De la même façon, le rôle des filiales de sociétés étrangères au Canada, qui bénéficient des avantages propres à leur société mère, est encore considérable. Les usines à faible rendement, établies pour contourner les barrières tarifaires canadiennes, et les filiales classiques du passé, sans grande autonomie, ne sont plus représentatives des filiales étrangères installées au Canada. Ce point a été démontré par D'Cruz et Fleck (1988), Rugman (1988) et autres. Il faut par ailleurs reconnaître que l'Ontario possède un grand nombre de multinationales importantes qui reposent sur les ressources et sur un secteur manufacturier arrivé à maturité, ce qui représente de solides avantages.

À propos de la politique gouvernementale, le rapport du Conseil du premier ministre souligne l'échec des récents programmes gouvernementaux de soutien à l'industrie, tant nationaux que provinciaux. Ces programmes ont généralement échoué en raisons : (a) de la poursuite d'objectifs de distribution; (b) d'une sélectivité insuffisante (envers les entreprises de forte croissance et d'exportation) et (c) d'outils de soutien inadaptés, comme le fait de promouvoir les investissements dans des immobilisations plutôt que de stimuler une infrastructure intangible (par exemple, recherche et développement, savoir-faire en commercialisation, etc.), des aspects déterminants pour la plupart des industries à forte croissance.

Le Conseil du premier ministre considère que seulement un nombre limité des programmes actuels sont efficaces. Parmi eux, il faut noter la Société pour l'expansion des exportations et le Programme de productivité de l'industrie de la Défense nationale qui se concentrent sur les industries d'exportation et de forte croissance. Pour ce qui est de la formation, le Conseil du premier ministre a mis l'accent sur la formation à la compétitivité.

Les industries Ontariennes dont le succès à été signalé à diverses reprises par le Conseil relèvent du domaine de l'aérospatiale, du matériel de télécommunication, de l'automobile, de l'acier et des produits chimiques de base. Celles qui ont été identifiées comme devant fournir des efforts afin de devenir concurrentielles sur le plan international incluent les industries des produits alimentaires, des produits forestiers, des produits chimiques spécialisés, du caoutchouc, des ordinateurs et de la biotechnologie. Il s'agit là d'une analyse valable mais l'une des forces du rapport du Conseil du premier ministre (volume II) consiste dans une étude descriptive et analytique de la performance des industries, de leur compétitivité, de leurs parts du marché et de leur positionnement stratégique. L'utilisation de concepts analytiques modernes empruntés à la gestion représente une heureuse initiative.

Malheureusement, la partie prescriptive du rapport (volume I) semble avoir très peu de lien avec le travail analytique du volume II. Le premier volume donne une vue erronée de l'efficacité éventuelle de la politique industrielle dans une petite économie ouverte qui doit faire face à un environnement caractérisé par les trois grandes puissances. Cette idée peut être clarifiée en référant au schéma I sur la nature de la politique industrielle.

Un modèle pour l'élaboration de la politique industrielle

L'axe horizontal du schéma I montre les types d'intervention gouvernementale, qu'elles soient directes ou indirectes. L'intervention indirecte comprend la promotion de l'infrastructure et des facteurs environnementaux tels que le soutien au capital humain mais aussi le développement de mesures généralement prises en faveur d'entreprises et d'industries particulières. Il est capital que ces entreprises et ces industries respectent les critères établis et qu'il y ait peu d'interventions

bureaucratiques ou de choix politisés au cours de l'étape d'implantation. Par contraste, l'intervention directe signifie un choix discrétionnaire fait par des bureaucrates et des politiciens. Ainsi, dans le cas d'une intervention directe, le programme n'est généralement pas disponible à l'ensemble des entreprises remplissant les conditions préétablies, ce qui nuit aux bénéficiaires potentiels du programme.

L'axe vertical opère une distinction entre l'orientation de l'intervention, discriminatoire ou non discriminatoire. Les mesures discriminatoires renvoient ici à l'intervention gouvernementale en faveur d'entreprises locales ou d'entreprises ayant leurs sièges sociaux au pays. Ces mesures se réfèrent également à l'intervention gouvernementale en faveur d'entreprises localisées dans la province de l'Ontario. Par contre, les mesures non discriminatoires n'encouragent pas les entreprises locales par rapport aux entreprises venant de l'extérieur et elles ne favorisent pas les entreprises de l'Ontario au détriment d'entreprises provenant des autres provinces.

Le schéma I représente quatre types de politiques industrielles qui peuvent être adoptés par un gouvernement national ou provincial. À notre avis, seule une politique industrielle qui se trouve dans le quadrant 1 peut être efficace pour une économie ouverte mais restreinte comme celle du Canada, qui doit faire face à des partenaires commerciaux extérieurs et protectionnistes.

Par efficacité, on entend ici l'appui réel du gouvernement sous forme de contribution au développement de l'activité multinationale au Canada, en tenant compte des effets secondaires négatifs de cet appui sur l'économie nationale. Les mesures non discriminatoires agissent ainsi plus efficacement que les mesures discriminatoires en faveur des entreprises locales. Ce dernier type d'appui néglige le rôle important des filiales de multinationales étrangères au Canada (voir l'étude de Rugman (1989) sur l'impact économique des multinationales sur l'économie canadienne). En outre, il faudrait éviter la discrimination au profit de compagnies qui se trouvent dans un territoire particulier (dans une province, par exemple). Cela donne lieu à des soumissions concurrentielles entre les gouvernements provinciaux et crée certains malaises au niveau national, comme l'indiquent Rugman et Verbeke (1987).

Schéma 1

MODÈLE DE LA POLITIQUE INDUSTRIELLE

Orientation \ Type d'intervention	Intervention indirecte	Intervention directe
Non discriminatoire	1	3
Discriminatoire	2	4

Pour différentes raisons, il faudrait éviter l'intervention directe sous la forme d'appui aux entreprises ou aux industries qui résulterait d'une décision bureaucratique ou de choix politiques même si cette intervention se veut non discriminatoire. Tout d'abord, l'intervention directe peut favoriser l'élaboration de stratégies protectionnistes. Cela se produit lorsque la structure institutionnelle à travers laquelle la politique industrielle est mise en oeuvre se caractérise par une sensibilité aiguë envers des groupes de clientèles, comme le signalent Rugman et Verbeke (1988b, 1989). Ensuite, un tel appui, s'il est connu des partenaires commerciaux et caractérisé par une forte visibilité, peut créer des réactions protectionnistes chez les partenaires commerciaux plus importants. Ces réactions peuvent se traduire par des mesures antidumping et compensatoires ou par des tentatives visant à imposer des restrictions volontaires sur les exportations.

L'intervention directe peut également pousser les gouvernements étrangers à protéger leurs compagnies locales selon des arguments qui reposent sur une industrie croissante, sur une industrie en déclin», ou selon les arguments reposant sur la dynamique interne et externe de l'économie associés à la théorie de la politique commerciale stratégique (voir Krugman, 1986). Dans tous ces cas, l'asymétrie entre la taille d'une économie ouverte mais restreinte et celle de son partenaire commercial devraient refréner l'économie restreinte à entreprendre toute intervention directe.

Les quatorze recommandations étudiées

Le cadre de référence développé ci-haut sera maintenant appliqué aux recommandations formulées par le Conseil du premier ministre de l'Ontario. Dans chacun des cas, les recommandations seront placées dans l'un des quadrants du schéma I et évaluées à partir des critères politiques indiqués à la section précédente.

Pour pallier le manque d'esprit de compétitivité de l'Ontario sur le plan international, le Conseil a présenté quatorze recommandations. Selon les rubriques du rapport du Conseil, celles-ci se divisent en six catégories. Nous analyserons les recommandations les plus importantes. Les thèmes abordés concernent non seulement l'Ontario mais également l'ensemble du Canada.

I. Industries de base

1. La création d'un plan pour stimuler la restructuration du capital en Ontario (ORIP ou Ontario Recapitalization Incentive Plan). Ce plan offrirait des incitations fiscales à ceux qui investissent dans les actions d'entreprises locales de taille moyenne (minimum de 50 employés en Ontario), de forte croissance et orientées vers les exportations.

Cette mesure pourrait être efficace, mais seulement si elle est mise en place de manière indirecte et non discriminatoire. Il faut donc que le soutien soit offert à la fois aux entreprises locales et aux entreprises étrangères et qu'il n'y ait pas d'intervention bureaucratique afin d'éviter les retombées politiques. Afin d'encourager les exportations, ce régime doit reposer sur les avantages propres aux entreprises. Il pourrait également neutraliser les imperfections inévitables du marché financier auxquelles doivent faire face les entreprises moins importantes lorsqu'elles veulent accéder aux marchés étrangers. Toutefois, le régime ORIP est discriminatoire de par sa nature même car il a comme cible uniquement les entreprises locales. Ces attributs le classent dans le quadrant 2 du schéma I; nous croyons qu'il doit être modifié pour correspondre au quadrant 1.

2. La création d'un «processus de restructuration industrielle solide» visant les entreprises d'exportation qui ne sont plus rentables mais qui offrent des «possibilités de restructuration» viables.

Il faudrait rejeter cette mesure car elle représente une intervention directe de nature discriminatoire, ce qui la place dans le quadrant 4. Il s'agit d'allouer des fonds pour satisfaire les

groupes de pression corporatifs. Dans la formulation de cette proposition, le Conseil avance que les entreprises sans perspective de survie à long terme ou sans plan de restructuration viable ne seront pas soutenues. Mais la façon dont cette mesure deviendra effective n'est pas très bien définie.

La troisième recommandation porte sur l'adaptation essentielle de la main-d'oeuvre à une époque où les changements structuraux sont importants, dont l'Accord de libre-échange est un parfait exemple. C'est une recommandation acceptable que l'on peut mettre dans le quadrant 1, car il s'agit d'une mesure indirecte et non discriminatoire. Elle n'est toutefois acceptable que dans le cadre d'un programme provisoire; sans mesure de temporisation, elle risque de dériver vers le quadrant 2.

Dans la quatrième recommandation, le Conseil propose la mise en place de programmes de participation des travailleurs à la propriété de l'entreprise. Cette recommandation ne peut être évaluée avec précision en ce qui concerne la discrimination ou l'intervention directe, car le Conseil ne spécule pas sur le rôle exact du gouvernement. S'il faut la classer dans une catégorie, le quadrant 2 lui conviendra probablement. Fait intéressant, le Conseil ne donne pas de véritable raison pour laquelle un tel programme est essentiel à la réussite des industries de base. Dans ce cas, il ne s'agit pas d'une politique indispensable, mais plutôt du résultat d'un «consensus» du Conseil.

II. Industries naissantes et industries de forte croissance

5. La province offrira des stimulants fiscaux aux entreprises qui investissent dans la recherche et le développement au-delà de la moyenne cumulative des trois dernières années de R et D effectué en Ontario.

Cette mesure de nature directement interventionniste et discriminatoire se classe dans le quadrant 4. Peut-on limiter cette mesure à quelques industries choisies qui ont un potentiel de forte croissance? Ces stimulants fiscaux ne risquent-ils pas de donner lieu à des soumissions concurrentielles entre les provinces? La mise en place de ces mesures devrait être assurée par le gouvernement fédéral et non par les autorités provinciales. En outre, ces mesures pourraient être considérées comme des subventions à l'exportation par les compagnies américaines, ce qui risque d'entraîner des mesures compensatoires nuisibles à l'efficacité de ces stimulants.

6. Le gouvernement ontarien, y compris Hydro-Ontario, doit adopter une «approche stratégique» visant à a) assurer l'expansion d'entreprises canadiennes, particulièrement dans les industries médicales et pharmaceutiques, et à favoriser que les multinationales étrangères se lancent dans la recherche et le développement dans la province et b) à octroyer de petits contrats à des entreprises de l'Ontario, ce qui leur permettrait d'acquérir les compétences essentielles relatives au savoir-faire technologique (par exemple, la conception de prototypes), avant même qu'il y ait des appels d'offres. Ces compagnies pourraient par la suite obtenir des contrats importants leur permettant de développer une assise forte et solide.

Cette mesure doit être rejetée car elle est directement interventionniste et discriminatoire (quadrant 4). Elle donnera lieu à une concurrence entre les provinces au détriment du bien-être du pays. Un plan d'approvisionnement stratégique à long terme ne doit pas être instauré si d'autres soumissionnaires disposent de la technologie voulue. Qui donc serait habilité à sélectionner les «gagnants» qui pourraient, un jour, développer une technologie offrant de solides avantages à l'entreprise? Cette politique conduirait probablement à privilégier des compagnies identifiées comme les «instruments choisis de la province». En outre, la Commission d'approvisionnement stratégique, chargée d'identifier les entreprises pouvant répondre aux besoins du gouvernement, représente un autre niveau bureaucratique. Elle crée un obstacle aux soumissionnaires potentiels sur les contrats gouvernementaux qui peuvent alors être jugés arbitrairement non «stratégiques». Finalement, la concurrence internationale ne pourra être atteinte si l'on favorise que les entreprises dépendent de

contrats gouvernementaux pour leur survie; au contraire, on encouragera ainsi un comportement de «dépendance».

III. Partage des risques avec les multinationales

7. Un fond de partage des risques offrira des stimulants aux entreprises d'exportation florissantes qui se lancent dans le développement de nouveaux produits, dans le développement de prototypes à l'étranger et dans la création de nouveaux bureaux de marketing en dehors de l'Amérique du Nord (jusqu'à 50 % du projet). Le remboursement dépend du succès du projet : aucun paiement en cas d'échec; un taux supérieur à celui du marché sera accordé en cas de réussite.

De nouveau, cette mesure doit être rejetée, car elle est directement interventionniste et discriminatoire (quadrant 4). Si une compagnie prospère et qu'elle n'est plus au stade de petite entreprise, pourquoi le gouvernement devrait-il intervenir directement et offrir son appui sous forme de capital? Si un projet est solide et qu'une entreprise est déjà établie, les fonds seront fournis par le marché financier, d'autant plus que de nombreuses compagnies sur le point de devenir des multinationales sont d'anciennes filiales, des divisions ou des dérivés de multinationales. Cet appui serait essentiellement dirigé vers 40 à 50 entreprises de ressources en Ontario, sur le point de devenir des multinationales (ventes de 40 à 400 millions de dollars canadiens). On soutient qu'elles peuvent faire face à de sérieux problèmes tels que (a) le passage de «l'état de clone» à l'état d'innovateur qui exige de fortes dépenses en innovation; (b) la pénétration «simultanée du marché» qui les oblige à commercialiser de nouveaux produits simultanément sur différents marchés pour battre la compétition mondiale; (c) le problème «du blocage dans un créneau» alors que la croissance exige que l'entreprise dépasse son créneau et pénètre dans de nouveaux segments du marché souvent à des risques élevés. Dans tous les cas, le choix des entreprises qui méritent un tel soutien met en jeu un processus discriminatoire qui dépend fortement du pouvoir bureaucratique ou politique au stade de l'implantation.

8. Les Sociétés de développement de l'Ontario (SDO) devraient être réorientées. Jusqu'à présent, elles n'ont pas été sélectives dans le soutien offert aux compagnies. En fait, elles ont fourni des abris à de petites entreprises et à des industries qui faisaient face à certaines difficultés. Elles devraient fournir des fonds à la recherche et au développement ainsi qu'à la commercialisation des industries de forte croissance, particulièrement aux entreprises de taille moyenne orientées vers les exportations.

Il s'agit d'une mesure directe et discriminatoire, qui relève du quadrant 4; les SDO existent déjà, et offrent des abris. Il faudrait les encourager à orienter leur politique vers le développement des avantages propres à l'entreprise. Toutefois, leur dossier médiocre soulève la question suivante : ne serait-il pas plus utile de les éliminer complètement, particulièrement lorsqu'il est proposé que les SDO continuent à fournir l'aide au développement régional, c'est-à-dire la poursuite des objectifs de distribution? Comment les SDO pourraient-elles faire la distinction entre l'appui qui repose sur les capitaux propres de l'entreprise pour répondre aux besoins locaux et le soutien qui vise à transformer les petites entreprises en sociétés d'exportation? De nouveau, il ne faut pas oublier l'influence des groupes de pression publics et privés lorsqu'on évalue la capacité d'une organisation politique de choisir entre le soutien au développement associé aux avantages propres à l'entreprise et celui qui repose sur une approche protectionniste de l'entreprise.

IV. Stimuler l'esprit d'entreprise dans le secteur de l'exportation

9. Des exemptions fiscales seront offertes aux sociétés qui investissent dans les services d'exportation ou de fabrication, dans la mesure où ces entreprises (minimum de

10 millions de dollars de chiffres de ventes à la première étape) s'engagent à exporter sur une importante échelle dans les cinq prochaines années et à diriger leurs opérations à partir de l'Ontario.

Même si cette mesure peut être implantée par l'intervention indirecte du gouvernement, elle est quand même discriminatoire, et relève du quadrant 2. Cette proposition peut être efficace en théorie pour les raisons énoncées à la proposition précédente, à savoir que le développement des avantages propres à l'entreprise soit viable. Toutefois, on suppose encore que le marché financier ne soutiendrait pas une entreprise viable dont les occasions d'exporter sont alléchantes. De plus, les exemptions dépendent de certains engagements de la part de l'entreprise, par exemple l'entreprise doit "atteindre un chiffre d'exportation important au cours des cinq prochaines années". Des engagements de cette nature ne sont souvent pas respectés, ce qui favorise la manipulation de la part des bénéficiaires du programme gouvernemental, comme l'indique la Chambre de commerce de Toronto (1989).

10. Des stimulants fiscaux seront offerts aux investisseurs dans les titres de sociétés Ontariennes. Ces stimulants seront plus importants que ceux offerts par le Plan ORIP pour stimuler la restructuration du capital en Ontario. Le principal avantage sera d'augmenter la liquidité des investissements en capital-risque.

Cette mesure a le mérite d'être plus indirecte que la plupart des autres mesures et vise à diminuer les imperfections du marché financier en améliorant la liquidité des investissements en capital-risque. Toutefois, il est difficile de la mettre en oeuvre de manière non discriminatoire. Si cette possibilité se concrétisait, cette mesure pourrait se révéler nécessaire et ainsi, du quadrant 2 elle pourrait passer au quadrant 1.

V. *Mettre l'accent sur la science et la technologie*

11. Réorienter les fonds de recherche et développement du gouvernement vers l'industrie.

Il est souhaitable (a) d'améliorer les efforts clairement ciblés vers la recherche et le développement dans les universités et les laboratoires du gouvernement et (b) d'encourager la collaboration avec le secteur privé par exemple, les «Centres d'excellence de l'Ontario» feront avancer la recherche fondamentale et fourniront des techniciens qualifiés à l'industrie. Mais le gouvernement ne devrait pas réaffecter les ressources importantes en R-D (20 % de la recherche actuelle) à l'industrie, de façon à ce que le secteur privé oriente les activités de recherche. Comment faudrait-il établir les priorités pour attribuer de telles responsabilités au secteur privé? Une fois de plus se pose le problème de l'intervention directe et discriminatoire (quadrant 4).

Il y a une contradiction implicite importante dans cette proposition. D'une part, les efforts de recherche et développement en pourcentage du PIB au Canada sont beaucoup plus faibles que dans les autres nations avancées. La principale raison de cette faible performance réside dans le faible niveau de recherche et développement réalisé par l'industrie, ce que le gouvernement a voulu compenser en développant son propre programme de recherche et développement. Ces initiatives n'ont pas réussi en raison de l'absence de critères de sélection des besoins particuliers de l'entreprise. Le Conseil propose donc la réorientation des efforts gouvernementaux en fonction des besoins de l'industrie. Toutefois, si le secteur privé ne répond pas à ses propres besoins, comment peut-il s'attendre à ce que le gouvernement, qui a déjà un dossier médiocre dans ce domaine, puisse soudainement résoudre le problème pour cette industrie?

Le problème est le suivant :

a) Un faible financement en recherche et développement est dû essentiellement à l'accent mis par les entreprises canadiennes par exemple sur le marketing, dans les industries axées sur les ressources.

b) La faiblesse des investissements en R-D au sein des filiales étrangères des multinationales, se reflète dans leur faible compétitivité internationale. Ces compagnies bénéficient toutefois de certains avantages de leurs sociétés mères, qui peuvent avoir centralisé leurs installations de recherche et de développement dans leur propre pays pour des raisons de micro-efficience.

c) L'innovation et la compétition mondiale accrues, exigent l'augmentation du soutien à la recherche et au développement dans les entreprises canadiennes. Les investissements en recherche et développement peuvent être fortement stimulés (par des avantages fiscaux par la mise en place des recommandations 1, 3, 9 et 10).

12. Un programme d'assistance technique sera créé et offrira une subvention (50 % des salaires des nouveaux employés au cours de la première année et 25 % au cours de la deuxième année) aux entreprises d'exportation dont le chiffre des ventes ne dépasse pas 100 millions de dollars et qui engageront des techniciens, des ingénieurs et des scientifiques.

Cette recommandation devrait également être rejetée car elle relève du quadrant 4. En plus d'être directement interventionniste, elle possède une autre lacune, car elle ne permet pas de distinguer entre les entreprises qui n'auraient pas embauché de personnel technique si elles n'avaient pas reçu de subventions et les entreprises qui, de toute façon, auraient embauché ce personnel. De plus, il semble concevable qu'une subvention équivalente à 75 % d'un salaire annuel pousserait les entreprises à engager du personnel scientifique ou technique, particulièrement lorsqu'il y va de son intérêt de le faire. En d'autres termes, il serait comparativement plus efficace de prêter de l'argent à faible taux d'intérêt (ou sans intérêt) sur une période de cinq ans, par exemple, afin de couvrir en partie les dépenses associées à l'embauche de ce nouveau personnel scientifique ou technique.

VI. Investir dans les ressources humaines

13. Une stratégie orientée vers le "capital humain" sera élaborée en Ontario dans le but d'améliorer la qualité de la main-d'oeuvre au sein des entreprises de la province.

Il s'agit d'une bonne recommandation qui peut sûrement être mise en place de manière indirecte et non discriminatoire. Elle pourrait contribuer à une meilleure efficacité, dans la mesure où elle entraînera une réorientation du programme gouvernemental actuel en matière d'éducation et de formation vers des programmes qui correspondent davantage aux besoins des entreprises.

14. La recommandation finale suggère la création du Prix d'excellence de l'Ontario visant à récompenser les contributions qui vont dans le sens d'un progrès économique.

Les membres du Conseil seront-ils les premiers récipiendaires de ces prix? Et les critiques au dernier rang?

Conclusion

Le Conseil du premier ministre de l'Ontario a produit un rapport de qualité moyenne. Les forces de ce rapport reposent sur la reconnaissance de la concurrence mondiale et de l'instrument clé actuel du commerce international, soit les multinationales. Il s'agit d'un avis politique intéressant qui vise à développer l'infrastructure environnementale nécessaire à la croissance des multinationales canadiennes et de l'activité multinationale en général. Ainsi l'identification des politiques d'adaptation et de formation de la main-d'oeuvre, des programmes d'éducation et des stimulants fiscaux pour l'investissement en général, (s'ils sont non discriminatoires), doit être bien accueillie.

Les problèmes soulevés par le rapport du Conseil du premier ministre ont donné lieu à des recommandations qui vont au-delà du développement de l'environnement de l'entreprise et de son infrastructure, et qui concernent le soutien d'entreprises et d'industries choisies à partir de critères préétablis, mais ces orientations dépendent trop d'un pouvoir bureaucratique et sont de nature discriminatoire. La mise en place efficace de telles mesures exige une connaissance du processus de concurrence, ce qui a échappé jusqu'à présent aux fonctionnaires et au personnel politique même parmi les mieux préparés du Canada. Les recommandations qui font appel à une participation bureaucratique et politique importante dans la mise en place de programmes concernant les subventions à la recherche et au développement, l'approvisionnement stratégique du gouvernement, et les stimulants discriminatoires des investissements ne réussiraient probablement pas à développer l'activité multinationale au Canada. Malheureusement, la grande majorité des recommandations du Conseil du premier ministre (au moins sept d'entre elles), se retrouvent dans le quadrant 4 du schéma I, puisqu'elles sont directement interventionnistes et discriminatoires; quatre recommandations font partie du quadrant 2, alors que trois seulement d'entre elles se trouvent dans le premier quadrant, le plus souhaitable de tous.

Les gouvernements, y compris ceux qui sont aussi importants et puissants que le gouvernement Ontarien, devraient continuer à améliorer la nature de leurs relations avec les entreprises. Il faudrait établir une politique qui encourage l'entrepreneurship et qui contribue à éliminer les imperfections du marché, qu'elles soient circonstancielles ou imposées par le gouvernement. Il est loin d'être souhaitable que le gouvernement se substitue à l'entreprise par le moyen d'une politique commerciale et industrielle directe et discriminatoire en Ontario.

Bibliographie

THE BOARD OF TRADE OF METROPOLITAN TORONTO (1989), "Response to the Report of the Premier's Council 'Competing in the New Global Economy' ". Mimeo, Janvier, 1989.

CANADIAN INSTITUTE FOR ADVANCED RESEARCH (1988), *Innovation and Canada's Prosperity: The Transforming of Science, Engineering and Technology* (Toronto: C.I.A.R.).

D'CRUZ, Joseph R. and James D. Fleck (1988), *Yankee Canadians in the Global Economy* (London, Ontario : National Centre for Management Research and Development).

HORNELL, Eric and Jan-Erik Vahlne (1986), *Multinationals: The Swedish Case* (London: Croom Helm).

KRUGMAN, Paul, ed. (1986), *Strategic Trade Policy and the New International Economics* (Cambridge: MIT Press).

ONTARIO, PREMIER'S COUNCIL (1988), *Competing in the New Global Economy: Volume I* (Toronto): Queen's Printer for Ontario).

ONTARIO, PREMIER'S COUNCIL (1988), *Competing in the New Global Economy: Volume II* (Toronto: Queen's Printer for Ontario).

RUGMAN, Alan M. (1985), "A Canadian Strategy for International Competitiveness", *Business Quarterly*, Vol. 50 No. 3 (Automne 1985) : 18-21.

RUGMAN, Alan M. (1988), "The Free Trade Agreement and the Global Economy", *Business Quarterly*, Vol. 53 No. 1 (Été) : 13-20.

RUGMAN, Alan M. (1989), *Multinationals and Canada-United States Free Trade* (Columbia: Université de la South Carolina Press).

RUGMAN, Alan M. and John McIlveen (1985), *Megafirms: Strategies for Canada's Multinationals* (Toronto: Methuen and Nelson).

RUGMAN, Alan M. and Alain Verbeke (1987), "Trade Policy for the Asia-Pacific Region: A U.S.-Japan Comparison", *Journal of Business Administration*, Vol. 17 No. 1-2 (1987): 89-107.

RUGMAN, Alan M. and Alain Verbeke (1988a), "Strategic Responses to Free Trade", in Maureen Farrow and Alan M. Rugman (eds.) *Business Strategies and Free Trade* (Toronto: C.D. Howe Institute).

RUGMAN, Alan M. and Alain Verbeke (1988b), "Shelter, Trade Policy and Strategies for Multinational Enterprises", (University of Toronto, Faculty of Management: Ontario Center for International Business research programme working paper #10).

RUGMAN, Alan M. and Alain Verbeke (1989), "Trade Policy and Global Corporate Strategy," *Journal of Global Marketing*, Vol. 2 No. 3 (Spring 1989).

Les négociations commerciales entre le Canada et les États-Unis dans le cadre du GATT : répercussions sur les technologies de l'information

David W. Conklin
Directeur
Institut de recherches politiques, London (Ontario)

Introduction

Les négociations commerciales actuelles sont d'une importance capitale pour le secteur des technologies de l'information. Dans le cycle des négociations courantes du GATT, trois questions spécifiques influent directement sur la compétitivité internationale du Canada dans les technologies de l'information, à savoir : la protection de la propriété intellectuelle, les règles sur les échanges de services et les politiques d'investissement liées au commerce. Les négociations actuelles se fondent en grande partie sur les préoccupations américaines au sujet du commerce dans les produits de haute technologie et, à ce titre, il signale un changement profond dans la teneur des négociations du GATT.

Dans l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis, plusieurs enjeux doivent encore être négociés au cours des cinq à sept prochaines années. Parmi ces questions, au moins deux d'entre elles influeront sur la compétitivité de ce secteur. Pour certaines entreprises, les restrictions possibles des subventions gouvernementales s'avèrent un sujet de préoccupation. L'autre question importante, celle du "pays d'origine", traite du pourcentage du contenu d'origine d'un produit qui permettra de classer ce produit comme canadien ou américain selon les termes de notre Accord de libre-échange.

Étant donné l'importance des négociations en cours pour la compétitivité de l'entreprise, les entreprises du secteur des technologies de l'information auront tout intérêt à participer activement à la formulation des positions de négociation du Canada. Étant donné l'importance des technologies de l'information pour les entreprises et pour les consommateurs canadiens, l'intérêt public exige que les positions de négociation du Canada soient élaborées avec soin et discernement.

La nature évolutive du secteur des technologies de l'information accentue le bien-fondé de ces questions lors de la négociation. Par exemple, la croissance rapide des services de logiciels et de consultation en gestion augmente la pertinence des questions concernant les échanges de services et accroît également la nécessité d'une présence locale dans chacun des pays où oeuvrent les entreprises canadiennes. La spécialisation internationale dans des composantes particulières accentue l'importance des questions ayant trait au pays d'origine. D'autres secteurs de haute technologie ont également connu d'importants changements de même nature. C'est probablement pour mieux répondre à cette mutation des secteurs de haute technologie que le programme du GATT a été modifié. En outre, en raison de la mondialisation, les négociations internationales en cours revêtent une importance bien plus grande pour le secteur des technologies de l'information qu'elles ne l'auraient eu par le passé. À un degré toujours croissant, nous constatons que le marché canadien ne correspond plus au marché canadien : les entreprises canadiennes et les consommateurs canadiens sont disposés à acheter des biens et des services provenant d'autres pays du monde. Par conséquent, même si une société canadienne ne vend ses produits qu'au Canada, elle entre dorénavant en concurrence avec des fournisseurs étrangers. Par contre, à un degré toujours croissant, les entreprises canadiennes ont

aussi la possibilité de vendre leurs produits à des consommateurs et à des entreprises dans le monde entier. Dans cette perspective, les accords internationaux seront plus importants pour le secteur des technologies de l'information à mesure que le temps passe. Outre les changements de lois et de règlements dans d'autres pays, il convient de noter que la nature et le contenu des lois et règlements canadiens seront aussi directement touchés par ces accords internationaux.

Les négociations internationales actuelles sont aussi importantes au niveau de la mondialisation de la propriété des biens. Pendant plusieurs décennies, les discussions au Canada ont porté essentiellement sur le concept d'entreprises multinationales ayant leur siège social aux États-Unis. À mesure que nous avançons dans les années 90, nous devrons élargir notre horizon et y introduire une gamme beaucoup plus diversifiée d'investissements internationaux. Les résidents des pays autres que les États-Unis deviendront sans doute propriétaires d'un pourcentage toujours plus élevé des entreprises, des biens immobiliers et des ressources naturelles du Canada. Parallèlement, les résidents canadiens investiront sans doute un pourcentage toujours plus grand de leurs biens dans des pays autres que le Canada. Cette mondialisation des biens, combinée à la mondialisation des marchés, modifiera sans doute notre perception de l'intérêt national envers certaines clauses contenues dans les nouveaux accords internationaux.

La société canadienne dans son ensemble devrait se préoccuper des négociations internationales en cours et de leur impact sur notre secteur des technologies de l'information. Puisque nous sommes arrivés au stade d'une société de l'information, la création et la diffusion des nouvelles technologies de l'information constituent le fondement même de notre croissance économique et de notre prospérité futures. Le succès de notre secteur des technologies de l'information est non seulement important en lui-même, mais également parce qu'il représente le moyen d'introduire les progrès technologiques dans les activités économiques traditionnelles du Canada. De plus, grâce à l'adoption des nouvelles technologies de l'information, les biens et services traditionnels du Canada peuvent devenir eux-mêmes de haute technologie. Par conséquent, l'intérêt du public canadien exige que les nouveaux accords internationaux stimulent la diffusion des technologies de l'information. Au coeur même de nos préoccupations, nous devons songer à concilier et à fusionner les intérêts des entreprises du secteur de l'information, en tant que producteurs, avec les intérêts des entreprises des autres secteurs et avec ceux des consommateurs canadiens.

La protection de la propriété intellectuelle

La protection de la propriété intellectuelle a fait l'objet de négociations internationales depuis plus de 100 ans. En 1886, lors de la Convention de Berne, les signataires de l'Accord se sont engagés a garantir la protection des créateurs de certains ouvrages littéraires, scientifiques et artistiques. Depuis 1886, de nombreux accords internationaux ont contribué à augmenter la liste des éléments auxquels les signataires avaient garanti ce type de protection. Mais, c'est en 1986 seulement que les États-Unis ont fermement exigé que de nouveaux accords internationaux étendent cette protection au secteur de la haute technologie. De leur propre initiative, les États-Unis ont envisagé d'offrir certaines franchises d'importation aux pays qui protègent les brevets, les marques de commerce et les droits d'auteur américains. Les États-Unis ont par ailleurs fortement prôné que le GATT établisse des normes minimales de protection de la propriété intellectuelle qui seraient acceptées par tous les membres du GATT. Les États-Unis plaident aussi en faveur d'un changement des règles du GATT afin que des mesures de rétorsion soient prises envers les pays qui permettent à leurs entreprises de violer ces normes. Dans les négociations courantes du GATT, ces questions sont souvent désignées sous le sigle de TRIP (pour "trade related intellectual property"), qui désigne les questions de propriété intellectuelle reliées au commerce.

Dans de nombreux cas, seul un élément du produit peut être protégé par les règles de la propriété intellectuelle. Or, cet élément peut être à la base même de la compétitivité internationale de ce produit dans son ensemble. C'est souvent le cas dans le secteur des technologies de l'information. Alors que la protection de la propriété intellectuelle semble couvrir uniquement une gamme limitée

d'éléments de l'ensemble des produits de l'entreprise, ceux-ci peuvent constituer l'élément-clé de la compétitivité de l'ensemble des produits dont ils constituent les composantes essentielles.

Différentes législations peuvent servir à protéger la propriété intellectuelle et chacune d'elles est importante pour le secteur des technologies de l'information. Il y a des différences importantes dans la façon dont les pays respectent, à des degrés divers, ces types de législation.

1. Brevets. Les brevets portent sur des inventions qui peuvent être appliquées directement dans l'industrie. Le breveté a l'usage exclusif de l'invention pendant un certain nombre d'années, soit 17 ans au Canada. Pour justifier le coût énorme de la recherche et du développement, il est essentiel que les sociétés soient assurées que leurs résultats ne seront pas immédiatement reproduits ailleurs dans le monde de telle manière qu'elles ne puissent recouvrer leurs investissements en recherche et développement.

2. Marques de commerce. L'enregistrement d'une marque de commerce ne connaît généralement pas de limite de temps. La possibilité de créer une forte image commerciale et de bénéficier de la satisfaction des clients dépend évidemment de la protection des marques de commerce.

3. Conceptions industrielles. L'architecture des produits des technologies de l'information devient de plus en plus importante. La conception des produits peut représenter une caractéristique importante du marketing, tout à fait distincte des inventions techniques ou des marques de commerce. Par conséquent, sur le marché mondial, la compétitivité d'une société canadienne peut dépendre de sa capacité à maintenir le caractère unique de sa conception industrielle.

4. Droits d'auteur. Alors que la protection des droits d'auteur intéressait surtout, à l'origine, les auteurs de livres ainsi que les artistes et les musiciens, l'importance croissante du logiciel informatique a fait de la question des droits d'auteur, un enjeu fondamental pour le secteur des technologies de l'information. Depuis 1964, les États-Unis ont accepté d'étendre les droits d'auteur au logiciel informatique et ils ont tenté de créer un consensus international à ce sujet. Les tribunaux canadiens ont récemment appuyé ce point de vue et, en 1987, le gouvernement fédéral a déposé de nouvelles lois sur les droits d'auteur qui protégeront également le logiciel.

5. Secrets commerciaux. De nombreux aspects de l'entreprise n'entrent pas dans les quatre catégories énumérées; il peut donc y avoir des secteurs où la société a investi beaucoup d'argent et d'effort pour créer son propre succès commercial. Dans de nombreux pays, la protection légale s'étend à ces secrets commerciaux qui sont considérés comme une information de grande valeur. Malheureusement, dans certains pays, l'entreprise ne peut engager de poursuites devant les tribunaux si on lui a dérobé ses secrets commerciaux car il n'y a pas de lois à cet effet.

Par le passé, les ententes internationales reposaient sur le concept de «traitement national». Le traitement national signifie que les citoyens d'autres pays signataires peuvent enregistrer leur propriété au Canada tout comme s'ils étaient des citoyens canadiens. Par exemple, en signant la Convention de Paris, le Canada a promis le traitement national pour les brevets, les conceptions et les marques de commerce des citoyens de tous les autres pays signataires. En signant la Convention universelle sur le droit d'auteur, le Canada a promis le traitement national en vertu des lois sur le droit d'auteur aux citoyens de tous les pays signataires de la Convention. Le Canada a également signé la Convention de Berne sur le droit d'auteur. La participation des autres pays a varié et, par le passé, de nombreux pays ont refusé de signer ces ententes.

Tout récemment, une préoccupation importante des pays industrialisés a été de protéger leur marché contre les importations de peu de valeur qui ne respectaient pas leurs propres lois sur la propriété intellectuelle. Par exemple, la Commission du commerce international des États-Unis (ITC) a fréquemment mené des enquêtes sur la concurrence inéquitable due aux importations. Avec la récente mondialisation des marchés, les entreprises américaines se préoccupent de plus en plus de la protection de leurs droits à la propriété intellectuelle sur les marchés étrangers. Ces entreprises ne peuvent pas compter uniquement sur les lois américaines et sur les barrières américaines aux importations qui violent la protection de la propriété intellectuelle. À mesure que le pourcentage de

leurs ventes sur les marchés étrangers augmente, les entreprises américaines dépendent de plus en plus des lois de ces marchés étrangers. En dehors des nouvelles ententes internationales, le gouvernement américain dispose de peu de moyens pour protéger les intérêts des entreprises américaines contre le vol de la propriété intellectuelle dans d'autres pays.

Au coeur même de ces questions se trouve par conséquent l'élaboration de nouvelles règles et de nouveaux processus de résolution des différends internationaux. Les États-Unis espèrent que le GATT pourra établir des mécanismes contre les violations des droits de la propriété intellectuelle. En particulier, les États-Unis veulent que le GATT approuve des mesures de rétorsion contre les pays qui entravent le potentiel d'exportation des sociétés américaines en violant les droits de la propriété intellectuelle. Il est important de noter qu'une percée technologique dans le secteur des technologies de l'information peut représenter un avantage concurrentiel de quelques années seulement pour les entreprises. Au moment où le différend international sera résolu, l'inventeur aura peut-être perdu la possibilité de tirer profit de son invention. Par conséquent, il sera important d'élaborer des processus de résolution des différends et des mécanismes de rétorsion qui pourront être mis en vigueur rapidement.

Échanges de services et droit d'établissement

Les technologies de l'information sont essentielles à l'ensemble du secteur des services et des changements fondamentaux se sont opérés dans l'application des technologies de l'information aux échanges de services. Robert Stern (1985) a indiqué quatre façons dont les échanges de services dépendent maintenant des technologies de l'information.

1. The computer-communications revolution has permitted the separation of consumption and production of many services, particularly services used by businesses. This possible separation of production and consumption permits national specialization and international trade.

2. The growth of multinational enterprises and their demands for global service companies has given rise to global-service-networks. In some cases, MNE's have created global service networks within their own firms. In other cases, businesses specializing in services may cater to a customer's subsidiaries in many countries.

3. The importance of service-production units within traditional enterprises has been expanding, together with the tendancy to sell these services outside the firm. Financial institutions, for exemple, have been particularly active in developing new information technology applications, and in selling these services as well as their traditional banking functions.

4. Trade in many goods now increasingly requires trade in complementary services, particularly information technology services.

Ces développements dans les technologies de l'information ont un impact profond sur la manière dont les industries fonctionnent en tant qu'organisations ainsi que sur la façon dont elles produisent et distribuent leurs produits dans le monde entier. Les progrès dans le domaine de l'informatique et dans celui des télécommunications transforment les services en accroissant leur productivité et en facilitant leur prestation. L'élément clé de cette transformation est que de nombreux services deviennent transférables grâce au fait que les divers types de signaux sont maintenant numérisés, ce qui permet d'utiliser des systèmes étendus de traitement, de transfert et d'extraction de l'information.

L'information a toujours représenté un élément important dans la production des services, mais son importance a fortement augmenté au cours des dernières années. On voit là le résultat du développement des types de systèmes mentionnés ci-dessus et du fait que l'information peut maintenant se concrétiser dans les biens, plutôt que d'y être tout simplement emmagasinée. En outre,

les nouvelles technologies de l'information ont eu pour résultat la création de services qui ne peuvent être stockés par les producteurs, mais qui doivent être immédiatement acquis par les consommateurs.

Dans le cas des échanges de services informatiques, l'impact de certaines barrières non tarifaires constitue une question importante. Une vente peut comprendre à la fois le matériel, le logiciel ainsi que la prestation de services d'entretien et de consultation pendant une période prolongée. Mais une barrière imposée à une des composantes peut représenter une barrière pour toute la vente. Le rapport entre la société informatique et son client est essentiellement un rapport dans le temps. Les clients exigent souvent un service immédiat et continu, ce qui peut nécessiter le "droit d'établissement" selon lequel les sociétés informatiques étrangères peuvent créer des filiales locales au Canada et les sociétés canadiennes créer des succursales dans chacun des pays où elles espèrent réaliser des affaires. Il faut aussi que les employés aient le droit de franchir librement les frontières nationales pour effectuer la prestation des services informatiques. Par conséquent, une barrière à l'immigration peut également constituer une barrière au commerce des services.

En outre, les règlements intérieurs de chaque pays peuvent influer sur l'un des produits de la société. Les règlements nationaux peuvent porter sur le matériel, le logiciel, les télécommunications, l'entretien ou la consultation. Chacun de ces règlements peut avoir un impact sur la capacité de la société étrangère à exporter dans ce marché. Il est plus facile pour cette société de se conformer aux règlements intérieurs, si elle a une filiale et des employés dans le pays même. Ce fait souligne de nouveau l'importance du droit d'établissement. Inversement, l'ouverture d'un marché à des sociétés étrangères peut signifier automatiquement la déréglementation, à la fois pour les sociétés étrangères et pour les sociétés nationales. De nouvelles ententes internationales sur le commerce des services obligeront peut-être les pays signataires à adopter la déréglementation.

De nouveaux accords sur le commerce des services peuvent également influer sur les politiques et les procédures de chaque pays en matière d'approvisionnement gouvernemental. En évaluant les soumissions, la plupart des gouvernements accordent une préférence particulière à leurs fournisseurs locaux. On a déjà mis en vigueur certains accords du GATT visant à restreindre ces pratiques préférentielles pour les fournisseurs locaux de certains biens. Ces accords d'approvisionnement internationaux ont eu une certaine force exécutoire dans le cas des biens, mais pour ce qui est des services, on peut facilement les enfreindre. Lorsqu'un gouvernement reçoit des soumissions pour un ensemble qui comprend du matériel, des logiciels, des télécommunications, des services d'entretien et de consultation, il ne trouve souvent aucune compagnie qui offrent exactement le même produit. Le gouvernement peut alors facilement justifier ses préférences en signalant que les soumissions ne sont pas identiques. Par conséquent, cette barrière non tarifaire deviendra de plus en plus importante à mesure que les services informatiques et de télécommunications joueront un rôle plus grand dans l'ensemble des produits vendus.

Au cours de la dernière décennie, la structure du secteur des télécommunications s'est fortement modifiée, ce qui a donné naissance à de nouveaux enjeux politiques et contribué à la complexité du commerce international. Une grande variété de nouveaux services «à valeur ajoutée» complète maintenant la transmission traditionnelle des messages vocaux par la transmission de données et de l'information écrite. Souvent, ces services améliorés utilisent le réseau traditionnel des entreprises de télécommunications comme partie intégrante de leur processus de production et de ventes. Au moyen du réseau traditionnel, de nouvelles technologies de télécommunications et de nouvelles compétences des employés peuvent dorénavant être exportées comme des services offerts à d'autres pays. La création et la modernisation des réseaux des entreprises de télécommunications à l'étranger ont permis de constituer un marché d'exportation dans lequel les Canadiens peuvent obtenir un avantage comparatif. Dans la même optique, la technologie des satellites offre une solution de remplacement aux réseaux de câbles téléphoniques à fil de cuivre, à la fois pour les messages vocaux et pour la transmission des données et de l'information écrite.

Alors que les services de base traditionnels, assurés par un réseau de communication physique, restent de loin la composante déterminante des services intérieurs, c'est la vaste gamme des nouveaux

services améliorés qui constitue, de nos jours, le principal élément de croissance des échanges internationaux de services de télécommunications. La compétitivité internationale des services améliorés est affectée par les décisions concernant les prix et la prestation des réseaux physiques utilisés. Dans le secteur traditionnel des télécommunications, ces décisions sur les prix et la prestation des services ont généralement été supervisées par des organismes gouvernementaux de réglementation. Par conséquent, les questions de réglementation gouvernementale s'avèrent déterminantes dans les négociations internationales actuelles sur les échanges de services. Les nouveaux accords internationaux influeront sur la compétitivité de l'entreprise dans les services améliorés, même lorsque les règlements se concentrent essentiellement sur les réseaux de communication de base orientés sur le marché intérieur.

Il existe un secteur d'activités économiques important et à croissance rapide où certains services informatiques relèvent des services de télécommunications. Cette tendance a créé des liens entre de nombreuses questions politiques sur les services de télécommunications et sur les services informatiques. Par exemple, les barrières au commerce des services de télécommunications peuvent automatiquement représenter des barrières au commerce de services informatiques, et vice versa.

Une dernière question qui est commune à la fois aux services de télécommunications et aux services informatiques concerne la tendance croissante vers la prestation de services par des corporations qui ne font pas traditionnellement partie des industries informatiques ou de télécommunications. Par exemple, les établissements financiers ont récemment créé de grands réseaux informatiques et de télécommunications à partir desquels sont transférés, à l'échelle internationale, divers types d'information et d'autres services.

L'entreprise des télécommunications exercait traditionnellement le monopole de ce service. Ce monopole était souvent accompagné d'une réglementation gouvernementale et la plupart des décisions tarifaires ou géographiques concernant la prestation des services étaient influencées par des considérations politiques. En particulier, la tendance observée dans de nombreux pays à établir un financement compensatoire pour certains tarifs locaux étant fixés au-dessous du coût moyen alors que les tarifs interurbains dépassant ce coût moyen. Il semble que des changements importants dans les technologies de télécommunications contribuent à diminuer le pouvoir de monopole des entreprises traditionnelles et de télécommunications. Dans ce contexte, de nouveaux concurrents peuvent tirer parti des structures tarifaires traditionnelles en pénétrant les segments du marché où ces structures tarifaires créent les débouchés les plus lucratifs. Les récents progrès technologiques ont par ailleurs offert des solutions de rechange au câblage par fils de cuivre, ouvrant ainsi de nouveaux débouchés à de nouveaux concurrents. Par exemple, l'incidence des fibres optiques sur les structures tarifaires se poursuivra sans aucun doute et les satellites permettront la transmission des services de télécommunications en dehors des réseaux traditionnels. De nouvelles méthodes de transmission de l'information, le recours au télécopieur ou au disque dur, peuvent également modifier de façon importante le marché des services traditionnels des télécommunications.

En dehors de ces changements dans la technologie qui touche au transfert de l'information, les services de télécommunications améliorés croissent à un rythme accéléré. De plus en plus, ces services offrent maintenant l'accès rapide à des banques d'information importantes et complexes. Il peut s'agir d'un accès direct à l'information ou d'une assistance spéciale de la part du télécommunicateur. Ce dernier peut, par exemple, extraire de manière sélective certains types d'information et souvent manipuler ou analyser cette information. Les services de télécommunications améliorés offrent à l'entreprise des services de messagerie, des transactions financières, l'accès au vidéotexte et augmentent les possibilités des réseaux de communication à l'intérieur de l'entreprise. Dans de nombreux cas, ces services améliorés sont spécialement conçus pour répondre aux besoins du client.

Au cours des dernières années, d'importantes modifications ont été apportées aux réglementations gouvernementales à la suite des changement technologiques décrits ci-dessus. Cette réglementation a modifié le rythme et la nature des changements des structures tarifaires des services de télécommunications. Le commerce international des télécommunications est affecté par les prix de ces

services et par les différences tarifaires entre les pays. Par conséquent, les règlements gouvernementaux ont un impact direct sur la nature et l'étendue du commerce international. En fait, la réglementation constitue peut-être le secteur politique le plus important par lequel les gouvernement influent sur le commerce international dans les services de télécommunications. Cet ensemble de politiques est tout à fait différent des politiques commerciales dans les services informatiques.

Les questions de réglementation régissent non seulement la fixation des prix, mais concernent aussi le maintien d'une souveraineté culturelle indépendante. Dans ce cas, les services de télécommunications sont considérés par bien des gens comme ayant des caractéristiques particulières qui justifient une intervention étendue du gouvernement. Arthur Cordell du Conseil des sciences du Canada a étudié la question de la souveraineté culturelle en rapport avec les services de communication au pays. Il semble que le Canada ait développé la technologie et l'expertise pour acheminer les biens, mais que ce soient les biens d'autrui qui sont acheminés. Dans un récent document de travail préparé pour l'Institut de recherches politiques (IRPP, 1988), Cordell note que 68% de toutes les émissions de télévision sont d'origine étrangère, la plupart provenant des États-Unis; le chiffre estimatif des ventes de tous les éditeurs, agents exclusifs et importateurs a atteint 1 028 millions de dollars en 1981, 74% de cette somme proviennent de la vente de livres importés; la plupart des cassettes et des disques vendus au Canada (86%) sont fabriqués au Canada à partir de bandes maîtresses louées ou achetées d'une organisation à l'extérieur du Canada; des 561 nouveaux films diffusés dans les cinémas en 1981, 36 sont d'origine canadienne; parmi les 53 entreprises qui fournissent des logiciels et dont les revenus ont dépassé 1 million de dollars en 1981, plus de la moitié sont sous contrôle étranger, ce qui représente plus de la moitié du marché *total*.

Le partage des responsabilités au Canada entre les gouvernements provinciaux et fédéral entraîne une complexité importante en matière de réglementation des technologies de l'information. De nombreuses sociétés critiquent le partage actuel des responsabilités, mais des changements de responsabilité dans la réglementation pourraient influer directement sur le commerce canadien des services de télécommunications. Pour l'instant, la structure de la réglementation n'est pas uniforme au Canada : en Saskatchewan, en Alberta et au Manitoba, les gouvernements provinciaux sont propriétaires des compagnies de téléphone et toutes les décisions concernant les prix et la prestation des services sont prises par le gouvernement; dans les provinces de l'Atlantique, les gouvernements ne sont pas propriétaires des compagnies de téléphone, mais ils ont créé des organismes de réglementation pour surveiller les décisions des entreprises. En Ontario, au Québec et en Colombie-Britanique, les gouvernements ne sont pas propriétaires des compagnies de téléphone et ne possèdent pas d'organismes de réglementation. De son côté, le gouvernement fédéral a son propre organisme de réglementation, soit le Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes (CRTC) qui supervise les décisions des entreprises. Tous les gouvernements provinciaux se préoccupent des décisions prises par le CRTC et essayent de temps en temps d'influencer ces décisions.

Il est probable que les réglementations concernant les services de télécommunications changeront de façon importante dans un proche avenir et que ces changements pourraient être accélérés par un autre partage des responsabilités. Au cours de la dernière décennie, les gouvernements provinciaux ont préconisé des changements à la réglementation qui pourraient accroître la concurrence en ouvrant certains services de télécommunications à un plus grand nombre de corporations. Les décisions récentes du CRTC ont également facilité l'entrée de nouveaux concurrents, offrant des services améliorés. Cette tendance se poursuivra sans doute, ce qui stimulera l'expansion des compagnies canadiennes et ouvrira peut-être notre marché à des compagnies d'autres pays.

Sous-jacente à un grand nombre de ces changements, l'importance des services de télécommunications pour les activités de l'entreprise ne cesse de croître dans l'ensemble de l'économie. Les services deviennent des éléments essentiels pour toutes les entreprises. Dans cette perspective, on peut penser que les services de télécommunications joueront un rôle essentiel dans la croissance

économique et l'efficience de la production d'une nation. Par conséquent, les décisions politiques du gouvernement dans les services de télécommunications deviennent de plus en plus importantes.

Par ailleurs, le rytme et l'étendue des changements dans d'autres pays, particulièrement aux États-Unis, toucheront directement le commerce international du Canada en matière de services de télécommunications. Dans tout l'économie canadienne, les entreprises peuvent se procurer des services de télécommunications auprès des sociétés américaines. L'importance croissante de services de télécommunications améliorés ainsi que les nouvelles technologies dans la prestation de ces services signifient que les importations canadiennes pourraient augmenter de façon substantielle. Une telle tendance pourrait être avantageuse car elle stimulerait l'efficience et la croissance des entreprises canadiennes dans leur ensemble. Mais en même temps, elle pourrait nuire à la profitabilité des sociétés canadiennes dans le domaine des technologies de l'information.

Subventions et mesures de compensation

Comme nous l'avons indiqué au départ, le secteur des technologies de l'information sera touché par les négociations entre le Canada et les États-Unis dans le cadre de l'Accord du libre-échange. Tant au Canada qu'aux États-Unis, les gouvernements fédéraux et provinciaux offrent une grande variété de subventions : des subventions pour les investissements afin d'attirer les sociétés dans des régions géographiques déterminées; de l'«aide financière» visant à encourager les entreprises à maintenir leurs usines en opération; une assistance financière spéciale aux sociétés de la couronne; des subventions de fonctionnement pour stimuler les entreprises à se lancer dans des activités particulières, telles la recherche et le développement ou les exportations; et des exonérations fiscales pour certaines dépenses des entreprises. Avec les réductions prévues des barrières tarifaires entre le Canada et les États-Unis, de telles subventions deviendront relativement importantes comme facteurs d'évolution de la situation commerciale. Si on alloue des subventions pour réaliser des objectifs précis, pour obtenir par exemple des bénéfices publics extérieurs à l'entreprise, il ne sera peut-être pas dans l'intérêt de la société que l'on élimine ces subventions. Par conséquent, le sujet des subventions et des mesures de compensation implique davantage que les intérêts privés des corporations individuelles.

L'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis prévoit explicitement l'élaboration de nouvelles règles en matière de subventions et de dumping, qui influeront sur les mesures de compensation :

> L'article 1907 prévoit que les deux gouvernements verront à établir un nouveau régime applicable aux problèmes du dumping et des subventions; ce régime devra entrer en vigueur au plus tard à la fin de la septième année. Durant les négociations, les deux parties ont reconnu que l'élaboration de ce nouveau régime est une tâche complexe qui nécessite beaucoup plus de temps.
>
> À l'article 1903, les deux gouvernements ont convenu que les modifications aux lois exitantes sur les lois antidumping et sur les mesures compensatoires ne s'appliqueront à l'autre partie qu'après la tenue de consultations, et seulement si cela est expressément prévu dans les nouvelles lois.

On reconnait généralement que la période de 5 à 7 années, prévue dans l'Accord de libre-échange, sera extrêmement importante. Si le processus s'avère fructueux, les nouvelles règles concernant les subventions et le dumping remplaceront l'imposition fréquente et ad hoc de droits compensateurs et andidumping. Le processus d'analyse et de négociation des règles concernant les subventions, le dumping et les droits compensatoires sera complexe et difficile. Il entraînera des processus plus longs que ceux qui sont normalement en vigueur pour les négociations tarifaires. Il nécessitera une compréhension profonde des entreprises, des produits et des secteurs. Pour le secteur des technologies de l'information, il sera important de participer à ces processus d'analyse et de négociation.

Pays d'origine

Les négociations qui font suite à l'Accord de libre-échange mettront également l'accent sur les règles concernant le «pays d'origine». La plupart des produits comprennent des éléments qui ont été fabriqués en dehors du Canada et des États-Unis. Ces produits créent des difficultés particulières lorsqu'il s'agit de décider s'ils doivent passer la frontière en franchise. Pour certains biens, on a établi des règles détaillées pour décider si un élément particulier peut être admis en franchise; toutefois, ces règles sont sujettes à interprétation. En outre, l'Accord de libre-échange prévoit explicitement "un processus de consultation et de révision de façon à garantir que les règles d'origine tiennent compte des changements dans les processus de production".

> Les règles d'origine établissent le principe général voulant que les produits échangés en vertu de l'Accord aient été entièrement produits ou obtenus soit au Canada, soit aux États-Unis ou dans les deux pays. Les produits incorporant des matières premières ou des composantes provenant de l'étranger seront aussi admissibles au traitement prévu dans la zone, s'ils ont suffisamment été transformés au Canada et/ou aux États-Unis pour pouvoir être classés différemment des matières premières ou des composantes en question. En plus d'un classement tarifaire différent, il faudra parfois qu'un pourcentage déterminé des coûts de fabrication, le plus souvent 50%, ait été engagé dans l'un et/ou l'autre pays. Ce point est particulièrement important dans les opérations de montage.
>
> En pratique, les produits qui ne sont pas entièrement originaires du Canada et des États-Unis devront avoir un important contenu canadien et/ou américain.

L'intérêt personnel des Canadiens

Dans le processus de négociations internationales, le gouvernement du Canada doit exprimer l'intérêt personnel des Canadiens. Toutefois, la mondialisation a accrû la complexité de l'intérêt personnel des Canadiens et a ainsi rendu cette expression plus difficile. Par exemple, en tant que consommateur, les Canadiens peuvent vouloir un degré moindre de protection de la propriété intellectuelle pour pouvoir acheter des produits étrangers à meilleur coût. Dans cette perspective, les Canadiens peuvent partager l'attitude qui prévaut parmi les gouvernements de pays moins développés. Toutefois, l'établissement des prix relatifs des biens de consommation à court terme peut être à l'opposé et nuire à long terme aux intérêts des travailleurs canadiens dans le secteur de la haute technologie. Rappelons que les possibilités d'emploi et le niveau des revenus des Canadiens sont associés à un processus continuel d'innovation. La compétitivité du Canada à l'échelle internationale reposera sur nos progrès technologiques. La protection de la propriété intellectuelle par les gouvernements du monde entier devrait contribuer à préserver les avantages de l'innovation pour les Canadiens en tant qu'employés.

Le secteur des technologies de l'information est entré dans une nouvelle ère d'accords internationaux. Nous pouvons être sûrs que la situation concurrentielle sera en constante évolution. Les accords internationaux devront être redéfinis et interprétés de nouveau à mesure que les années passent. Les politiques et les pratiques des gouvernements dans le monde entier ont acquis une nouvelle importance qui devrait se maintenir dans un avenir prévisible.

Bibliographie

Stern, M. Robert. "Global Dimensions and Determinants of International Trade and Investment in Services," *Trade and Investment in Services: Canada/U.S. Perspectives*, ed. Robert M. Stern (Toronto : Ontario Economic Council, 1985), p. 126-168.

L'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis, chapitre 14, Annexe 1404 (C).

Cordell, Arthur. Document de travail de l'Institut de recherches politiques (IRPP), 1988.

Section C

Compétitivité internationale et enjeux politiques

Les télécommunications canadiennes, les échanges de services et le défi de la compétitivité internationale

Professeur R. Brian Woodrow
Département d'études politiques
Université de Guelph

Le phénomène de la mondialisation pose, sous sa forme la plus aiguë, la question de la compétitivité internationale. À mesure qu'un plus grand nombre d'activités, que ce soit au niveau économique, social et politique, deviennent de plus en plus interactives et interdépendantes sur la scène mondiale, les pays doivent examiner leurs capacités et les opportunitées visant non seulement à améliorer la croissance et le développement intérieurs mais également à stimuler une meilleure participation dans le système mondial. Le Canada ne peut pas faire exception à cette règle et, à mon avis, les télécommunications représentent un élément crucial de la position concurrentielle du Canada à l'échelle internationale.

Pourquoi les télécommunications sont-elles si importantes, particulièrement pour le Canada? Les métaphores qui cherchent à saisir le rôle central des télécommunications dans le monde moderne nous viennent rapidement à l'esprit; elles font référence au système «nerveux central» d'une économie moderne, au «chaînon manquant» dans les efforts vers le développement international, à l'autoroute électronique» du commerce mondial, etc., (ministère des Communications, 1971; Union internationale des télécommunications, 1984; Robinson et al, 1989). En créant ces images, nous reconnaissons que les progrès rapides dans les technologies de l'informatique et des communications génèrent, année après année, de nouvelles options en matériel, un éventail toujours croissant de services et de modes de distribution alternatifs. Cet inexorable développement s'accompagne de pressions en faveur d'une augmentation de la compétition dans la prestation et l'utilisation des télécommunications. Ces facteurs influencent le développement des pays localement, au niveau de leurs structures industrielles, et internationalement, par le biais des politiques de télécommunication et des politiques commerciales (Stanbury, 1986). Pour un pays comme le Canada qui couvre cinq fuseaux horaires et au moins un nombre équivalent de régions distinctes, qui a toujours reposé sur ses relations avec le reste du monde pour assurer sa prospérité et ses besoins nationaux, une infrastructure et des services de télécommunication bien développés et efficaces se révèlent des éléments déterminants pour son développement économique, social et politique.

Parallèlement, des changements significatifs prennent place dans la façon dont le Canada se positionne face à la concurrence internationale et, *peut-être*, dans le rôle déterminant que les télécommunications peuvent jouer dans ce secteur. D'une part, il y a les initiatives internationales, déjà adoptées ou sur le point de l'être, qui visent à améliorer la position du Canada dans une économie mondiale en mutation. Dans l'accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis on retrouve un chapitre sur les services et une annexe sectorielle consacrée aux télécommunications et aux services informatiques. L'initiative Pacifique 2000 récemment annoncée, et l'adaptation nécessaire suscitée par l'Europe de 1992 s'inscrivent dans le même sens. D'autre part, sous-jacente à ces initiatives et peut-être même plus fondamentale, nous retrouvons une nouvelle approche sur la manière dont le Canada peut et doit utiliser les politiques industrielles pour promouvoir le développement du secteur des services et celui des hautes technologies et sur la nécessité de relier ces secteurs par une

politique d'investissement et une politique commerciale, de façon à rencontrer les impératifs de mondialisation de la nouvelle économie internationale (Conklin et St-Hilaire, 1988; Woodrow et Woodside, 1986). À cet égard, les télécommunications nationales et internationales fournissent le «lien» d'infrastructure essentiel à un éventail de services, qui contribuera ou non à rehausser la position concurrentielle du Canada au niveau international.

Avant d'aller plus loin, j'aimerais clarifier l'argument de base que j'entends soutenir et les hypothèses qui le sous-tendent. Ces hypothèses comprennent trois distinctions (qui se voulaient significatives, mais qui en fait ne le sont pas véritablement) sur la configuration du système actuel de télécommunication :

Hypothèse 1 La convergence des télécommunications et des ordinateurs : cette réalité, énoncée depuis les années 1960, est maintenant devenue réalité. Sur le plan technologique, cette convergence se manifeste dans le fait que nous pouvons considérer les télécommunications numériques modernes comme une application informatique spécialisée et l'accès aux réseaux informatiques modernes comme un service de télécommunications. Mais, plus important encore, une érosion spectaculaire des frontières commerciales a eu lieu entre le secteur des télécommunications et le secteur informatique dans toutes les économies modernes. Cette érosion a eu pour effet de rendre obsolètes les définitions des produits et des services informatiques (McLaughlin, 1980). La figure I illustre cette convergence et ses répercussions sur le marché. En fait, c'est à cette convergence, à la fois comme phénomène technologique et comme phénomène de marché, que se réfère directement le concept de technologie de l'information (TI) et c'est elle qui complique le traitement distinct des télécommunications ou des ordinateurs.

Hypothèse 2 Équipement et services : la fabrication et la vente d'équipement en TI est le prérequis à la prestation et à l'utilisation des services informatiques et de télécommunications. Toutefois, la distinction nette entre l'équipement et les services s'atténue. L'équipement peut se transformer en service (comme dans le cas des télécopieurs ou de la configuration d'un réseau local LAN) alors que les services peuvent être intégrés au matériel (par exemple les disques de logiciels). En outre, la prestation et l'utilisation de services informatiques et de télécommunications dans un pays est largement associée à la demande et à l'approvisionnement en matériel TI. Il devient par conséquent de plus en plus difficile de traiter des services et des biens comme deux éléments distincts dans les divers forums nationaux et internationaux.

Hypothèse 3 Les dimensions nationales et internationales de la compétitivité : la compétitivité a traditionnellement été envisagée comme un concept international, associé à la manière dont un pays ou une compagnie réussit, par rapport à des concurrents étrangers, à exporter sur les marchés étrangers et à limiter les importations sur le marché local. Cette conception classique de la compétitivité est aussi remise en question. Tout d'abord, la compétitivité est perçue de plus en plus comme un concept national, car les conditions du marché intérieur d'un pays influent énormément sur sa capacité (et sur celle des compagnies qui s'y trouvent) à être concurrentiel au niveau international (Porter, 1986). De plus, les opérations répandues des multinationales dans des secteurs comme les TI ainsi que la remise en question de certaines tendances observées dans de nombreux pays par les économistes adeptes de la théorie classique de l'avantage comparatif, laissent croire à une distinction artificielle entre le domaine national et le domaine international.

En m'appuyant sur ces distinctions et en accentuant les faiblesses inhérentes à chacune d'elles, j'aimerais formuler la proposition suivante quant à la participation du Canada dans les technologies

de l'information, soit que *le Canada doit promouvoir l'importance des services de télécommunications et accorder une attention plus grande à leur prestation et à leur utilisation au niveau international, puisqu'ils représentent l'un des éléments clés permettant de rehausser sa position concurrentielle sur la scène internationale.* J'aimerais maintenant développer cette idée en cinq points.

I. Désintégration de la stratégie industrielle implicite du Canada en matière de télécommunications

On ne reconnaît pas toujours que le Canada a véritablement suivi au cours des années une stratégie industrielle *implicite* dans le secteur des télécommunications en particulier et, plus généralement, dans le secteur des technologies de l'information. L'accent doit être mis sur ce caractère implicite puisque les gouvernements, les observateurs de l'industrie et de l'extérieur nieraient dans la plupart des cas qu'une stratégie cohérente ait déjà été mise en place. En outre, les stratégies industrielles formelles, que ce soit en général ou dans des secteurs particuliers, font actuellement l'objet de controverses au sein des nations industrialisées. Au Canada, la question semble avoir été résolue de façon négative pendant les années 1980.

La stratégie industrielle *implicite en matière* de télécommunications poursuivie par le passé est maintenant fortement remise en question (Woodrow et Woodside, 1986, chap. 1). Cette stratégie comprenait au moins *six* éléments :

1. Considérer la prestation des télécommunications locales et interurbaines comme un «monopole naturel» sur tout le territoire et, en conséquence, réglementation de l'entrée, la sortie et du prix par l'organisme fédéral ou provincial approprié;
2. Acceptation d'un degré élevé d'intégration verticale des fournisseurs de services et des fournisseurs d'équipement comme dans le cas de Northern Telecom et de Microtel;
3. Allocation d'un rôle modeste pour l'entreprise publique comme dans le cas de Téléglobe Canada et Telesat Canada au niveau fédéral et des gouvernements provinciaux des Prairies;
4. Appui et soutien à la recherche et au développement à la fois dans le secteur public et dans le secteur privé grâce à un «amalgame» de programmes de soutien fédéraux ainsi qu'à des projets d'innovation et de recherche gouvernementale;
5. Limitation effective de l'accès étranger au marché domestique canadien par une série de mesures comprenant des pratiques d'acquisition gouvernementale, un tarif de 17,5 % sur les importations de matériel de télécommunications, un examen des investissements étrangers et le besoin de licences pour l'utilisation du spectre des fréquences;
6. Appui à l'exportation par des garanties de prêts et des activités de promotion pour les petites entreprises canadiennes qui tentent de percer le marché mondial des télécommunications.

Même si certains de ces éléments peuvent être conservés, soit le monopole sur les services locaux et interurbains ou l'emploi de licences, d'autres éléments ont été ou sont sur le point d'être abandonnés et aucune stratégie industrielle cohérente n'a été mise sur pied pour les remplacer.

Le gouvernement actuel préconise une *«métapolitique» industrielle* permettant d'établir "un cadre politique" (politiques fiscale, commerciale, de concurrence, d'investissements, etc.) qui définirait les règles générales pour la croissance et le développement industriels, mais qui ne s'appliquerait pas spécifiquement à des secteurs particuliers comme à celui des télécommunications (*Débats de la Chambre des communes*, 1984, p. 95 à 104). La «politique nationale des télécommunications», dévoilée par le ministère des Communications en juillet 1987, suit de près cette orientation en établissant deux catégories de fournisseurs de télécommunications, soit le type I et le type II. Ces types de services sont définis selon la forme de propriété, de compétition, de commerce et d'autres caractéristiques structurelles (ministère des Communications, 1987). Ainsi, en ce qui concerne les

télécommunications, le Canada serait passé d'une stratégie industrielle informelle et restrictive à une stratégie plus formelle et un peu plus ouverte.

II. La nécessité de dépasser les télécommunications et d'établir une perspective sur les services ou les technologies de l'information

Les télécommunications représentent un secteur fondamental et toujours plus important des économies nationales et internationales. Toutefois, ce n'est plus le secteur bien défini, aux lignes de démarcation précise, qu'il était il y a dix ou vingt ans. Les télécommunications font dorénavant partie intégrante d'une entreprise plus vaste, c'est-à-dire celles des technologies de l'information ou des services. Le concept des technologies de l'information englobe à la fois les télécommunications et les ordinateurs, y compris la variété croissante de produits et de services connexes.

Il met en évidence un aspect essentiel à savoir la valeur ajoutée aux produits, caractérisée par un accès fiable et rapide à de plus grandes quantités d'information dans des formats variés (Conklin et St-Hilaire, 1988, chap. 1). Le secteur des services chevauche toutefois le domaine des technologies de l'information. Le premier se concentre non pas sur les produits mais sur les activités qui en découlent et dépasse la notion d'information pour embrasser une vaste gamme d'activités qui s'étend à tous les secteurs de l'économie (Nussbaumer, 1987). Mais, dans un cas comme dans l'autre, les télécommunications doivent être considérées comme une composante essentielle tant des technologies de l'information que des services. Toute nouvelle approche ou initiative devrait déborder la perspective propre au secteur des télécommunications, aussi important que soit ce secteur, pour tenir compte des enjeux plus larges associés aux technologies de l'information et aux services.

Rappelons qu'au cours des années, les télécommunications se sont développées au Canada selon un modèle précis, soit essentiellement celui du fournisseur unique, caractérisé par les monopoles territoriaux dans la prestation des services locaux et interurbains, l'intégration verticale dans l'approvisionnement en terminaux et en réseaux, les monopoles du secteur public ou privé dans la prestation des télécommunications internationales et des communications nationales par satellite, etc. Ce modèle a beaucoup évolué au cours de la dernière décennie en raison de la concurrence introduite dans certains secteurs (location de lignes privées, terminaux). Toutefois de nombreux secteurs du domaine des télécommunications conservent leur caractéristique de monopole (services locaux, télécommunications transfrontières et outre-mer). La structure industrielle des technologies de l'information et des services contraste dramatiquement avec celle des télécommunications, puisque la majorité des secteurs des technologies de l'information opèrent dans un environnement concurrentiel, et qu'il y a de nombreux secteurs des services qui dépendent des télécommunications (comme les services financiers ou d'information) qui sont très compétitifs. L'analyse de la structure industrielle se complexifie lorsque l'on considère les questions de propriété et de contrôle; les services de télécommunications au Canada, locaux et internationaux, appartiennent majoritairement aux Canadiens, alors que de nombreux secteurs des technologies de l'information et des services sont en grande partie sous contrôle étranger (Woodrow et Woodside, 1986, chap. 1). Le tableau 1 donne un aperçu de l'ensemble des technologies de l'information et services au Canada vers le milieu des années 1980.

La mondialisation caractérise de plus en plus le déroulement des activités dans le secteur des technologies de l'information et dans de nombreux services. Il n'y a qu'à ouvrir son ordinateur personnel pour constater la diversité des pays d'où proviennent les puces et les autres composantes de cet appareil. On peut également penser au marché mondial des valeurs mobilières où, tous les jours, la Bourse de Tokyo, la Bourse de Londres et la Bourse de New York effectuent des opérations continues. Les télécommunications sont elles-mêmes soumises au processus de mondialisation, en même temps qu'elles le favorisent en contribuant à la fabrication et à l'assemblage des composantes informatiques ainsi qu'à l'échange de valeurs ou de devises. Les liaisons publiques et privées par satellites, les câbles de fibres optiques transocéaniques et la radiophonie cellulaire influent de façon spectaculaire sur le processus de mondialisation (State-of-the-Art Institute, 1989). Toutefois, alors que les industries des technologies de l'information ou des services financiers jouissent d'une certaine

autonomie grâce à leur statut de multinationales ou à certains arrangements, la prestation et l'utilisation des services de télécommunications de base, mais pas nécessairement le terminal qui y est rattaché ou les services à valeur ajoutée connexes, relèvent toujours des politiques et des pratiques nationales. La difficile tâche à laquelle les gouvernements doivent faire face pour l'instant, tant au niveau national qu'international, consiste à élaborer de nouvelles ententes en matière de politique des télécommunications, de politique des investissements, de politique commerciale et de politique industrielle qui puissent s'adapter à la diversité des tendances dans les domaines des technologies de l'information et des services.

III. Porter une attention spéciale à la dimension service des télécommunications et des technologies de l'information

L'idée est maintenant fort répandue que la prestation et l'utilisation de services, plutôt que la production de biens, constituent la partie la plus importante des économies des nations industrialisées et qu'elles atteignent maintenant presque 30 % du commerce mondial (Shelp, 1987). Les services s'étendent bien au delà du domaine des technologies de l'information pour inclure les secteurs des soins de santé, du transport et même du gouvernement, alors que les technologies de l'information sont elles-mêmes intensives en services. Le traitement des données, l'extraction de l'information, la transmission de données, le logiciel d'exploitation des ordinateurs et, bien entendu, les divers services de télécommunications qui servent au transfert de l'information constituent la dimension service des technologies de l'information. De la même façon, il est également important d'identifier la dimension service des télécommunications par rapport à l'équipement ou au matériel, même si cette caractéristique peut sembler évidente. À cet égard, il est intéressant de noter que le journal *Fortune* de 1989, qui dresse la liste des sociétés américaines parmi les plus importantes et les plus prospères, a changé le classement de la compagnie AT&T; cette compagnie qui, depuis 1984 a diversifié la production de ses filiales locales d'exploitation, est passée du 8e rang sur la liste des sociétés industrielles au premier rang sur la liste des sociétés de services. Cette compagnie prospère davantage en assurant des services interurbains et autres, qu'elle ne l'a jamais fait avec la fabrication de l'équipement de télécommunications (*Fortune*, 1989, p. 252, 253). Il importe par conséquent d'accorder une attention plus grande à la dimension service des télécommunications et des technologies de l'information plutôt qu'à l'équipement ou au matériel, lorsqu'il s'agit de planifier de nouvelles initiatives ou de réviser les anciennes.

La dimension service des télécommunications et des technologies de l'information n'est pas seulement la plus dynamique et celle qui offre la plus forte croissance, mais elle soulève des questions différentes, particulièrement en regard de la mondialisation. On a toujours considéré les services comme des éléments intermédiaires dans le processus de production, impossibles à emmagasiner, produits uniquement où on peut les utiliser, et difficiles à évaluer ou à mesurer en terme de transactions. Cette conception des services, qui tendait grossièrement à sous-estimer leur rôle et à déprécier leur importance, est en pleine évolution. On reconnaît de plus en plus le caractère commercialisable d'une vaste gamme de services ainsi que les diverses formes de l'échange de services (Feketekuty, 1988; rapport du Conseil du Premier ministre, 1988). Les services de télécommunications représentent l'exemple type des nouvelles façons d'aborder les changements qui ont cours dans l'ensemble des services. Premièrement, les services de télécommunications ne sont plus considérés comme le produit indifférencié qu'ils constituaient lorsque la téléphonie vocale et les appels interurbains établissaient plus ou moins les limites d'utilisation du réseau de télécommunications. Aujourd'hui, on reconnaît qu'il y a un large éventail de services qui reposent sur les réseaux de télécommunications et qui dépassent les services de base qui nous sont familiers (OCDE, 1989). De plus, un grand nombre des services qui reposent sur les réseaux de télécommunications peuvent maintenant franchir les frontières nationales qui ont représenté, jusqu'à présent, les lignes de démarcation des systèmes de télécommunications dans le monde. Le concept de services de télécommunications à l'échelle

internationale est de plus en plus valable. C'est une notion qui prend une importance cruciale dans le cadre des négociations commerciales multilatérales sur les services de l'Uruguay Round.

IV. Favoriser la compétitivité à l'échelle internationale au moyen des services

Comme nous l'avons constaté plus tôt, la compétitivité est une question autant internationale que nationale, leurs royaumes respectifs étant fortement interreliés. Pour qu'un pays comme le Canada devienne concurrentiel dans les technologies de l'information à l'échelle internationale, il doit d'abord devenir compétitif au niveau national dans les services de télécommunications qui constituent l'élément vital d'un rendement efficace. La position concurrentielle d'un pays ou d'une société est constamment sujette aux changements, en raison de l'innovation technologique et de sa diffusion, de l'efficience relative de son économie ou de sa gestion face à ses concurrents, des changements dans les facteurs structuraux et dans d'autres facteurs. Il importe également que le Canada se concentre sur l'aspect service des technologies de l'information et des télécommunications, puisqu'il représente l'élément de base de sa croissance dynamique. Favoriser la compétitivité internationale dans les technologies de l'information et les télécommunications représente une tâche complexe qui comprend plusieurs facettes. Cette tâche n'exige pas tant une stratégie industrielle explicite en remplacement de la stratégie implicite du passé, mais plutôt une prise de conscience et une grande ouverture d'esprit dans les possibilités politiques et commerciales du présent et de l'avenir. Stimuler la compétitivité internationale dans les télécommunications et les technologies de l'information nécessite des mesures à la fois nationales et internationales, particulièrement en ce qui concerne les services.

Sur le plan national, il y a au moins deux aspects des télécommunications canadiennes auxquels nous devons faire face si nous voulons relever le défi de la compétitivité. Ces aspects soulèvent la question de la compétence partagée entre le fédéral et le provincial et de la compétition dans les services interurbains. On a reconnu, dans les années 1970 à 1975, que la compétence partagée entre les gouvernements provinciaux et fédéral dans le secteur des télécommunications nécessite une certaine rationalisation. Pendant les années 1980, les effets négatifs de la compétence partagée sur les fournisseurs potentiels des services de télécommunications et sur l'industrie des technologies de l'information sont devenus très apparents. La mosaïque actuelle de la compétence fédérale et provinciale semble, aux yeux de bien des gens, inhiber la position concurrentielle du Canada à l'échelle internationale (Association canadienne de la technologie de l'information, 1989). On peut espérer que la décision de la Cour suprême sur la question de l'interconnexion CNCP/ATG et la réponse du gouvernement fédéral à ce jugement fourniront le contexte et le stimulant d'une telle rationalisation. L'autre question clé concerne le problème de la compétition dans les services interurbains au Canada qui revêt de l'importance à la fois comme enjeu symbolique et comme question de fond. Sur le plan symbolique, elle remet en question l'argument voulant que nous prenons la «pente glissante» de la déréglementation et le chemin du «chaos réglementaire» découlant de l'expérience américaine. De plus, cette question lance un défi au lieu commun concernant les monopoles de fournisseurs en télécommunications qui veut que «si l'appareil n'est pas brisé, ne le réparez pas». Mais, sur la question de fond, la concurrence dans les services interurbains est importante, car elle permet d'introduire de nouveaux acteurs sur la scène, d'utiliser leurs installations ou de nouveaux arrangements et d'offrir un choix de services sur le marché des télécommunications. Non seulement cette concurrence servira à diminuer le tarif actuel des services interurbains, très élevé pour toutes les catégories de clients au Canada, mais elle devrait aussi contribuer à améliorer la position concurrentielle du Canada à l'échelle internationale dans les secteurs des technologies de l'information et des services en général (Groupe de travail fédéral-provincial-territorial sur les télécommunications, 1988). Il y a cinq ans à peine, on aurait eu tendance à traiter les questions de compétence fédérale et provinciale et de compétition dans les services interurbains comme des questions de réglementation et de politique internes, mais on les envisage de plus en plus comme des questions légitimes de compétitivité internationale.

Au niveau international, il importe de mentionner que la compétitivité des pays et des sociétés dans le domaine des télécommunications est également au premier plan des discussions. L'Union internationale des télécommunications fonctionne depuis plus de cent ans et ses États membres, quelque 165 au total, établissent des ententes administratives et techniques sur la prestation et l'utilisation des services de télécommunications à l'échelle internationale. La plupart des services de télécommunications internationaux sont actuellement assurés de façon bilatérale et conjointement par les entreprises de télécommunications des pays concernés, ou par les services publics offerts par INTELSAT (consortium mondial de communications par satellite), ou au moyen des diverses installations de câbles transocéaniques. Téléglobe Canada est, bien entendu, le seul fournisseur de télécommunications outre-mer au Canada ainsi que le signataire de ce pays à INTELSAT en plus d'être représentant à divers consortiums de câbles transocéaniques, alors que le trafic transfrontière entre le Canada et les États-Unis se fait au moyen d'ententes entre les principales entreprises de télécommunications de chaque côté de la frontière (Woodrow, 1988). Tout comme au niveau national, l'environnement international des télécommunications est également soumis à la compétence partagée et aux pressions de la concurrence. La Conférence administrative mondiale télégraphique et téléphonique CAMTT-88 de l'Union internationale des télécommunications, qui a eu lieu à Melbourne (Australie), ainsi que la Conférence des plénipotentiaires de 1989, tenue à Nice (France), tentent de concilier des intérêts divergents surtout de la part des sociétés de services et de technologies de l'information ainsi que de certains pays comme les États-Unis et le Royaume-Uni) afin d'ouvrir le système international des télécommunications à une plus grande concurrence et à une utilisation plus innovatrice et plus souple des capacités mondiales de télécommunications (Pipe, 1989). Au coeur même de ces discussions, mais sans toujours être reconnue en ces termes, on retrouve la question de la compétitivité internationale à un moment où les pays et les sociétés s'efforcent de remanier les règles du système international de télécommunication et d'améliorer leur position concurrentielle.

V. *L'importance des négociations sur le commerce des services à l'Uruguay Round pour le Canada*

Les négociations sur le commerce des services à l'Uruguay Round offrent une opportunité importante au Canada et à d'autres pays, à la fois industrialisés et en développement, d'améliorer leur position concurrentielle respective et celle des sociétés en activité sur leur territoire. Les négociations de l'Uruguay Round représentent les premières négociations commerciales mondiales qui traitent de questions comme celles des services, de la propriété intellectuelle et des règles sur l'investissement et qui tentent de structurer des concepts, des principes et des règles d'application mondiale. Le groupe des négociations sur les services (GNS), établi et travaillant en dehors des négociations principales du GATT, aborde directement la question de la commercialisation des nombreux services issus des progrès technologiques, de leur approvisionnement et de leur utilisation transfrontières ainsi que la question de l'environnement national et international de plus en plus compétitif dans de nombreux secteurs de services (Robinson et al, 1989). La dernière réunion sur les négociations commerciales au niveau ministériel amorcée à Montréal en décembre 1988 et terminée à Genève en avril 1989, conduisit à un surprenant consensus entre les pays industrialisés et les pays en développement concernant un ensemble de principes et de règles sur les échanges de services ainsi qu'un plan d'action permettant d'aborder les négociations au niveau sectoriel (GATT, 1988). Les services de télécommunications constituent un choix idéal (puisqu'ils constituent un service de base selon la conception de plusieurs) pour leur inclusion prochaine dans une entente éventuelle sur le commerce des services. Coïncidence peut-être mais fait important, le GNS a déjà commencé «l'examen sectoriel» du secteur des services de télécommunication.

Les fournisseurs des services de télécommunications internationaux ne se sont jamais considérés comme étant engagés dans des activités commerciales. Ils se percevaient plutôt comme des partenaires dans des ententes internationales de collaboration sans relation financière directe entre le fournisseur des télécommunications d'un pays et celui qui reçoit un appel dans un autre pays. Le commerce sous forme de transactions transfrontières entre les vendeurs et les acheteurs dans

différents pays ne semblait pas s'appliquer à eux. Au cours de la dernière décennie, les concepts touchant le commerce des services ont toutefois subi une transformation importante. Parallèlement, les progrès technologiques et l'augmentation de la concurrence ouvraient d'autres possibilités pour la prestation et l'utilisation des services de télécommunication. Le concept de services commerciaux de télécommunications à l'échelle internationale est maintenant clairement inscrit au programme du GNS.

Il est évidemment trop tôt pour porter des jugements sur la manière dont les services de télécommunications devraient être traités. Néanmoins, on peut avancer quelques observations. Tout d'abord, les services de télécommunications sont identifiés de plus en plus comme un «service de base» qui, dans le contexte de la mondialisation, s'avère essentiel à la prestation de toute une gamme d'autres services. Cette caractéristique semble suggérer que les services de télécommunications doivent recevoir un traitement spécial. Deuxièmement, tous les pays tiennent à maintenir le contrôle de leur infrastructure de télécommunications de base pour un certain nombre de raisons d'ordre politique, social ou de sécurité nationale. Paradoxalement, il semble se dégager un consensus pour ouvrir les systèmes de télécommunications nationaux et internationaux à une plus grande compétition, pour en assouplir l'utilisation et pour traiter divers services de réseaux de télécommunications, comme des services commerciaux. Troisièmement, un aspect essentiel pour arriver à une entente commerciale qui soit applicable aux services de télécommunications dépendra essentiellement des conditions spécifiées pour l'accès et l'utilisation du réseau. Ce sont ces questions, de même que la précision dans les règles et les principes commerciaux, comme le traitement national ou la transparence, qui détermineront la façon dont les services de télécommunications seront traités dans l'entente sur le commerce des services de l'Uruguay Round.

Pour le Canada et pour les technologies de l'information, les négociations sur le commerce des services de l'Uruguay Round et particulièrement le traitement des services des télécommunications doivent être considérés comme une priorité. L'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis comprend déjà un chapitre sur les services et une annexe sectorielle sur les «services informatiques et les services réseaux de télécommunications améliorées». On y prescrit le traitement national, le droit à une présence commerciale, un degré important de transparence, certains contrôles sur les pratiques de monopole ainsi que des mesures précises sur «l'accès et l'utilisation de services de télécommunications de base» dans chacun des pays (*Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis*). Toutefois, les services de télécommunications de base comprenant les services locaux et interurbains ne sont pas couverts directement par l'Accord. En général, le Canada cherchera sans doute à appliquer la même approche de base à l'ensemble des services et plus particulièrement aux services de télécommunications dans le contexte du commerce bilatéral et multilatéral de services. Du point de vue des technologies de l'information, ces efforts et ceux des pays qui adoptent cette voie devraient être encouragés et appuyés. Le commerce des services de télécommunications, s'il est plus étendu et moins restrictif, stimulera la croissance, l'innovation et la diffusion des technologies de l'information en même temps que ces technologies contribueront à améliorer la position concurrentielle du Canada dans l'économie internationale.

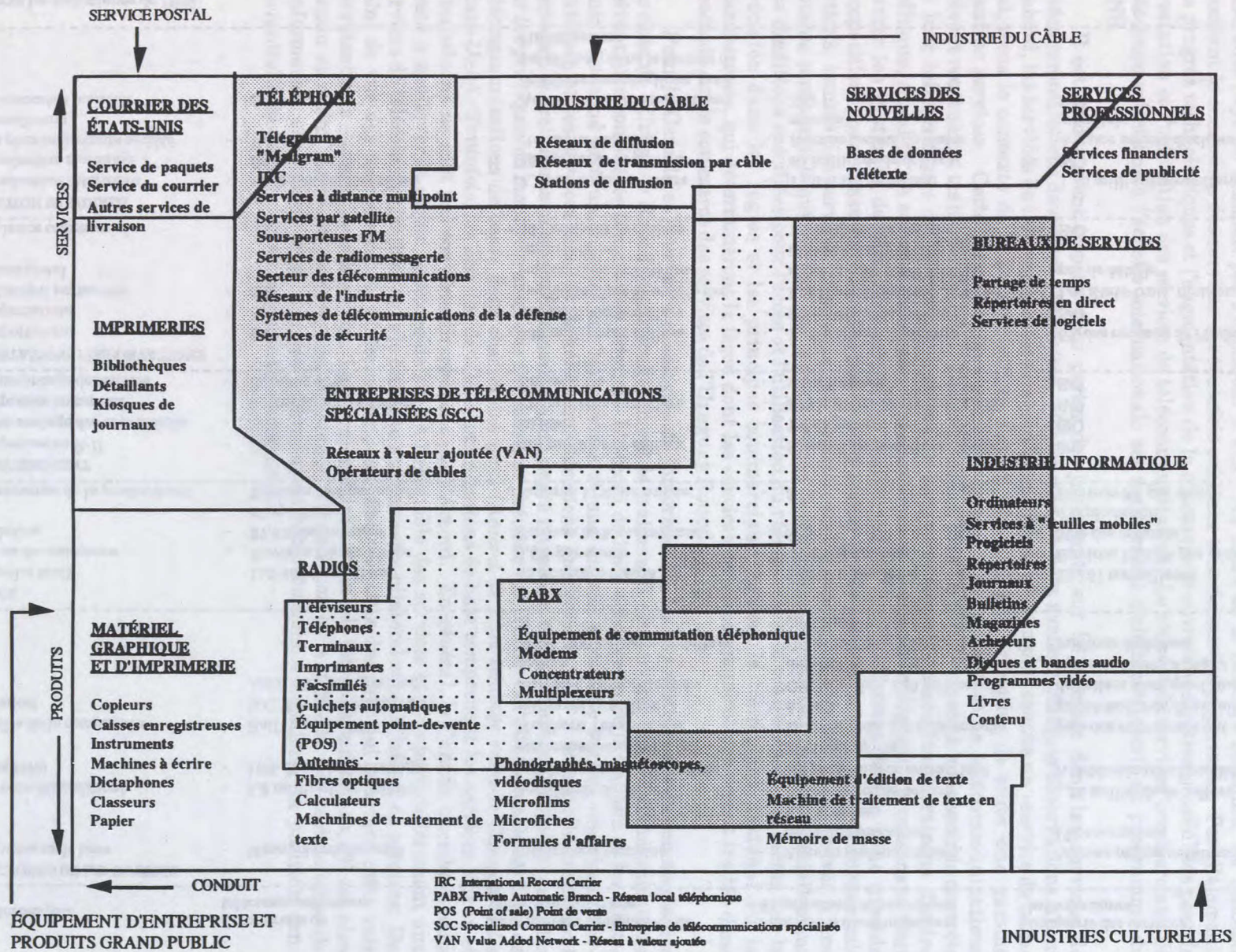
Tableau I : LES SECTEURS INFORMATIQUES ET DES TÉLÉCOMMUNICATIONS AU CANADA**

Caractéristiques	Entreprises de télécommunications	Fabricants d'équipement de télécommunications	Fabricants d'ordinateurs et d'équipement bureautique	Industrie des services informatiques
STRUCTURES DE L'INDUSTRIE				
* Structures de base	- Monopole réglementé	- Intégration verticale	- Aucune réglementation, plusieurs centaines d'entreprises	- Aucune réglementation, 170 entreprises
* Revenu/Expéditions	- 8,3 milliards de dollars	- 3 milliards de dollars	- 5,8 milliards de dollars	- 1,35 milliards de dollars
* Propriété	- 15% de contrôle étranger	- les plus grandes entreprises sont canadiennes	- les plus grandes entreprises sont étrangères	- À prédominance canadienne
* Taille de la compagnie (ventes)	- Bell Canada, 60% des revenus B.C.Tel, 12% des revenus AGT, 10% des revenus	- Northern Telecom, 3,3 milliards de dollars Microtel, 240 millions de dollars Mitel, 200 millions de dollars	- IBM Canada, 1,9 milliards de dollars OEC Canada, 295 millions de dollars Contrôle Data, 231 millions de dollars	- 94% des entreprises ont gagné moins de deux millions de dollars alors que Canada Systems Group a gagné 127 millions de dollars
EMPLOI				
* Emploi total	- 110 440 travailleurs	- 45 829 travailleurs	- 16 930 travailleurs	- 22 137 travailleurs
* Taux de croissance	- Environ 3% par année	- 4,5% par année	- 14,4% par année	- Environ 12,13% par année
* Salaires	- 37,6% des revenus d'exploitation	- Environ 33% des revenus	- S/O	- 39% des revenus d'exploitation
* Croissance de la productivité	- Environ 12% par année	- Environ 11% par année	- S/O	- Environ 9% par année
INVESTISSEMENT				
* Dépenses en R-D	- S/O	- 614 millions de dollars	- 80 millions de dollars (1983)	- S/O
* Pourcentage des expéditions	- S/O	- 20,8%	- 7% des envois	- S/O
* Dépenses en capital	- 2,9 milliards de dollars	- 210 millions de dollars	- 103 millions de dollars (1983)	- S/O
* Pourcentage des envois	- Environ 10%	- Environ 7%	- 9% des envois	- S/O
EXPORTATIONS / IMPORTATIONS				
* Exportations	- S/O	- 936 millions de dollars	- 1,19 millions de dollars	- 5% des revenus de l'industrie
* Importations	- S/O	- 585 millions de dollars	- 3,1 millions de dollars	- S/O
* Principal partenaire commercial	- S/O	- Les États-Unis avec 58% des exportations et 76% des importations	- Les États-Unis avec 90% des exportations et 85% des importations	- Les États-Unis, mais on n'a pas de détails
* Balance commerciale	- S/O	- 351 millions de dollars	- 1,9 millions de dollars	- S/O
SITUATION MONDIALE				
* Production intérieure	- 8,3 milliards de dollars	- 2,2 milliards de dollars	- 1 milliard de dollars	- 1,35 milliards de dollars
* Production mondiale	- S/O	- 45 milliards de dollars	- 64 milliards de dollars	- S/O
* La plus importante société canadienne	- Bell Canada	- Northern Telecom	- Aucune société de classe mondiale	- Aucune société de classe mondiale
* Classement mondial	- S/O	- Au 7e rang de la fabrication en télécommunications, mais au 46e rang dans le secteur de l'information	- S/O	- S/O

** D'après les statistiques de 1982

Source : MEIR. *Document de fond pour le groupe de travail sur la technologie de l'information* (juillet 1984) et ministère des Communications, *La fourniture d'équipement de communication au Canada* (mai 1984).

Figure 1 : LE "SECTEUR DE L'INFORMATION"



IRC International Record Carrier
PABX Private Automatic Branch - Réseau local téléphonique
POS (Point of sale) Point de vente
SCC Specialized Common Carrier - Entreprise de télécommunications spécialisée
VAN Value Added Network - Réseau à valeur ajoutée

Bibliographie

CONKLIN, D.W. and F. St. Hilaire. *Canadian High-Tech in a New World Economy: A Case of Information Technology* (Halifax : Institut de recherches politiques, 1988).

MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS. Notes pour une allocution du ministre des Communications à l'occasion de l'annonce d'une politique nationale des télécommunications, 22 juillet 1987.

MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS. *Univers sans distances : rapport sur les télécommunications au Canada*, (Ottawa, 1971).

GROUPE DE TRAVAIL FÉDÉRAL-PROVINCIAL-TERRITORIAL SUR LES TÉLÉCOMMUNICATIONS. *La concurrence dans le service téléphonique interurbain public au Canada*, décembre 1988.

FEKETEKUTY, Geza. *International Trade in Services* (Cambridge : Ballinger, 1988). *Fortune*. 24 avril 1989, p. 352-353.

GATT. Réunion de Montréal du Comité des négociations commerciales à l'échelon ministériel, décembre 1988, partie II, p. 40-43.

Débats de la Chambre des communes. Le jeudi 8 novembre 1984, p. 95-104.

ASSOCIATION CANADIENNE DE LA TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION. *A Patchwork of Policies* (Toronto, 1989).

UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS. *Le chaînon manquant* (Genève, 1984).

MCLAUGHLIN, John F. with Anne E. Birinyi. *Mapping the Information Business* (Cambridge, Mass., 1980).

NUSSBAUMER, Jacques. *Services in the World Economy* (Boston : Nijhoff, 1987).

OCDE. *Telecommunications Network-Based Services: Policy Implications* (Paris, 1989).

PIPE, G. Russell. "WATTC Regulations Benefit International Providers and Users", *Transnational Data Report* (Janvier, 1989), p. 5-7.

PORTER, Michael E. (ed.) *Competition in Global Industries* (Boston: Harvard University School of Business, 1986).

RAPPORT DU CONSEIL DU PREMIER MINISTRE. *Concurrencer dans la nouvelle économie globale*, vol. I, chap. 8 (Toronto, 1988).

ROBINSON, P., K. Sauvant, and V.P. Govitrikar (eds.). *Electronic Highways for World Trade* (Boulder, Colo.: Westview Press, 1989).

SHELP, Ronald «Trade in Services», *Foreign Policy*, 65 (hiver, 1987), p. 64-84.

STANBURY, W.T. (ed.) *Telecommunications Policy and Regulation: The Impact of Competition and Technological Change* (Montréal : Institut de recherches politiques, 1986).

STATE-OF-THE-ART-INSTITUTE. *Global Ties Through Information* (Washington: Special Libraries Association, 1989).

Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis. Chapitre 14, annexe 1404 (C).

WOODROW, R. Brian, «Internationally-Traded Telecommunications Services: Concept and Scope, Domestic Context, and International Environment», Rapport au ministère des Communications Canada, mars 1988.

WOODROW, R.B., and K.B. Woodside. «Reconciling Increased Competition to Industrial Policy in the Canadian Telecommunications Sector», Rapport au ministère des Communications (Ottawa, mars 1986).

Innovation en matière de télécommunications : quelques questions de politique et des résultats de recherche

Professeur Thomas L. McPhail
Directeur, Programme de maîtrise en communication
Université de Calgary

Introduction

J'aimerais tout d'abord souligner que le tout dernier budget canadien ainsi que certaines politiques nationales n'accordent que peu d'attention et ne semblent pas se préoccuper sérieusement des technologies de l'information, du secteur des télécommunications ou de la recherche et du développement (R-D) en général. Laissez-moi vous donner un exemple. L'augmentation de la taxe fédérale sur les télécommunications qui est passée de 1 % à une taxe nette de 11 %, reflète l'échec systématique du ministre des Finances et de ses fonctionnaires à saisir le rôle crucial que jouent les télécommunications dans le développement d'une infrastructure informatique nationale. À cela s'ajoutent deux échecs au niveau national soit l'absence d'initiatives et de soutien suffisants en recherche et développement ainsi que l'incapacité du gouvernement à élaborer une politique ou une stratégie nationale en télécommunications et en information. Collectivement cette situation laisse peu d'espoir à ceux qui s'occupent des aspects politiques ou à ceux qui ont la tâche, plus difficile, de fournir des produits ou des services dans le secteur des technologies de l'information.

Ce qui rend la situation si dramatique, c'est le besoin crucial pour le Canada de jouer un rôle important comme société fondée sur l'information. Les télécommunications constituent dorénavant le système nerveux central de l'économie de l'information, une réalité qui ne peut être niée. À moins qu'il ne révise sa politique des télécommunications, le Canada ne pourra pas bénéficier d'une économie nationale basée sur l'information qui soit efficace et concurrentielle. Si nos tarifs dans ce domaine sont plus élevés que ceux de nos concurrents internationaux, le Canada en sortira perdant à court et à long terme. C'est là que le symbolisme de l'action du ministère des Finances, par l'augmentation de la taxe sur les télécommunications (services interurbains), devient si important. Ce n'est pas tellement la taxe en elle-même, mais plutôt le fait que cette décision illustre l'incapacité des décideurs au ministère des Finances et au cabinet du Premier ministre à saisir l'importance de la révolution de l'information et d'une politique en matière de télécommunications, sans compter leur hâte presque malséante à essayer de taxer l'avenir (c'est-à-dire l'économie de l'information). Ces orientations facilitent la tâche de nos concurrents, de Siemens, Ericsson et Phillips en Europe jusqu'aux entreprises japonaises et américaines, qui continueront de battre leurs homologues canadiens lorsqu'ils entrent en concurrence pour de gros contrats ou des ventes importantes à l'échelle internationale.

Vers un nouvel ordre

Tout comme il y a eu un reclassement des puissances mondiales après la révolution industrielle, nous assistons aujourd'hui au repositionnement des pays suite à la révolution de l'information. Les deux grands gagnants sont sans conteste les États-Unis et le Japon. Un certain nombre de pays, y compris le Canada, se battent pour occuper la troisième place. Cette troisième place est déterminante puisqu'elle permettra à un pays, ou à un ensemble de pays, d'obtenir une part importante du marché mondial dans le secteur des technologies de l'information. Une telle position favorisera également

l'obtention de revenus suffisants pour maintenir d'importantes activités en recherche et développement et créera l'opportunité d'aspirer éventuellement à une première ou à une deuxième place sur le marché mondial. Avec l'avènement d'une Europe unie en 1992, les pays membres qui seront en troisième place jouiront d'un avantage important. (Je reconnais toutefois que les membres de la Communauté européenne auront de la difficulté à établir des normes communes en télécommunications.)

Les autres pays qui rivalisent avec le Canada pour la troisième place sont l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la Suisse, la Suède, l'Italie, la France, l'Allemagne de l'Ouest, l'Angleterre, l'Italie, les Pays-Bas, Singapour, la Corée, les pays nouvellement industrialisés, etc. De toute évidence, l'un d'eux occupera cette troisième place, alors que d'autres pays se classeront peut-être au 13e rang ou, encore pire, au 23e rang d'ici le XXIe siècle. Certaines pays deviendront probablement les serfs technologiques des pays dominants, ceux qui ont mieux réussi. Une certaine forme de colonialisme électronique émergera et remplacera le colonialisme militaire et mercantile du passé.

Deux éléments importants permettront de déterminer le succès du Canada: premièrement, des politiques appropriées à la fois au niveau provincial et fédéral et, deuxièmement, une atmosphère propice et un financement substantiel des projets en recherche et développement. Cela nous mène directement au thème principal de notre exposé: l'innovation en matière de télécommunications. Fondamentalement, le Canada doit affronter trois problèmes importants en ce qui concerne l'innovation future dans le secteur des télécommunications.

Le premier problème, hérité de l'ère industrielle, est caractérisé par le fait que la plupart de nos grandes compagnies sont sous contrôle étranger. Sans entrer dans les détails, cela signifie clairement que de nombreuses entreprises de télécommunications et d'information effectueront un nombre toujours plus grand de leurs projets en R-D plus près de leur siège social, qui se trouve fréquemment aux États-Unis. Ce fait s'inscrit selon les intérêts de l'entreprise qui peut ainsi bénéficier d'une masse critique en s'installant dans un parc industriel ou en s'affiliant à une université américaine importante; l'entreprise peut alors profiter d'une symbiose des talents de recherche que l'on retrouve dans les industries de haute technologie ainsi que dans les universités qui s'intéressent au transfert des technologies.

Le deuxième problème est plus difficile à surmonter; il concerne le fait que le Canada ne dispose pas d'un marché de masse critique pour les nouvelles innovations technologiques. Par exemple, l'initiative importante entreprise dans la province de l'Alberta, par l'Alberta Telecommunications Research Centre (ATRC), poursuit des activités d'innovation en haute technologie pour des produits et des services de télécommunication qui ne sont pas conçus en fonction du marché de l'Alberta, ni même du marché canadien. Les coûts en recherche et développement ainsi que la capacité à se déplacer rapidement sur le marché international dominent maintenant la prise de décision à la fois au niveau de la recherche et de l'entreprise. En fait, les préoccupations internationales en matière d'innovation et de pénétration éventuelle des marchés mondiaux, même s'il s'agit uniquement de marchés à créneaux, dominent la prise de décision à Ottawa, à Toronto ou ailleurs. Cette réalité rejoint l'un des principaux thèmes de la conférence, à savoir la globalisation, puisque c'est un marché global que les entreprises canadiennes doivent rechercher. Cette orientation représente la voie de l'avenir et le fait que la technologie ne connaît pas de frontières nationales. Vendre la haute technologie en Chine, aux Indes ou en Amérique Latine, voilà où réside l'avenir du Canada, et non dans les ventes à Hamilton, à Red Deer ou à Baie Comeau.

Le troisième problème est que, pour plusieurs raisons, le Canada est une société qui repose déjà sur l'information. C'est en grande partie grâce à Northern Telecom que le Canada a pu maintenir sa position de chef de file dans l'industrie des technologies de l'information. Northern Telecom n'est pas seulement une compagnie mondiale qui a une forte présence canadienne; elle a également contribué à la recherche et au développement et elle a assuré le prestige et la présence canadienne dans l'ensemble du secteur des télécommunications. Mais si, dans l'avenir, Northern Telecom décidait pour des raisons de marché de s'installer là où se trouve la plupart des débouchés, c'est-à-dire aux États-Unis, le Canada se retrouverait alors rapidement sans industrie de télécommunications de pointe de classe

mondiale, qui ait une importance égale à celle de Northern Telecom. Ce déménagement serait alors symbolique, tout comme Telidon, de notre absence de politiques publiques et de la faiblesse de notre base industrielle pour appuyer et stimuler les innovations ou les industries de haute technologie.

Suite à cette inaction, le Canada se retrouve dans une position plutôt précaire pour affronter les joueurs importants de la société de l'information du XXIe siècle. À moins que le gouvernement n'adopte au cours des prochaines années les politiques appropriées, y compris des engagements importants envers la recherche et le développement dans le secteur des télécommunications, il est probable que le Canada du XXI e siècle rejoigne les états-nations qui glissent vers le statut de serf technologique plutôt que de se classer parmi l'un des gagnants du «sweepstake» de l'information sur une scène internationale hautement concurrentielle.

Questions de politique et recherche aux États-Unis

Nous allons examiner brièvement quelques-unes des principales questions politiques qui émergent aux États-Unis et décrire les résultats d'une récente enquête Delphi produite par le Centre for Telecommunications Management (CTM), de l'Université du sud de la Californie. Sans aller dans trop de détails, nous obtenons deux indications nettes des changements structuraux majeurs survenus dans le secteur des télécommunications à la suite de la déréglementation.

La première confirme le fait que la concurrence est une réussite. MCI s'est approprié un peu plus de 10 % du marché de l'interurbain et a obtenu un important contrat de services et d'installations pour le gouvernement fédéral. En outre, il est prévu que d'ici l'an 2000, les concurrents qui ne font pas partie de AT&T-Bell System détiendront environ 25 % du marché interurbain.

En second lieu, l'innovation dans le secteur des télécommunications se produit à un rythme rapide. Alimentée par la déréglementation, une série de nouvelles compagnies et de nouvelles activités ont favorisé l'éclosion de la recherche et du développement de la part d'un certain nombre d'entreprises. Il est intéressant de noter que la plupart des grandes firmes s'installent dans des villes où l'on retrouve des universités importantes engagées dans la recherche. Un autre aspect lié à l'innovation concerne la pression continue en faveur d'une plus grande déréglementation et visant le retrait des restrictions afin de susciter la compétition, là ou elle n'était même pas envisagée auparavant. À titre d'exemple, citons les compagnies de téléphone qui peuvent entrer directement en concurrence avec les journaux livrés à domicile puisqu'elles peuvent fournir des services d'information à la maison; un autre exemple concerne les compagnies de transmission par câble qui peuvent assurer le service téléphonique en plus de leur retransmission vidéo/audio.

D'autres études ont documenté la préoccupation des Américains au sujet de leur position relative dans le marché international de l'information. En particulier, l'étude de Robert Bruce intitulée *From Telecommunications to Electronics Services* témoigne amplement des diverses préoccupations, tant chez les hommes politiques que chez les dirigeants d'entreprise, au sujet de la situation des États-Unis comme société fondée sur l'information. En mai 1989, le Massachusetts Institute of Technology (MIT) rendait publique une étude qui remettait en question le fonctionnement même des sociétés américaines, particulièrement en ce qui a trait à la compétitivité internationale. L'étude, intitulée «Made in America», fait le point sur la situation concurrentielle des États-Unis et fait ressortir la nécessité, en particulier pour l'industrie américaine, de s'engager dans une restructuration importante pour accroître sa productivité nationale et sa compétitivité à l'échelle internationale. La conclusion des deux études mentionnées est à l'effet que les Japonais ont nettement acquis un avantage systématique, à court terme et peut-être maintenant à long terme, dans les technologies de l'information et dans les secteurs liés aux communications.

Michael Rubin déclare dans son livre *Information Economics & Policy in the United States* : «Public policy is our tool in this effort. In these pages is a call to undo the nearly complete failure of our government to address the wide array of problems posed by the new technologies that are transforming this nation into an information society».

En fait, si les États-Unis se préoccupent de leurs possibilités d'accéder à l'économie de l'information, le Canada devrait en être obsédé.

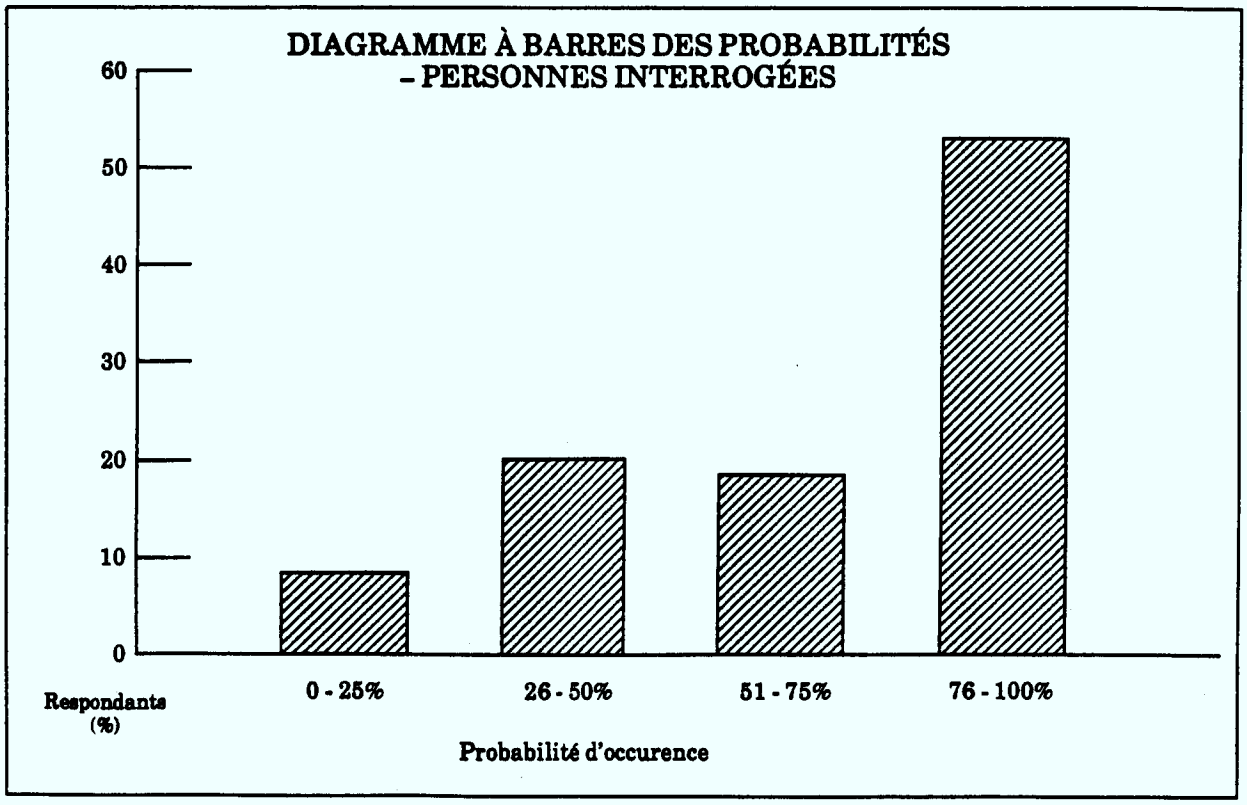
Tour d'horizon des télécommunications par CTM (1988)

C'est une enquête Delphi sur l'avenir du secteur des télécommunications aux États-Unis qui a été la principale source d'information de cette étude. L'enquête comprenait quarante questions écrites et les experts choisissaient un certain nombre d'options. Cinq secteurs importants (les marchés, la technologie, la réglementation, la compétition et l'application) étaient traités dans le rapport original et les pages suivantes ne donnent qu'un bref résumé de quelques-uns des résultats du rapport CTM.

Voici l'une des questions importantes : "Les sociétés holding régionales vont-elles se diversifier de façon importante au moment de la déréglementation?"

Les sociétés holding régionales vont-elles se diversifier de façon importante au moment de la déréglementation?

Nombre d'experts interrogés	281
SOURCE D'INFORMATION :	
De première main/directement	30 %
Ouvrages spécialisés	35 %
Conférences, séminaires, symposiums	21 %
Télévision, magazines, journaux	14 %
Probabilité médiane (à l'exclusion des extremes)	75 %

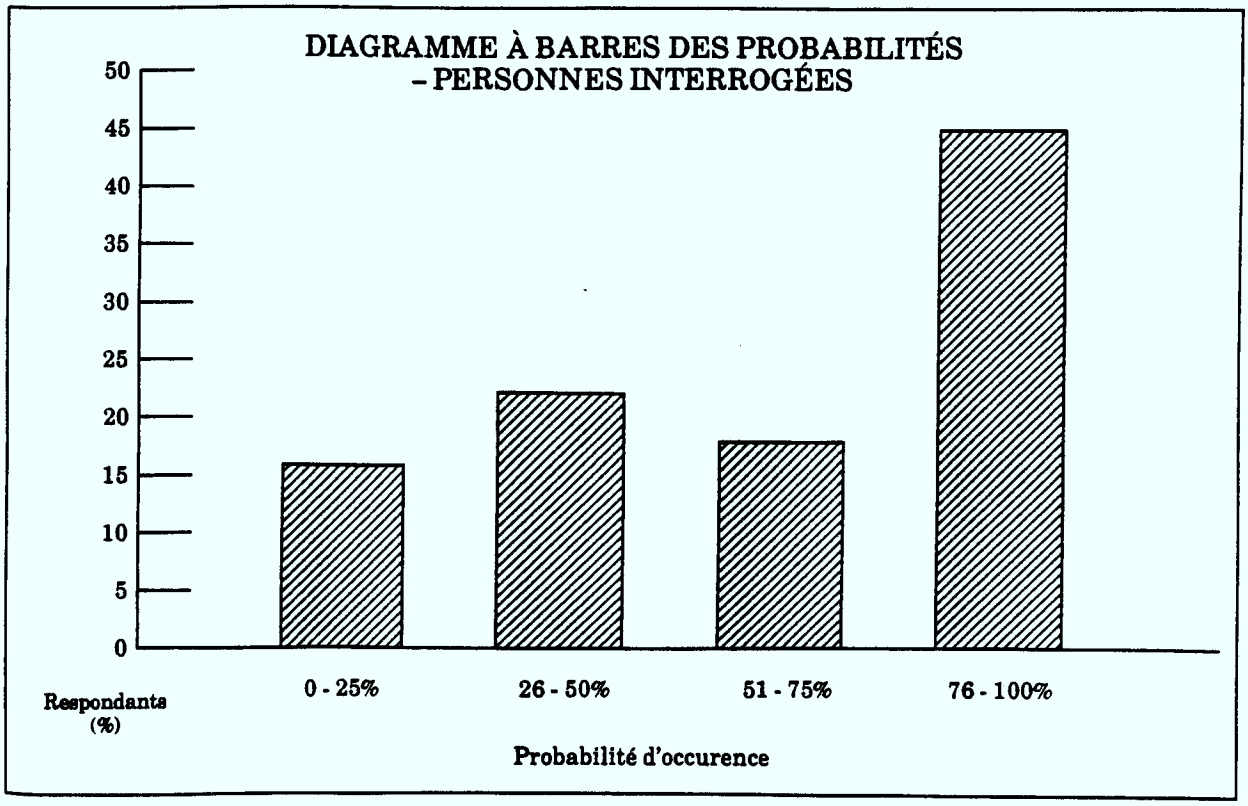


Comme on peut le voir, la probabilité d'occurence est de 75%. Cela signifie en fait que la plupart des experts estiment fort probable que les sociétés holding régionales se diversifieront au cours de la prochaine décennie. En ce qui concerne le Canada, il y a deux aspects intéressants : tout d'abord, il se peut que les entreprises canadiennes de télécommunications cherchent également à se diversifier. Ensuite, la diversification de Baby Bells aux États-Unis peut aussi entraîner une diversification au Canada, sur la base de leur stratégie qui vise le mélange de nouveaux produits.

"Les pays industrialisés vont-ils s'entendre sur un ensemble de normes RNIS?"

Les pays industrialisés vont-ils s'entendre sur un ensemble de normes RNIS?

Nombre d'experts interrogés	287
SOURCE D'INFORMATION :	
De première main/directement	22 %
Ouvrages spécialisés	40 %
Conférences, séminaires, symposiums	30 %
Télévision, magazines, journaux	8 %
Probabilité médiane (à l'exclusion des extremes)	70 %

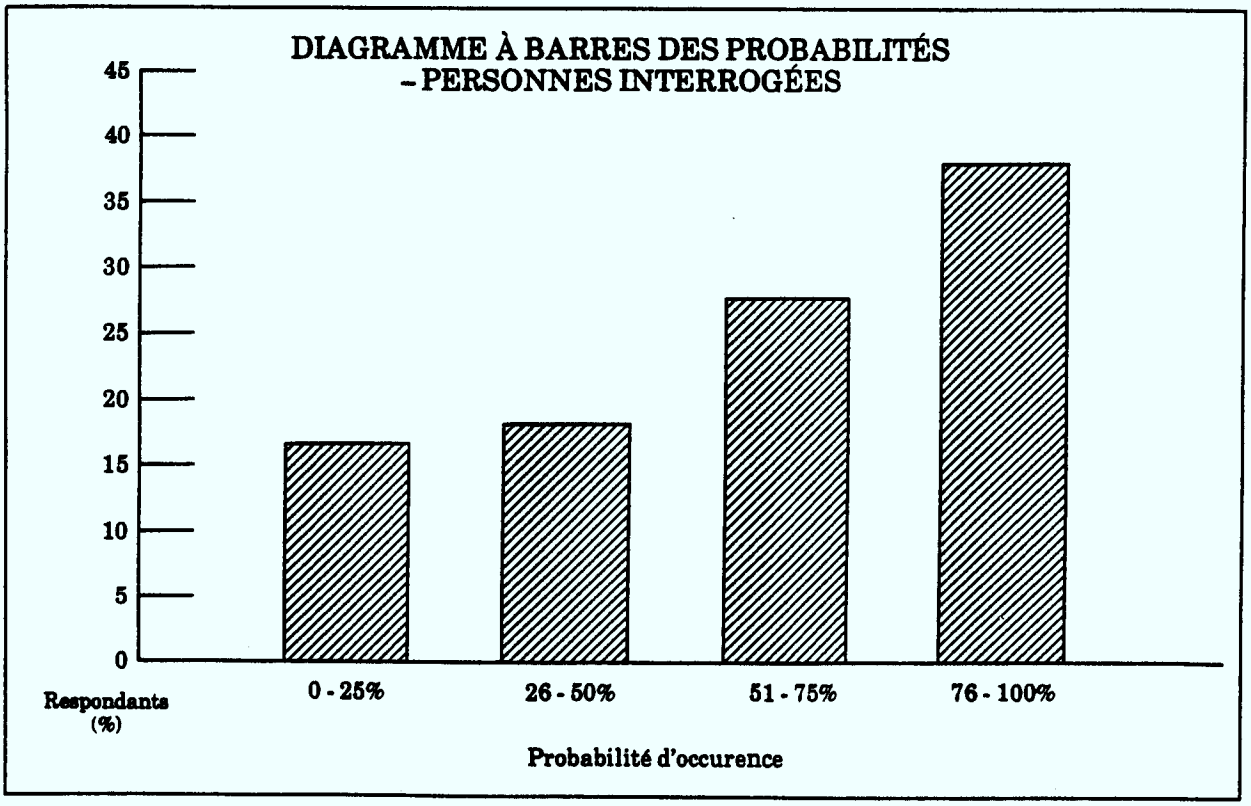


Il est fort probable qu'une norme RNIS (ISDN) sera acceptée à l'échelle internationale d'ici l'an 2000. Ce fait s'avère très important pour les entreprises canadiennes puisqu'elles devront participer à des forums internationaux, et que Northern Telecom est un chef de file dans l'installation des technologies et des systèmes RNIS (réseau numérique à intégration de services).

"La concurrence mondiale dans l'équipement de télécommunications va-t-elle arriver à maturité, avec cinq entreprises comptant pour au moins 80 % du marché mondial de l'équipement et des systèmes?"

La concurrence mondiale dans l'équipement de télécommunications va-t-elle arriver à maturité, avec cinq entreprises comptant pour au moins 80 % du marché mondial de l'équipement et des systèmes?

Nombre d'experts interrogés	287
SOURCE D'INFORMATION :	
De première main/directement	22 %
Ouvrages spécialisés	43 %
Conférences, séminaires, symposiums	17 %
Télévision, magazines, journaux	18 %
Probabilité médiane (à l'exclusion des extremes)	70 %



La probabilité médiane d'occurrence est de 70 %. Cette donnée s'avère extrêmement importante car ce chiffre met en évidence non seulement la compétition mondiale, mais encore la sérieuse compétitivité entre quelques entreprises. Les répercussions sont assez prévisibles, à savoir que Northern Telecom sera probablement la seule entreprise canadienne qui survivra comme joueur important. Nous retrouverons probablement une ou deux entreprises américaines, une ou deux du Japon et une d'Europe. (Ce point renforce encore plus les options politiques visant à encourager Northern Telecom à maintenir son siège social au Canada plutôt qu'à le déplacer aux États-Unis).

"Les organismes de réglementation vont-ils assouplir les règles pour encourager la compétition sur le marché téléphonique local?"

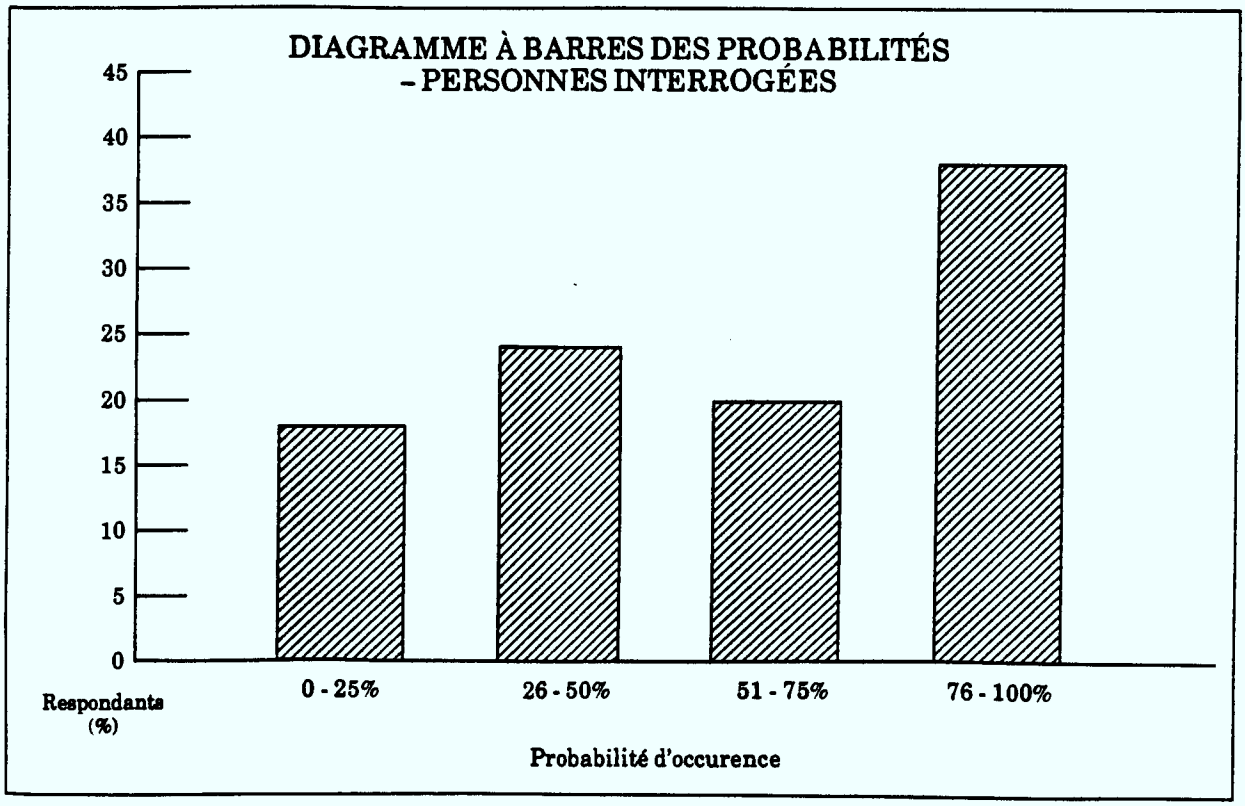
«Les organismes de réglementation vont-ils assouplir les règles pour encourager la compétition sur le marché téléphonique local?»

Nombre d'experts interrogés 283

SOURCE D'INFORMATION :

De première main/directement	25 %
Ouvrages spécialisés	34 %
Conférences, séminaires, symposiums	25 %
Télévision, magazines, journaux	16 %

Probabilité médiane (à l'exclusion des extrêmes) ..... 60 %



La probabilité médiane d'occurrence est de 60 %. C'est intéressant car le Canada occupe une position désavantageuse en terme des tendances internationales et qu'il ne permet pas la concurrence sur le marché téléphonique interurbain alors que d'autres pays envisagent la compétition sur le marché local. Je pense que ce tableau, en particulier, illustre le retard en matière de réglementation et même, comme certains la qualifient, l'approche presque néanderthalienne du CRTC lorsqu'il s'agit de saisir ou de confronter les changements dynamiques qui affectent le secteur des télécommunications à l'échelle mondiale.

Étude de McPhail et McPhail sur les télécommunications en l'an 2000 (1985)

J'aimerais décrire brièvement une étude en cours intitulée *Telecom 2001: New Horizons: Canadian Telecommunications 1990-2000*. Cette étude repose sur une étude antérieure intitulée *Telecom 2000: Canada's Telecommunications Future* qui a été réalisée par Brenda McPhail et moi-même. L'étude originale avait été entreprise en 1985 avec l'appui du ministère fédéral des Communications. Elle a connu un certain succès et des personnes nous ont encouragés à reprendre cette étude dont l'approche est similaire à celle d'un Delphi, pour réexaminer l'avenir du Canada dans le secteur des télécommunications à la lumière de l'Accord de libre-échange et en tenant compte des nouveaux services de l'information, couramment appelés services améliorés ou services de type II, selon le jargon du ministère des Communications.

L'étude actuelle est terminée à un peu plus de la moitié. Elle examine trois enjeux principaux, soit la technologie, la structure du marché et l'environnement de réglementation. L'étude des technologies, menée par Loecus Informatics and Lapp Hancock Inc. d'Ottawa, a pris fin. Elle se conjugue à d'autres résultats de recherche provenant d'un questionnaire de 17 pages qui reprend différents aspects reliés à la scène canadienne des télécommunication de l'année 2001. Un grand nombre d'entre vous ont probablement eu l'opportunité de consulter le questionnaire. Les résultats comprendront une série de scénarios plausibles élaborés d'après les réactions des représentants du secteur des télécommunications.

Voilà les principales conclusions de l'étude originale de 1985, *Telecom 2000*, menée par Tom et Brenda McPhail.

1. Le changement technologique dans le domaine des télécommunications est l'élément moteur qui touche tous les autres aspects. En particulier, la structure du marché futur des services de télécommunications sera déterminée davantage par l'innovation technologique que par la réglementation.

2. Comme l'innovation technologique accroît le choix du consommateur, la concurrence est inévitable. Cette compétition peut se développer dans différents secteurs ou dans différentes régions à des moments différents, mais en dernier ressort, le modèle concurrentiel sera prédominant dans le secteur des télécommunications au Canada, particulièrement à mesure que le Canada évolue vers une économie de l'information.

3. Les deux premières remarques montrent la nécessité d'élaborer un cadre national des télécommunications qui soit conçu essentiellement pour favoriser que ce secteur connaisse un rythme soutenu d'évolution. En outre, le cadre national devrait refléter les priorités des politiques nationales et permettre d'atteindre des politiques et des objectifs gouvernementaux légitimes.

4. Ce cadre national devrait être réalisé conjointement par un organisme de réglementation fédéral et provincial qui poursuivrait deux buts :

   i) assurer une évolution soutenue à l'industrie canadienne des télécommunications et

   ii) déterminer et atteindre les objectifs des politiques officielles canadiennes tels que : la souveraineté, la protection des renseignements personnels, l'accès universel, les objectifs de développement régional et les possibilités d'emploi dans le secteur de la haute technologie.

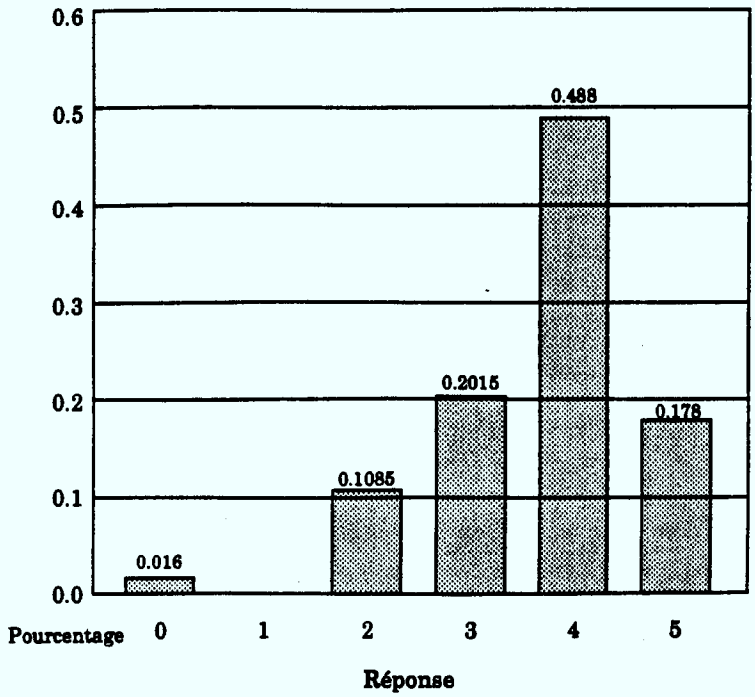
5. En raison des facteurs concurrentiels d'ordre international et de modèles de réglementation diversifiés, il importe de concevoir une phase intermédiaire pour aider les fournisseurs de services et les fabricants canadiens de télécommunications à passer à un environnement concurrentiel. Au cours de cette phase, il faudra offrir des stimulants à l'industrie canadienne et la protéger pour qu'elle puisse fonctionner dans un marché ouvert déterminé par les influences internationales. En l'absence de cette "zone tampon", nous pourrions assister à une sérieuse déstructuration de l'industrie canadienne des télécommunications. À long terme, il est également dangereux de ne pas reconnaître la nature internationale des marchés et des technologies de télécommunications. Une politique isolationniste et restrictive est fondamentalement inconcevable et intenable. Une telle politique nuirait à la fois à l'industrie canadienne des télécommunications et à la qualité des services accessibles aux consommateurs canadiens.

Étude de McPhail et McPhail sur les télécommunications en l'an 2001 (1989)

On trouvera, ci-après, quelques données *préliminaires* tirées de quatre questions clés sélectionnées à partir d'un questionnaire de 17 pages. J'aimerais signaler que le questionnaire a été distribué à l'échelle nationale aux cadres intermédiaires et supérieurs de l'industrie des télécommunications, ainsi qu'à des chercheurs dans le domaine des technologies de l'information et dans des organismes de réglementation. À ce titre, les données sont particulièrement riches car elles représentent les connaissances et les opinions de personnes clés qui, dans de nombreux cas, peuvent influencer la réalisation de leurs prédictions ou influer sur les règles du jeu, touchant ainsi à la fois les corporations et le public.

En réponse à la première question, l'accès aux marchés mondiaux est nettement perçu comme un aspect important des négociations commerciales ultérieures avec d'autres nations.

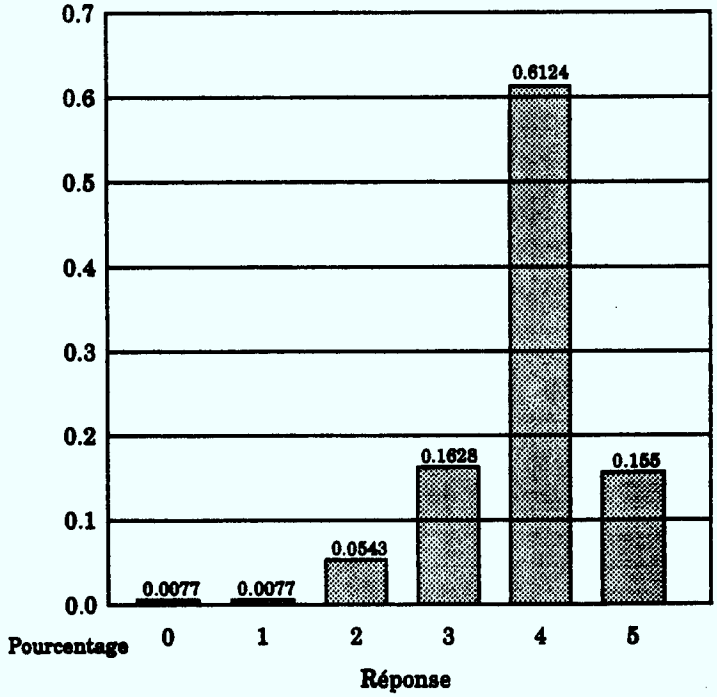
Tableau I



0 = aucune réponse
1 = pas du tout d'accord
2 = en désaccord
3 = neutre
4 = d'accord
5 = tout à fait d'accord

Dans le tableau II, les répondants s'entendent sur le fait que les entreprises canadiennes seront très concurrentielles sur les marchés internationaux.

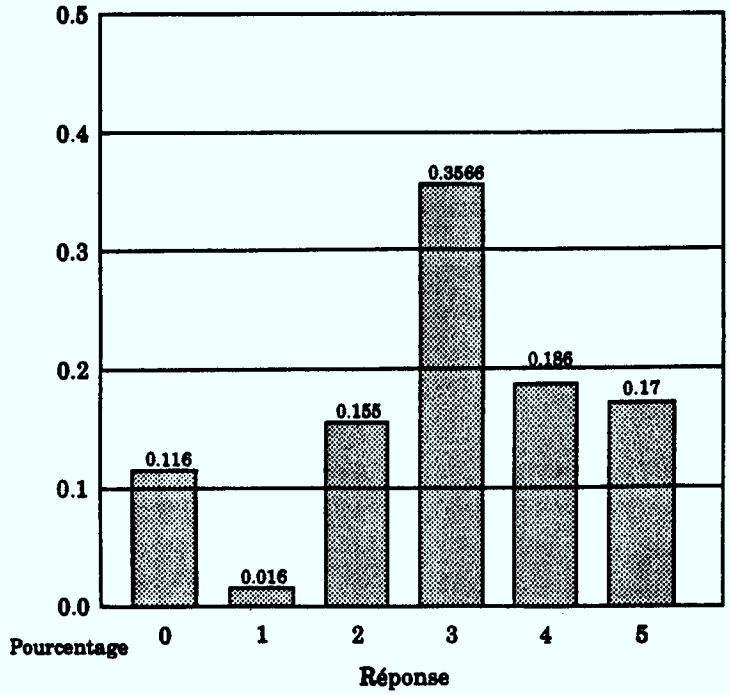
Tableau II



0 = aucune réponse
1 = pas du tout d'accord
2 = en désaccord
3 = neutre
4 = d'accord
5 = tout à fait d'accord

Dans le tableau III, les gens s'entendent encore, mais dans une plus faible proportion, sur le fait que le Canada devrait favoriser la création d'un ministère de type japonais pour aider l'industrie des télécommunications.

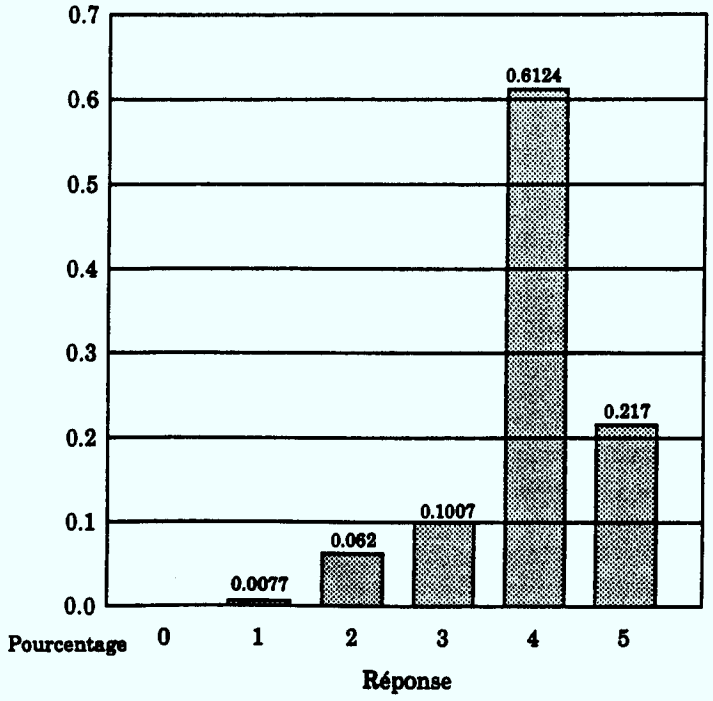
Tableau III



0 = aucune réponse
1 = pas du tout d'accord
2 = en désaccord
3 = neutre
4 = d'accord
5 = tout à fait d'accord

Le tableau IV montre un optimisme significatif au sujet de l'avenir de l'industrie canadienne des télécommunications. C'est une réponse encourageante, mais l'espoir seul ne peut compenser l'absence de politiques officielles et d'initiatives appropriées.

Tableau IV



0 = aucune réponse
1 = pas du tout d'accord
2 = en désaccord
3 = neutre
4 = d'accord
5 = tout à fait d'accord

Il est prévu que l'étude et l'analyse des données, qui est actuellement en cours, sera terminée vers la fin de l'été 1989.

Voici d'autres indications à partir des réponses à l'enquête nationale. J'aimerais souligner que ces résultats font suite à une lecture attentive des questionnaires, mais qu'ils pourraient changer à la suite de la réception et de l'analyse d'autres données.

En ce qui concerne les technologies, les deux modules privilégiés (le numéro deux et le numéro trois), portent respectivement sur le niveau de l'innovation technologique et celui de la recherche et du développement. Ils ont été retenus en raison de leur importance pour les affaires, à la fois sur le plan intérieur et international.

Quant à la structure du marché, le module privilégié est le numéro 2, avec une structure de marché national ouvert à la compétition. Il est orienté vers l'utilisateur et la compétition sur le marché stimule la croissance.

Dans le troisième secteur, à savoir la réglementation, le module privilégié est le numéro deux, où l'on suppose qu'une stratégie nationale et un nouvel équilibre tarifaire seront répandus d'ici l'année 2001.

1. Une forte préférence pour un nouveau régime national de réglementation caractérisé par une collaboration entre le fédéral et le provincial.
2. Certaines pressions s'exercent en vue d'une réforme, mais pas d'une façon unanime.

3. L'accès des entreprises canadiennes aux marchés mondiaux fait l'unanimité selon la centaine de questionnaires et plus reçus à ce jour.

En dernier lieu, l'une des principales différences notée à ce stade de l'analyse est que, dans *Telecom 2000*, la prise de décision était orientée en grande partie par les technologies. Dans *Telecom 2001*, la prise de décision repose davantage sur les marchés.

Une autre différence que nous avons constatée très tôt dans les documents ainsi que dans les données, concerne le fait que non seulement les États-Unis sont en tête pour les aspects qui touchent la réglementation et le marché des industries des technologies de l'information, mais encore que c'est un marché auquel le Canada devrait ressembler dans l'avenir.

Conclusion

Ces résultats mettent en évidence ce fait plutôt dramatique : la politique des technologies de l'information et des télécommunications n'occupe pas un rang suffisamment élevé dans l'ordre des priorités de l'agenda ou de la politique publique pour attirer l'attention des hauts fonctionnaires et engendrer les prises de décision et les engagements requis. Même s'il y a eu des efforts encourageants comme "Vision 2000", une initiative récente en recherche et développement annoncée par le Ministère des communications le 18 mai 1989, ces efforts sont encore modestes. "Vision 2000" sera probablement un système où, en dernier ressort, les convertis parleront aux convertis. Ce système visera à rehausser et à développer un réseau de productivité reliant principalement les universités et les experts de l'industrie. Mais il laisse de côté le grand public, qui appuie le développement du secteur de l'information et en subira éventuellement le contre-coup si on ne tire pas parti des débouchés dans ce domaine. De plus, il ne répond pas au besoin d'établir un lien entre différentes composantes essentielles, particulièrement le Ministère des Finances, les organismes de réglementation, les gouvernements provinciaux, etc.

Le point essentiel que j'aimerais soulever est, qu'à moins d'avoir l'équivalent d'une Commission royale sur le Canada comme société de l'information, il semble peu probable que nous puissions développer un soutien public, une prise de conscience et l'engagement de la part des principaux joueurs envers les changements importants de politique requis, les initiatives ou les dépenses en R-D qui permettront au Canada de réclamer en toute légitimité la troisième place dans le classement mondial des sociétés de l'information. Sinon, le Canada risque de glisser à la position peut-être fatale que représente la vingt-troisième place sur la liste, une situation qui contribuerait à nous reléguer au statut de serf technologique au service d'autres États dans le prochain siècle.

La compétitivité dans les technologies de l'information

Professeur Jim de Wilde
École d'administration des affaires
Université de Western Ontario

Introduction

La science-fiction a toujours été un bon moyen de représenter notre façon d'envisager l'avenir. Même si H.G. Wells, Jules Verne ou Gene Rodenberry peuvent mieux le faire que nous, un regard vers l'année 1999 peut nous aider à circonscrire la manière dont les politiques canadiennes pourraient faciliter la compétitivité mondiale de nos industries de la connaissance. Voici donc quelques scénarios possibles d'ici une décennie :

- Professeur au département de génie et à la division de la recherche des universités de General Motors, Margaret Smith a reçu le prix Nobel de physique pour ses travaux sur un assemblage assisté par laser, inspiré d'une nouvelle technique inventée par un groupe de chercheurs travaillant sous l'égide des Nations-Unies. L'équipe, comprenant deux Japonais, un Brésilien, un Canadien et un Soviétique, a travaillé pendant cinq ans sur ce projet. (Si nous voulons atteindre une telle performance en tant que société, les décideurs canadiens devront se concentrer sur *la façon dont la recherche est organisée* et sur les nouvelles procédures requises pour faciliter le passage de notre économie à une économie d'information concurrentielle).
- Le projet conjoint de Sanwa et de la Banque Royale offre un nouveau service de gestion des comptes aux étudiants du secondaire. Le programme, qui comprend une application logicielle développée spécialement pour ce projet, utilisera un système vidéo interactif financé par des formateurs en vertu de la *Loi sur la privatisation de l'éducation de 1996*. (Pour atteindre un objectif similaire, les décideurs canadiens devront se concentrer sur *la manière dont l'information est recueillie et diffusée* et sur le type d'organisation et de processus d'éducation requis afin de permettre aux citoyens d'investir dans leur propre perfectionnement).
- La compagnie FAXPHONE INC., qui est en pleine croissance, a obtenu le rendement le plus élevé de tous les titres cotés à la bourse en 1989. Grâce à sa technique de miniaturisation du récepteur, Faxphone a pu produire un appareil de communication du genre Star-Trek qui combine à la fois les fonctions des systèmes d'information et du téléphone cellulaire. Intégré à une imprimante portative à batterie solaire, cet appareil a obtenu un prix de conception en 1987, pour son adaptation à l'automobile. Considéré un gadget dispendieux il y a quatre ans, il émerge maintenant comme un joueur dominant dans le marché canadien des télécommunications. (Pour stimuler ce genre de résultat, les décideurs canadiens devront se concentrer sur les *structures de réglementation* permettant de créer des stimulants pour l'innovation dans les technologies clés, ainsi que sur le type d'infrastructure de télécommunication nécessaire au développement des nouvelles structures industrielles).
- Le suivi de l'environnement et la mesure des éléments nutritifs au moyen de la technologie commencent à être exportés par les producteurs canadiens. Elles permettent aux consom-

mateurs qui se préoccupent de leur santé d'évaluer le niveau de contamination des produits alimentaires ainsi que leur valeur nutritive. Grâce à un système de modélisation stocké dans l'ordinateur, cette technologie offre une lecture instantanée des principaux produits chimiques et des valeurs nutritives. (Pour arriver à ce stade, nous devrons repenser *ce que nous entendons par les technologies de l'information*. Les industries de l'information ne sont pas que des systèmes informatiques de services câblés qui permettent la recherche de mots-clés et la préparation de documents d'information, mais concernent également toute forme d'organisation de la connaissance appliquée à des problèmes déterminés sur le marché).

Les changements dans la manière dont l'information est recueillie, analysée et diffusée posent des défis importants aux décideurs et aux stratèges de l'entreprise. Le débat traditionnel en matière de politique technologique et scientifique doit être reformulé si nous voulons amorcer le XXIe siècle de façon à être concurrentiel. Le débat archaïque qui consiste à déterminer des gagnants et des perdants est une perte de temps. Nous devons plutôt examiner la façon d'élaborer un cadre de travail qui permet de stimuler l'innovation, ce qui représente un nouveau défi de politique publique.

Le débat qui pose la limitation de l'État et du marché selon les termes des années 1990 est également dépassé. Les principales questions concernant la politique publique et les technologies de l'information (ainsi que les industries de technologies de pointe qui reposent sur les innovations) sont :

1. Le rôle du gouvernement comme organisme de réglementation dans le secteur des technologies de l'information devrait-il favoriser l'identification des catégories technologiques traditionnelles (par exemple les communications cellulaires par rapport aux télécommunications câblées)?

2. Y a-t-il des technologies stratégiques clés (ou technologies mobilisatrices) qui doivent être soutenues pendant les périodes où il n'y a pas de marché pour elles? Le problème de la commercialisation des produits de haute technologie est le suivant : souvent les inventions ou les applications technologiques ne peuvent stimuler la demande du marché, car les décideurs au sein des organisations ne peuvent déterminer la façon de les utiliser. Combien de temps faut-il pour incuber une nouvelle technologie avant qu'elle puisse pénétrer le marché?

3. Dans ce cas, comment pouvons-nous identifier ces technologies stratégiques? Comment nous assurer que des groupes de pression compétents n'utiliseront pas l'argument des technologies stratégiques pour mettre de l'avant des politiques protectionnistes ou qui reposent sur les subventions? "Les fabricants de bougies ou de fouets doivent-ils retenir les services de consultants pour arriver à démontrer qu'il s'agit de technologies stratégiques?"

4. Afin de favoriser la compétitivité des entreprises canadiennes de haute technologie au niveau international, quels instruments politiques le gouvernement canadien devra-t-il introduire? Devrons-nous avant tout chercher à améliorer la valeur du «capital humain» grâce à la formation ou tenter d'orienter les marchés de capitaux vers des activités à capital de risque au moyen d'une structure incitative? Faut-il favoriser que des critères à long terme soient intégrés à la prise de décision concernant les investissements des entreprises au moyen d'une structure incitative dans le système fiscal, du partage des risques ou de l'utilisation de corporations publiques pour galvaniser l'infrastructure technologique?

5. Si nous utilisons des instruments d'investissements publics pour créer une infrastructure technologique ou des technologies stratégiques à long terme, comment pouvons-nous assurer le développement d'instruments suffisamment souples pour garantir que les deniers publics soient dépensés de manière efficace?

Les partisans des industries de haute technologie doivent pouvoir répondre à ces questions s'ils veulent l'appui financier à long terme du gouvernement dans une politique publique pour contrer tout déficit.

TVHD : Technologie stratégique ou passe-temps futile originant d'un secteur en déclin

Le cas de la télévision haute définition (TVHD) pousse le débat au-delà de la définition d'une «technologie stratégique». Qu'importe si l'économie nationale a une capacité interne en TVHD, c'est le contenu du débat qui est intéressant. Comme pour les enjeux politiques en matière d'environnement, la tentative des deux parties consiste à présenter la question dans le langage politique le plus convaincant possible. Les fabricants de télévisions et d'appareils électroniques de pointe aux États-Unis doivent démontrer que la télévision haute définition est une technologie stratégique, sinon ils ne pourront pas justifier le portefeuille et la politique publique à l'appui d'un avantage concurrentiel national qui semble artificiel. Inversement, ils peuvent définir la télévision TVHD tout simplement comme une arme au sens de l'article 301 de la *Loi sur le commerce*, soit comme monnaie d'échange pour obliger les Japonais à ouvrir leur marché, peu importe qu'ils croient véritablement ou non que la TVHD est une technologie stratégique.

Ceux qui veulent éviter des subventions coûteuses doivent contrer deux arguments des groupes de pression en électronique : la TVHD n'est pas une technologie stratégique; pour les finances publiques, les technologies stratégiques ne représentent pas le procédé approprié dans les secteurs de la haute technologie et il n'apparaît pas opportun de créer ce genre de monnaie d'échange dans le débat concernant les questions commerciales entre les États-Unis et le Japon. Le langage du débat est plutôt informatif.

Dans un éditorial du 15 mai 1989, le New York Times a conclu que «l'électronique a un avenir trop important pour que les sociétés américaines ne puissent en obtenir des retombées. La télévision haute définition est un bon moyen d'inverser ce long recul.» L'argument de cette inversion n'est pas fondé sur l'importance primordiale de l'électronique destinée au grand public, mais se concentre plutôt sur le groupe d'industries stratégiques qui tournent autour des semi-conducteurs, des ordinateurs, des circuits intégrés et de la fabrication des outils à semi-conducteurs.

La question du type de politique publique nécessaire au développement de la télévision haute définition concerne à la fois «ce qu'est une stratégie technologique» et «ce qui peut améliorer la compétitivité internationale des industries». Il y a un marché international pour les technologies et l'équilibre entre les technologies mobilisatrices et les stratégies concurrentielles est au coeur même du véritable débat sur la politique en TVHD. La difficulté des exportateurs de téléphones cellulaires à pénétrer le marché japonais démontre à quel point l'atteinte de l'équilibre entre l'argument des technologies stratégiques et la compétitivité internationale est le fondement même de la tentative japonaise de garder Motorola en dehors du marché japonais.

Dans le New York Times du 15 mai 1989, David Sanger démontre combien le téléphone cellulaire de Motorola, qui fonctionne parfaitement à Osaka et «devient inutile à mesure que vous approchez de Tokyo», dépend d'une réglementation japonaise qui avait permis à NTT d'utiliser l'une des longueurs de bande disponible pour les téléphones cellulaires. D'après le New York Times, un haut fonctionnaire du ministère des Postes au Japon a déclaré que «la longueur de bande radio demandée par Motorola n'existe tout simplement pas.» Il avance que la génération actuelle des téléphones cellulaires sera bientôt remplacée par des systèmes numériques, et qu'à ce moment-là la société Motorola pourra entrer en concurrence dans tous les marchés désirés. Ce retard dans la réglementation devrait permettre aux Japonais de développer une «technologie stratégique».

Les débats au sujet de la télévision haute définition aux États-Unis sont monnaie courante; par exemple, Claude Barfield, dans le Wall Street Journal du 8 mai 1989, a écrit : «La politique de réglementation américaine devrait servir à faire avancer les intérêts nationaux (les normes sont un élément important dans le développement de TVHD), mais le gouvernement résiste à l'abandon global des lois antitrust dans le secteur de la fabrication. De la même façon, les demandes en faveur de marchés protégés, la discrimination contre les compagnies étrangères et les licences exclusives en technologies devraient toutes être rejetées. Elles entrent directement en conflit avec les objectifs de

commerce international des États-Unis et iront inévitablement à l'encontre des intérêts nationaux américains et des intérêts des entreprises.»

Il n'y a absolument aucune raison pour que les États-Unis prennent des mesures en faveur de la TVHD à moins qu'il ne s'agisse d'une technologie stratégique autour de laquelle se regrouperont d'autres entreprises concurrentielles. L'argument en faveur de l'intervention économique repose sur deux prémisses avancées par les groupes de pression dans le secteur de l'électronique destiné au grand public :

a) La capacité TVHD des Japonais, comme technologie stratégique, est plus importante que celle des magnétoscopes ou de la télévision couleur;

b) Les États-Unis peuvent mettre en place certaines politiques visant à (i) leur assurer une position concurrentielle si la domination du marché japonais est retardée (le syndrome de Motorola) ou (ii) leur fournir un terrain de formation technologique d'une telle importance qu'il vaille la peine quand même d'engager des dépenses.

Ces propositions devront toutefois être précisées afin que les gouvernements, qui subissent d'importantes contraintes financières, puissent devenir les partenaires d'entrepreneurs orientés vers l'environnement concurrentiel international. Il faut étayer les deux types d'arguments avant d'établir le bien-fondé du traitement politique particulier de la TVHD. Mon analyse du débat jusqu'à maintenant est que «l'argument en faveur d'une infrastructure et d'une technologie stratégique» n'a pas été entrepris de manière persuasive par le groupe de pression du secteur de l'électronique destinée au grand public. Toutefois, le jugement d'un profane en la matière (ce que représente inévitablement tout jugement politique) comporte une évaluation des capacités et des besoins technologiques qui demeure subjective. C'est à ce mince fil que tient la science politique contemporaine.

Définition d'une économie de l'information et des industries de la connaissance

a) Nouvelles sources de l'avantage concurrentiel

L'avantage concurrentiel provient de divers facteurs. Le fait que la technologie canadienne soit compétitive dans le domaine des avions-citernes, de la construction hydro-électrique et de l'énergie nucléaire résulte de la combinaison d'une politique gouvernementale, de connaissances de base et d'une orientation stratégique. L'application des connaissances crée généralement un avantage concurrentiel important. Il peut s'agir d'une recherche sur les matériaux de sous-marins qui donnera lieu à une nouvelle série d'objets récréatifs pour aller sous l'eau ou à un ensemble de données océanographiques sur les récifs qui permettront aux agences de voyage d'en tirer un avantage concurrentiel, puisqu'elles offriraient à une clientèle ciblée de scaphandriers amateurs des conseils et une expertise dans ce domaine. La capacité d'organiser cette connaissance contribuera à définir l'environnement concurrentiel. Dans les universités, nous consacrons bien plus de temps aux technologies industrielles de l'information que nous en passons à concevoir l'information qu'il conviendrait d'y ajouter. Jusqu'à un certain point, notre industrie de services devient dépendante des technologies de l'information. Il est facile d'enregistrer dans un restaurant à quel moment les gens commandent des hamburgers ou des pâtes, ce qui permet de gérer de manière plus efficace l'approvisionnement et la production. Voilà un exemple où l'on recherche un avantage concurrentiel qui repose sur le potentiel de la technologie plutôt que d'articuler une demande pour une nouvelle capacité technologique en fonction d'un besoin particulier.

b) *Nouvelles sources de l'organisation stratégique*

Nous avons besoin de nouvelles formes d'organisations pour répondre aux exigences du développement technologique: l'avènement de consortiums tels que la Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC) au Texas pour regrouper les efforts des États-Unis dans la recherche et le développement en informatique; le relâchement de la loi antitrust aux États-Unis afin de favoriser l'expansion des consortiums en recherche et développement; les centres d'excellence pour encourager les activités multidisciplinaires difficiles à organiser au sein des structures institutionnelles; l'évolution d'une compagnie comme Connaught, qui est passée du statut de laboratoire gouvernemental à celui d'une corporation privatisée avec l'appui financier de CDC. Voilà des exemples de réponses innovatrices aux problèmes de gestion des technologies de pointe. Nous avons besoin de bien plus d'innovation dans l'organisation de la gestion des technologies de pointe.

c) *Infrastructure technologique, technologies stratégiques et technologies mobilisatrices*

Le débat sur le moment où une technologie devient essentielle pour la performance de l'économie nationale apparaît de plus en plus important au stade de la concurrence intense entre les Japonais, les Américains et la Communauté économique européenne sur le marché international. Bien que les débats sur le sujet des avantages comparatifs remontent à l'époque de Ricardo (ou peut-être même à l'Ancien Testament), ils prennent une nouvelle dimension dans cette période caractérisée par des innovations accélérées et la compétition mondiale. Il ne fait aucun doute que les «technologies de base», les «technologies mobilisatrices» ou les «technologies stratégiques» s'entrecroisent de manière à déterminer le potentiel d'une infrastructure technologique particulière. Il ne fait également aucun doute que l'argument de la «souveraineté technologique» est fréquemment employé pour rationaliser une certaine forme de politique industrielle orientée par des intérêts particuliers donnant lieu à un nationalisme économique inefficace et coûteux. Il pourrait s'avérer pariculièrement important, pour la prochaine génération de décideurs en matière de politique industrielle, de pouvoir différencier les «arguments stratégiques» de ceux qui reposent sur des intérêts particuliers.

De nombreux capitalistes et stratèges d'entreprises argumenteront que l'effort est futile et que les possibilités d'investissement devraient être poursuivies lorsque les occasions se présentent. En principe, c'est une approche excellente, mais l'histoire a montré que cette méthode s'est avérée peu favorable à ceux qui devaient emprunter des technologies sans pouvoir disposer d'autres sources d'avantages concurrentiels au niveau national. L'argument en faveur d'une infrastructure technologique relève de la «science pure». Sans cette infrastructure, nous ne pourrions profiter des retombées technologiques; sans programme spatial, il n'y a pas de recherche sur les matériaux.

À quel moment une technologie stratégique devient-elle au service des intérêts particuliers? Dans quelle perspective s'inscrit la Télévision haute définition (TVHD)? À quelle orientation correspond l'action d'Énergie atomique du Canada (ÉAC)? Celle de l'industrie informatique française? Comment pouvons-nous entreprendre une telle analyse? Il n'y a pas de formule magique pour y répondre, mais un débat public sur la question pourrait permettre d'en déterminer la ligne de démarcation appropriée.

Si nous examinons les secteurs de base des technologies de pointe au Canada, nous constatons quelques regroupements intéressants :

CLASSE INTERNATIONALE	Télécommunications, énergie nucléaire
INFRASTRUCTURE NÉCESSAIRE	Aérospatiale
CAPACITÉ STRATÉGIQUE LIMITÉE	Produits pharmaceutiques
FAIBLESSE STRUCTURELLE	Ordinateurs

Cela ne signifie pas que la performance est uniforme dans un même secteur. QUADRALOGICS, LUMONICS, COMDEV ou COGNOS peuvent atteindre une certaine performance dans l'environnement canadien, mais leur succès individuel n'implique pas nécessairement qu'un regroupement s'effectuera autour de cette industrie de façon à générer une capacité sectorielle soutenue. D'autres secteurs, comme ceux du transport urbain et du génie hydro-électrique, ont déjà généré une capacité internationale dont fait foi la performance de multinationales canadiennes telles Lavalin et Bombardier qui ont pu diversifier leurs activités. Mais une technologie mobilisatrice repose sur les départements de physique, de chimie et de biologie des universités. Même si tracer des lignes de démarcation nette semble quelque peu périmé, il n'en reste pas moins qu'elles peuvent nous aider à identifier des blocs fonctionnels. Une économie nationale, tout comme une corporation, se diversifie avec précaution.

Nouvelles technologies, nouveaux marchés et nouvelles politiques gouvernementales

Lorsque nous passons de la science-fiction aux prévisions stratégiques, nous constatons que la structure industrielle du secteur des technologies de l'information est dans un état de transformation. Aux États-Unis, les consortiums qui ont contribué à développer le vidéotexte au début des années 1980 comprenaient des sociétés informatiques, de radiodiffusion et de détail. Cette innovation, effectuée par le moyen d'alliances, a permis de pousser l'application des technologies de l'information au point où nous la connaissons aujourd'hui. Comment se déroulera la prochaine étape, voilà une question importante de réglementation et de politique publique pour les années 1990. L'interrelation entre le télécopieur, la téléphonie cellulaire, les télécommunications, le vidéotexte et les autres services d'information, la diffusion par radio et la télévision par câble constituent la pierre angulaire de la stratégie dans les compagnies innovatrices localisées dans l'hexagone de la structure industrielle des communications.

RADIODIFFUSION

CÂBLE — **TÉLÉCOMMUNICATIONS**

TÉLÉPHONE CELLULAIRE — **SERVICES D'INFORMATION**

VIDÉOTEXTE

SYSTÈMES INFORMATIQUES

La gestion de cette convergence déterminera les positions concurrentielles et les débouchés des nombreuses compagnies qui se trouvent à l'intérieur des frontières de cet hexagone en expansion.

Il importe également de reconnaître un fait important à savoir que de nouvelles industries et de nouveaux débouchés émergent des innovations technologiques et de leurs applications, donnant lieu à ce qu'il est convenu d'appeler les industries de l'information. Voici cinq industries où le Canada bénéficie d'un avantage ou d'aucun désavantage concurrentiel important :

a) Surveillance de l'environnement

La surveillance environnementale s'effectue de plus en plus au moyen des technologies de l'information. La sélection des pommes pour Alar, détermine la teneur des produits chimiques dans l'eau et une bande absorbante sur une pêche mesure la teneur en pesticide. Voilà des applications des technologies de l'information pour lesquelles la demande est importante sur le marché.

b) *Cartographie informatisée*

La cartographie informatisée est déjà considérée comme une nouvelle application économique importante de l'information. À elle seule, la rentabilité de l'utilisation des routes par des véhicules lourds justifie l'existence des systèmes de guidage par satellite, un excellent exemple des applications de l'information aux pratiques commerciales.

Le potentiel de la cartographie informatisée, pour faciliter les prévisions météorologiques et l'exploration géologique, est bien documentée par Edward Warner dans un article intitulé «Smart Maps: New Route to Profits» (High Technology Business, décembre 1988). Le potentiel commercial de cette technologie de l'information explique l'intérêt de Lavalin qui a acquis, il y a deux ans, la technologie du service de cartographie du ministère de l'Énergie.

c) *Logiciels éducatifs*

L'expérience menée par Logo-Leggo à Boston afin de développer une application informatique en vue d'aider l'apprentissage est un exemple de l'un des nouvaux champs d'application de la connaissance, c'est-à-dire des applications que l'on retrouve au coeur même de la formation. Contrairement à certains, je crois que les jeux vidéo peuvent représenter (avec modération) une technique d'apprentissage intéressante pour les enfants et que l'application des principes d'éducation aux jeux vidéo ouvre la voie à une nouvelle industrie de très grande valeur.

d) *Commercialisation de l'information et des industries de la connaissance*

L'organisation de la connaissance repose sur un modèle d'organisation ancien. Si, par exemple, j'ai une compagnie qui veut vendre au Brésil, on pourrait penser qu'il serait possible d'aller à l'Université Western Ontario (une bibliographie vivante) afin d'obtenir un cours personnalisé sur l'histoire, la culture, la musique, la politique et l'économie du Brésil. Bien entendu, je suis prêt à débourser pour ce cours. Ou encore on pourrait croire qu'il est possible de mettre en réseau les divers répertoires d'information sur le Brésil qui se trouvent au Canada (un spécialiste en sciences politiques de l'Université de Montréal, un économiste de UBC, un fonctionnaire des Affaires extérieures à la retraite qui écrit sur la littérature brésilienne, un journaliste de Halifax, etc.).

Ce simple recours aux réseaux, qui se fait de plus en plus de façon improvisée chez les consultants innovateurs et dans les associations industrielles ajoute de la valeur à une économie de l'information et crée, par la même occasion, la possibilité de développer des services commercialisables. Qui sait si la Banque Royale du Canada ne pourrait pas commercialiser un tel service pour communiquer sa connaissance des établissements financiers japonais? La connaissance réside de plus en plus dans l'endroit où vous la trouvez alors que nous la cherchons trop souvent là où nous pensons qu'elle devrait être.

e) *Production vidéo*

La ligne de démarcation entre l'information et les loisirs devient de plus en plus floue. Par exemple, plus de gens apprennent maintenant les principes éthiques et le droit en regardant l'émission «L.A. Law» à la télévision plutôt qu'en lisant Ronald Dworkin. Ce n'est pas nécessairement mauvais aussi longtemps que les rôles relatifs des départements de philosophie et des réseaux de télévision respectent leurs fonctions essentielles. Néanmoins, la révolution des magnétoscopes rend possible un certain type de diffusion personnalisée de l'information qui commence à peine à prendre forme.

f) Prévoir des marchés pour les produits non développés! Voilà le défi des industries des technologies avancées et des décideurs canadiens

L'un des véritables problèmes de la commercialisation des technologies de pointe est que l'intérêt du client, qui porte sur les innovations de produits réagissant aux signaux du marché, ne s'applique pas toujours aux nouvelles percées technologiques. Le réacteur nucléaire de Slowpoke, la fonction vidéotexte de Telidon et le marché potentiel de la télévision haute définition sont plus difficiles à évaluer qu'une innovation de produits qui est déterminée par les signaux du marché. Dans le cas de l'énergie solaire, il a été difficile de bien comprendre la structure des marchés nationaux et internationaux, car on ne pouvait prévoir les coûts d'énergie sur le marché intérieur, l'approvisionnement international de l'énergie et la structure de stimulants reposant sur la politique gouvernementale.

Il en est de même pour les technologies de l'information; l'interrelation des facteurs des marchés internationaux et locaux et des politiques nationales produit un dilemme pour l'élaboration d'une stratégie. L'investisseur va miser sur les possibilités de livraison : système de distribution personnalisé par télécopieur ou par téléphone cellulaire par rapport aux fonctions vidéotexte de l'ordinateur personnel et d'un système de distribution par câble. L'information doit être traitée ce qui constitue une condition de base.

Un grand organisme de consultation a donné, en sous-traitance, le traitement de l'information de compagnies modernes à McKinsey, Monitor et Bain, ainsi, qu'à des services de consultation spécialisés, qui compilent de l'information (telle que les données sur le budget mexicain de 1982-1989 ou sur les capacités de l'industrie espagnole des télécommunications). Le moyen par lequel ce type d'information est traité et rendu accessible représente un facteur déterminant de l'avantage compétitif des entreprises qui entrent en concurrence dans une économie mondiale de l'information. De plus, comme on pourrait nommer au poste de directeur d'une compagnie pharmaceutique désireuse de pénétrer le marché espagnol, un spécialiste en marketing qui a été l'un des premiers à se lancer dans un projet conjoint avec une entreprise de télécommunications espagnole, le caractère particulier de l'avantage concurrentiel se trouve en constante évolution.

Par exemple, les Canadiens ont une plus grande expérience que les autres pays dans la gestion d'organismes multiculturels et bilingues, à l'exception de la Suisse. Mais nous n'avons pas encore réalisé le potentiel significatif de cet avantage concurrentiel. Les Canadiens disposent également d'une expérience non négligeable dans l'exploitation d'entreprises publiques et d'entreprises innovatrices comme la Caisse de dépôt. Ces expériences favorisent un esprit d'innovation et une habileté de gestion qui pourraient représenter un avantage concurrentiel important lorsqu'il s'agit d'aider les économies brésiliennes ou espagnoles à établir une collaboration entre le secteur public et le secteur privé au stade de leur développement post-industriel. L'information, et la manière dont elle est traitée, est une source importante d'avantages concurrentiels comme l'ont déjà compris des organismes tels que Southam, The Economist et les principaux journaux financiers. Mais notre préoccupation envers la technologie, ne doit pas présumer que le médium est le message.

Nous ne pouvons pas déterminer entièrement la structure que prendra la convergence des technologies de l'information. Le marché nous indiquera quelles applications aboutiront à des impasses; il contribuera à déterminer de nouveaux débouchés et de nouvelles limites, comme le feront les percées technologiques. Toutefois, la politique gouvernementale peut faciliter la compétitivité des technologies canadiennes de l'information. Le Canada peut s'appuyer sur ses avantages concurrentiels et en créer de nouveaux en organisant la connaissance et en diffusant l'information plus efficacement que ses concurrents. Pour atteindre cet objectif, nous devons considérer les initiatives et les critères suivants des politiques gouvernementales :

- **Créer des stimulants pour les investissements à long terme**

  L'appui du gouvernement aux technologies de l'information doit se concentrer sur la création de stimulants pour les investissements à long terme. Pour être efficace, cette mesure doit envisager plus d'instruments que les simples crédits d'impôt pour la recherche scientifique.

  L'ombre projetée par les mesures actuelles planera longtemps encore sur l'industrie canadienne des technologies de pointe. Les instruments conçus pour faciliter les investissements à long terme dans l'innovation devront comporter des mécanismes d'évaluation plus stricts. Inversement, le modèle canadien visant l'équilibre entre les marchés des capitaux investis à long terme et ceux des capitaux à risques devra s'inspirer des modèles d'investissements publics. Contrairement aux idées reçues, il n'y a rien de *fondamentalement* mauvais au fait que les modèles d'investissements publics reposent sur une certaine sensibilité des marchés. Les gouvernements ne sont pas moins habiles que d'autres décideurs du secteur privé pour identifier des gagnants (particulièrement au cours d'une longue période de temps qui neutralise les succès rapides des investisseurs privés). Les gouvernements ne peuvent pas se débarrasser aussi facilement des perdants que le secteur privé et, à cause de cela, la mauvaise réputation de la participation gouvernementale a pris de l'ampleur et a fourni des motifs à la rhétorique antigouvernementale des économistes démodés. Tout modèle d'investissement public doit inclure une dimension de privatisation ce qui crée une alternative aux sociétés de la Couronne, mais il vaut mieux laisser ce détail pour une autre discussion.

- **Promouvoir une infrastructure de la connaissance**

  L'infrastructure de la connaissance est vitale et la politique officielle doit promouvoir la connaissance. Les universités ne devraient pas avoir le monopole des industries du savoir, pas plus que la société Air Canada ne devrait détenir le monopole du transport aérien. Les universités ont développé beaucoup de mauvaises habitudes en raison de leur situation de monopole. Il faut les encourager à s'adapter aux réalités de l'économie de l'information qui favorise l'exploitation d'autres sources de connaissances et d'information.

  En termes concrets, il faut accorder moins d'importance aux diplômes et mettre davantage l'accent sur la qualité ou l'excellence. Dans une économie qui repose sur la connaissance, les objectifs reposant sur l'accumulation de crédits et sur la qualité ont commencé à se heurter. Si quelqu'un travaille pour Paramount Pictures comme consultant sur l'histoire du Moyen Âge et qu'il est plus compétent qu'un détenteur de doctorat sur Saint-Thomas d'Aquin, lequel devrait être responsable de la diffusion d'un savoir culturel de qualité?

- **Faciliter la mondialisation des entreprises canadiennes de technologies de pointe**

  Un des rôles du gouvernement consiste à favoriser que les entreprises joignent les rangs des corporations multinationales afin que le Canada dispose d'un groupe de multinationales qui puisse guider la croissance de l'économie canadienne et son entrée dans le XXIe siècle. Lavalin et Bombardier sont des modèles de ce type d'associations créatrices entre l'industrie et le gouvernement. Cela contraste avec le processus de mondialisation Lumonics-Connaught qui a eu lieu au cours de l'été 1989. Même si on peut soutenir qu'il est avantageux pour les entreprises canadiennes dans le secteur des technologies de pointe de se mondialiser à l'aide de ces alliances stratégiques, l'incapacité de la politique canadienne à se concentrer sur les questions clés, à savoir le contrôle sur les technologies clés et les modalités de la mondialisation, pourrait mettre en danger l'infrastructure technologique canadienne. Lors des élections de 1988, une discussion péjorative et trompeuse sur l'Accord de libre-échange n'a pas permis de poser les bonnes questions ni de les débattre.

- **Établir un consensus sur l'innovation**

  Les décideurs doivent susciter une vaste participation dans les nouvelles entreprises. L'une des techniques à cet effet pourrait être d'utiliser les instruments de compensation et d'ajustement

que les gouvernements offrent aux travailleurs dans les secteurs qui ne sont plus concurrentiels au niveau international, de façon à les réorienter dans les industries à la frontière des technologies. Nous risquons autrement de nous retrouver avec, par exemple, des fabricants de fouets qui ont un intérêt économique à utiliser la politique pour bloquer l'introduction de la nouvelle technologie. Si les changements technologiques produisent des gagnants et des perdants, personne ne devrait être surpris, dans une démocratie, que les intérêts déjà en place essaient de ralentir le rythme du changement.

- **Favoriser la rémunération des créateurs de la connaissance**

  Nous devons créer des fonds pour régler les différends au sujet de la propriété intellectuelle de manière à résoudre les litiges coûteux sur les brevets et les droits d'auteur en finançant les créateurs de nouvelles sources de connaissances. Cette approche devrait être entreprise sur une base mondiale avec des instruments politiques reposant sur la même hypothèse que celle de l'indemnisation des travailleurs, c'est-à-dire que nous avons un intérêt collectif à éviter les litiges et à rémunérer les parties concernées.

- **Privatiser et commercialiser l'infrastructure de la connaissance**

  Grâce à des fonds publics, comme pour la direction de la cartographie du ministère de l'Énergie, beaucoup de connaissances ont été accumulées au cours de ce siècle dans les services gouvernementaux. La compétitivité des Canadiens pourrait être grandement améliorée si on pouvait développer un processus de commercialisation de cette infrastructure.

- **Définir les technologies stratégiques**

  Comme dans l'un des poèmes de Thomas Stearus Eliot, qui n'a jamais cessé d'explorer, nous revenons à notre point de départ et, avec beaucoup de chance, nous l'apercevons pour la première fois. Le débat sur ce qui constitue ou non une technologie stratégique se poursuivra; cela fait partie du désordre créateur de la prise de décision démocratique. Quelqu'un énoncera une formule qui tentera de démontrer pourquoi X est une technologie stratégique alors que Y ne l'est pas. L'histoire de la technologie nous montre que toute tentative visant à dessiner des cases et tracer des lignes de démarcation bien précise, est pure folie. Le débat doit et devra se poursuivre.

Des intérêts particuliers inefficaces déguisés sous les traits des technologies stratégiques seront dénoncés bien plus souvent qu'autrement, si le débat politique est cohérent et vigoureux. Une économie nationale qui veut être concurrentielle doit posséder certaines caractéristiques minimales de connaissances (la comparaison tient avec les cours de physique 100, de biologie 100, etc.). Les industries de base du Canada comprennent l'énergie atomique, le transport urbain, le génie hydroélectrique, dont l'Espagne ne dispose pas. Tout le monde ne peut pas être un pionnier dans la télévision haute définition. C'est sans doute ce que signifie véritablement un avantage comparatif. Chaque pays doit posséder une certaine capacité dans les technologies stratégiques de l'information pour permettre aux entreprises spécialisées de croître de manière concurrentielle. Tous les pays ne devraient pas produire de l'acier, mais chacun devrait posséder une infrastructure en biotechnologie pour le développement des industries médicales spécialisées. Les stratèges de l'entreprise et les décideurs publics feront des erreurs et gaspilleront des ressources; ils seront récompensés par des découvertes faites par hasard. (Pourquoi la centrale atomique de Chalk River a-t-elle été installée?) Le débat au sujet de ce qu'est ou n'est pas une technologie stratégique est sain, à mon avis. Il nous écarte des catégories désuètes des «gagnants et des perdants» et de l'opposition du «gouvernement par rapport au marché». Ces catégories sont le produit d'une économie désuète et d'une conception doctrinaire de l'intérêt public. Si nous avançons et que nous commençons simplement à agir au Canada, nos avantages concurrentiels dépasseront de loin tout ce que nous pouvons imaginer pour l'instant.

Industrie Science et Technologie Canada (ISTC) : son rôle et sa mission

Ron Watkins
Directeur général
Direction de l'industrie des technologies de l'information
Industrie, Sciences et Technologie Canada

ISTC est le ministère de l'Industrie du gouvernement fédéral, mais c'est également le ministère des Sciences et de la Technologie. ISTC résulte de la fusion du secteur Industrie de l'ancien ministère de l'Expansion industrielle régionale et du ministère d'État chargé des Sciences et de la technologie. Nous retrouvons d'autres composantes qui traitent du développement régional en Ontario et au Québec, des programmes pour les autochtones et du tourisme. Mais je crois que pour les objectifs poursuivis aujourd'hui, les termes Industrie, Sciences et Technologies Canada illustrent véritablement notre propos.

La mission de notre ministère a été récemment décrite par le Ministre de façon succincte, comme suit : «Le ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie a pour mandat de collaborer à part entière avec le secteur privé, la communauté scientifique et les autre niveaux de gouvernement afin d'accroître la compétitivité du Canada sur la scène internationale et l'excellence de l'industrie, de renouveler notre assise en matière de sciences, de technologie, de gestion et de production, et de regrouper les talents dont le Canada a besoin pour s'assurer une place au premier rang des pays industrialisés.»

C'est un grand défi et un projet de taille, mais néanmoins il s'agit d'une mission très appropriée pour les années 1990 et à venir. Nous reconnaissons ainsi que les facteurs déterminants de la compétitivité évoluent, que nous devons envisager l'importance toujours croissante des sciences et des technologies et la nécessité de les intégrer aux questions du développement industriel. La mondialisation toujours plus importante du marché, reconnue par des initiatives telles que l'Accord de libre-échange et la Communauté européenne de 1992, est très importante dans le cadre de notre travail. Les compagnies compétitrices et les pays en concurrence doivent mettre la technologie au premier plan et, dans nos nouveaux programmes et services, vous constaterez le soutien accordé à cette forme de transition nationale. Toutefois, il importe de ne pas nous limiter à la technologie, mais plutôt d'intégrer les considérations technologiques aux autres facteurs qui déterminent la compétitivité, qu'il s'agisse du marketing, du financement, de la gestion, des ressources humaines ou d'autres éléments. Pour atteindre cet objectif, nous devons de toute évidence travailler très étroitement avec les représentants de l'infrastructure du pays, que ce soit les universités, les instituts de recherche, les organismes de recherche provinciaux, d'autres ministères, d'autres paliers de gouvernements et, en particulier, le secteur privé.

Nous nous sentons, directement ou indirectement, des partenaires de tous ces groupes. À cet égard, il est utile de rappeler que notre portefeuille ministériel comprend d'autres responsabilités que celles du Ministère. Nos ministres sont également les ministres responsables du Conseil national de la recherche, du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et du Conseil des sciences du Canada. Nous représentons également le Secrétariat du Conseil consultatif national des sciences et de

la technologie. Il y a donc une infrastructure importante de notre portefeuille ministériel qui touche au thème de cette conférence.

Ce sont là quelques-uns des facteurs et des caractéristiques sous-jacents qui ont défini notre approche lorsque nous avons mis en place le nouveau ministère. J'aimerais maintenant m'attarder plus particulièrement à la façon dont ces activités et ces orientations s'appliquent aux secteurs des technologies de l'information.

Dans notre ministère, nous considérons les technologies de l'information selon trois perspectives. Tout d'abord, il s'agit d'un secteur industriel important dont les ventes dépassent 25 milliards de dollars par année et qui emploie directement plus de 130 000 personnes. Ce secteur se mérite la meilleure performance industrielle en matière de recherche et développement au Canada; et nous estimons qu'il finance environ 45% de la R-D du secteur de la fabrication dans le pays. C'est une industrie très concurrentielle qui exporte plus des trois quarts de ce qu'elle produit. Elle a donc fait face depuis quelques temps déjà aux réalités du marché mondial et à un environnement international extrêmement compétitif.

Deuxièmement, nous considérons la technologie de l'information comme une technologie *mobilisatrice* qui permet de développer de nouveaux produits et de nouveaux processus dans presque tous les secteurs de l'activité industrielle. Par exemple, la détermination d'un avantage comparatif représente un enjeu crucial dans ce secteur et pour cette technologie.

La troisième dimension que j'aimerais souligner concerne l'utilisation de la technologie de l'information comme un outil concurrentiel. Il ne suffit pas de se préoccuper uniquement du développement des technologies de l'information, mais il faut aussi souligner l'importance de l'efficacité de leur application dans tous les secteurs de l'économie. Notre intérêt s'étend au-delà de simples applications informatiques dans le but de remplacer la main-d'oeuvre, que ce soit dans les services d'accueil, les services administratifs ou dans les usines. Nous essayons d'encourager l'industrie canadienne à accélérer le processus visant à implanter de manière efficace les technologies de l'information et ainsi combler le fossé entre le Canada et d'autres concurrents industrialisés. L'application des nouvelles technologies devrait entraîner une production de meilleure qualité, l'addition de valeur ajoutée aux produits, une fabrication plus souple et, comme partie intégrante de ce processus, une meilleure gestion de l'entreprise.

Si nous considérons plus particulièrement quelques-uns des programmes et des services que le ministère souhaite offrir dans ce secteur, nous constatons que toutes ces initiatives ne sont pas nouvelles. Alors que le Ministère a fortement contribué à l'établissement de ces nouvelles orientations, il devra en fait poursuivre les nombreuses tâches qu'il exécutait auparavant dans le but de favoriser une meilleure compétitivité internationale. Par exemple, nous avons toujours été très actifs concernant les questions de développement commercial, l'application des politiques d'approvisionnement et la promotion des investissements. Dans mon propre secteur, nous continuons les efforts entrepris dans l'industrie des logiciels. Nous avons amorçé un programme d'action sur les logiciels, annoncé il y a un an environ, qui est mis en place actuellement. Nous sommes responsables du Programme de la micro-électronique et du développement de systèmes (60 millions de dollars) qui faisait partie de la stratégie fédérale en micro-électronique annoncée il y a deux ans. Dans une autre direction du ministère, nous appuyons l'industrie électronique de la Défense grâce au programme de productivité de l'industrie du matériel de défense. Nous aidons les exportateurs à l'aide du Programme de développement des marchés d'exportation et nous accordons d'autres formes de soutien à des instituts industriels et à d'autres établissements.

Il y a donc beaucoup d'actions, déjà entreprises au sein du ministère, qui continueront de faire partie de notre nouveau mandat. J'aimerais également signaler que les organismes affiliés cités plus haut, le Conseil national de recherche par son Programme d'aide à la recherche industrielle, et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie avec ses bourses supérieures, par exemple, participent tous activement, aux programmes et aux services offerts.

Si nous examinons quelques-unes des nouvelles activités, je pense qu'il est important de ne pas s'attarder sur la question des programmes de contribution ou de subvention. Trop souvent, lorsque nous essayons de décrire les réalisations des gouvernements, nous mettons l'accent sur les programmes en raison des sommes considérables qui y sont associées. En fait, nous planifions actuellement une série d'actions visant à stimuler la compétitivité et à soutenir l'industrie. Les efforts sont entrepris dans les secteurs de l'intelligence et de l'information et des services à l'entreprise. Une partie importante de notre travail, que nous définissons comme un plaidoyer en faveur de l'entreprise au sein du gouvernement, consiste à déterminer le soutien nécessaire au développement et à la compétitivité internationale de notre structure industrielle et à travailler au sein de notre ministère à poursuivre cet objectif.

Par comparaison avec le MEIR, vous constaterez que dans les nouveaux projets nos instruments à ISTC, vont être beaucoup plus ciblés. Nous n'aurons pas cette approche très générale que les programmes du développement industriel et régional favorisaient. Nous serons beaucoup plus sélectifs en terme de secteurs et concernant les enjeux à résoudre. Nous essayerons de fonctionner en combinant les politiques, le service aux entreprises et des instruments comme les programmes.

Quant à nos efforts dans le secteur des technologies de l'information, j'aimerais faire la distinction entre les activités qui touchent à tous les secteurs en général, mais qui ont un impact particulier sur le monde des technologies de l'information, et les initiatives qui s'appliquent plus particulièrement aux technologies de l'information.

J'ai déjà mentionné l'importance des sciences, de la recherche et du développement et des innovations. Nos activités et nos programmes comprennent une série de projets qui porteront sur diverses phases de ce continuum. Par exemple, nous avons un besoin important de personnel hautement qualifié. L'industrie dépend du perfectionnement de son personnel et cette expertise est très importante pour l'application de la technologie. C'est un secteur qui exige et qui continue à recevoir un appui considérable de la part du gouvernement. Par exemple, le Programme de bourses du Canada, qui vient d'être annoncé, engagera 80 millions de dollars et offrira des bourses dans les disciplines scientifiques de pointe à plus de 2 500 personnes par année. Un aspect particulier de ce programme vise à encourager une participation plus grande des femmes dans les disciplines scientifiques et de génie. Nous avons besoin d'un plus grand nombre de personnes comme Géraldine Kenney-Wallace et nous devons viser à obtenir notre juste part dans ces secteurs tellement essentiels à l'industrie.

Deuxièmement, nous retrouvons les réseaux de Centres d'excellence. Ils visent également à stimuler le développement des capacités en misant sur l'intégration des efforts parmi les universités et entre ces dernières et le monde des affaires. J'ai étudié la liste des propositions soumises. C'est incroyable, et en fait assez encourageant de constater la quantité de travail, la participation et la collaboration qui se sont développées lors du processus d'élaboration des propositions. On dispose de 240 millions de dollars pour ce programme. Pour l'ensemble des propositions, il faudrait environ 4 000 chercheurs et, si nous les financions tous, près de deux milliards de dollars. Nous obtenons un taux de demande de financement d'environ dix pour un. Ce processus de sélection s'avérera certainement très intéressant tout au long de l'année que durera l'évaluation.

En poussant plus loin l'analyse, nous retrouvons ce que nous appelons les «initiatives de compétitivité des secteurs de l'industrie». Pour simplifier, nous les qualifions de «campagnes sectorielles». Ce sont des initiatives particulières qui seront développées de concert avec l'industrie, les universités et d'autres milieux et qui sont ciblées sur des secteurs industriels spécifiques. L'idée est d'encourager ou de développer un plan d'action conjoint avec les groupes industriels appropriés, puis d'organiser et d'intégrer les efforts du gouvernement, de l'industrie et des universités. Un grand nombre de ces campagnes auront une dimension technologique. Je suis sûr que l'application des technologies de l'information, qui s'infiltrent dans toute l'économie, sera envisagée comme un secteur important dans beaucoup de ces initiatives particulières.

Nous étudions également une grande variété de nouveaux services aux entreprises et nous essayons, par exemple, de stimuler l'application des technologies dans différents secteurs ou dans différentes régions. Nous avons lancé un certain nombre de projets pilotes et nous les évaluerons pour en tirer les leçons appropriées. Tous ces efforts ont pour but d'améliorer notre performance nationale dans les technologies de l'information, sans nécessairement nous limiter au secteur des technologies de l'information. Cette dimension «applications» est indispensable à la compétitivité dans toute une gamme de secteurs industriels.

En dernier lieu, j'aimerais aborder les initiatives qui seront mises de l'avant par le Ministère dans le secteur des technologies de l'information. À cet égard, je voudrais mettre en évidence deux programmes. Le premier est celui des technologies stratégiques qui s'applique à trois secteurs stratégiques, à savoir les matériaux industriels de pointe, la biotechnologie et, bien entendu, les technologies de l'information. (Je rappelle constamment à mes collègues qui s'occupent des deux premières technologies qu'ils ne sont rien sans nous!).

Ce programme a deux volets. Il peut tout d'abord soutenir la recherche et le développement à l'étape préconcurrentielle et, de plus, appuyer le développement des applications technologiques avant la mise en marché. On veut favoriser l'alliance entre les utilisateurs et les développeurs des technologies qui pourront ainsi travailler ensemble à un stade pré commercial. Le deuxième volet du programme des technologies stratégiques permettra de financer le développement de l'intelligence artificielle en donnant le travail à contrat au secteur privé et en utilisant le gouvernement comme banc d'essai. Les sommes engagées ne sont pas très élevées, mais notre ministère partagera ainsi les coûts des applications gouvernementales de l'intelligence artificielle. Le but ultime vise à adapter ces solutions pour le marché suite à leur développement.

Le second programme que j'aimerais signaler concerne l'application des technologies de pointe au secteur manufacturier. Même si les fonds sont relativement modestes, le principe est important. Il ne s'agit pas tout simplement d'un programme fictif, mais d'un programme qui permettra de subventionner des études de consultation visant à revoir le processus de fabrication d'une entreprise dans le but de l'améliorer au moyen des technologies, des techniques et de l'équipement de pointe. Nous ne subventionnons pas l'équipement. Nous utilisons ce faible budget pour aider les cadres supérieurs à comprendre le fonctionnement de leur entreprise et leur montrer comment la technologie de l'information peut être appliquée de manière efficace pour améliorer la compétitivité.

Pour conclure, j'aimerais vous laisser avec l'idée que nous nous concentrons à la fois sur le développement et sur l'application des technologies de l'information. Dans notre esprit, nous ne favorisons pas la technologie, mais nous voulons plutôt stimuler la compétitivité dans les technologies de l'information et dans d'autres secteurs. C'est un défi très important. Les dés ne sont pas tous jetés et soyez assurés que nous continuerons à affiner et à développer d'autres initiatives.

Section D

Diffusion des technologies de l'information et le rythme du changement

L'utilisation des technologies de l'information dans le secteur de la fabrication au Canada et aux États-Unis

Professeur D.G. McFetridge
Département des sciences économiques
Université de Carleton

D'après la définition de l'OCDE, les technologies de l'information englobent toutes les technologies qui servent à la collecte, au traitement et à la transmission de l'information. Cela comprend les technologies micro-électroniques et optoélectroniques intégrées à de nombreux produits et aux processus de production et celles qui touchent de plus en plus le secteur des services. Cette définition comprend entre autres les ordinateurs, le matériel de bureautique, les télécommunications, les robots industriels, les machines commandées par ordinateur, les composantes électroniques et les produits logiciels (OCDE, 1987, page 12 de la version anglaise).

Ceux qui ont étudié les changements technologiques ont qualifié la technologie de l'information de «technologie générique envahissante» en raison de la gamme de ses applications qui influera sur la production et la distribution dans presque tous les secteurs de l'économie. À cet égard, la technologie de l'information se compare à l'énergie électrique ou à vapeur (OCDE, 1988, page 35 de la version anglaise).

Selon l'OCDE et d'autres observateurs, les technologies de l'information ont apporté des améliorations extraordinaires dans la capacité de communiquer, de traiter et de stocker l'information. Parmi les résultats, notons :

- l'amélioration de la qualité d'une grande diversité de produits industriels;
- l'amélioration des processus industriels qui permettent d'économiser l'énergie, le capital, les matériaux et la main-d'oeuvre;
- des économies dans les produits finis et les inventaires de travaux en cours;
- la réduction du temps requis pour modifier les lignes de produits et leur conception;
- une nouvelle conception des produits visant à éliminer des éléments électromécaniques coûteux et complexes;
- la demande de nouvelles compétences et de nouveaux services dans la conception, le développement, le génie logiciel et dans la micro-électronique en général.

En termes très simples, le paysage concurrentiel est en mutation. Si l'industrie canadienne ne tire pas avantage des technologies de l'information, elle risque de compromettre sérieusement sa compétitivité à l'échelle internationale. On se préoccupe dans certains cercles du fait que, dans le passé, l'industrie canadienne n'a pas adopté les nouvelles technologies à un rythme élevé (Conseil économique du Canada, 1983). Il est donc important de déterminer si les entreprises canadiennes prennent du retard en comparaison de leurs concurrents étrangers dans l'adoption des technologies de l'information et, si tel est le cas, s'il n'y a pas un remède politique à cet égard.

Nous faisons un pas dans cette direction en comparant, dans ce document, les proportions respectives des établissements qui utilisent les diverses technologies de l'information dans huit

industries du secteur de la fabrication, soit quatre canadiennes et quatre américaines. Les données utilisées pour cette comparaison proviennent de l'enquête sur la technologie de fabrication avancée, effectuée par Statistique Canada en 1987, et de «1988 Survey of Manufacturing Technology» du bureau du recensement des États-Unis. L'enquête canadienne couvre quelque 4 600 établissements dans toutes les industries de la fabrication. L'enquête américaine porte sur 10 500 établissements dans quatre groupes principaux, soit : 1) la fabrication de produits en métal; 2) la fabrication de machines; 3) le matériel de transport; 4) le matériel électrique et électronique ainsi que les instruments et les produits connexes. Ces quatre groupes, comparables à leurs homologues canadiens, font l'objet de ce document.

On a demandé aux répondants américains d'indiquer leur utilisation de chacune des dix-sept technologies dans leurs opérations de fabrication. L'enquête canadienne fournit une information similaire pour dix-huit technologies. On trouve, dans les tableaux 1 à 4 le pourcentage des établissements qui emploient chacun des quatorze types de technologies pour quatre groupes principaux au Canada et aux États-Unis.

Parmi les points les plus importants des résultats des tableaux 1 à 4, il importe de noter que :

1. Les technologies adoptées le plus couramment dans les deux pays par les quatre industries sont :
   - la conception ou l'ingénierie assistée par ordinateur (CAO/FAO);
   - les machines à commandes numériques ou à commandes numériques informatisées (CN/CNI);
   - les contrôleurs programmables.
2. La proportion des établissements de fabrication de produits en métal qui utilisent ces technologies, tend à être plus faible que dans les trois autres groupes et ce, dans les deux pays. Au Canada, les industries de fabrication du matériel de transport, des produits électriques et des machines enregistrent un pourcentage moyen d'utilisateurs similaire. Aux États-Unis, les industries de fabrication de produits électriques et de machines ont tendance à se classer devant celles du matériel de transport.
3. La proportion des établissements qui utilisent des machines CAO/FAO et CN/CNI est plus élevée aux États-Unis dans toutes les industries. L'écart moyen est d'environ 4 points ou près de 10 %. La proportion des établissements qui se servent d'ordinateurs pour contrôler les travaux d'usine est plus élevée aux États-Unis dans trois des quatre industries, et supérieure en moyenne de 9 points ou de 36 %. La plus grande différence entre les deux pays se situe à ce niveau.
4. La proportion des établissements qui utilisent du matériel d'inspection et de détection informatiques est plus élevée au Canada dans les quatre industries. L'écart moyen est d'environ 10 points ou plus de 50 %. La proportion des établissements qui se servent de CAO pour commander les machines de fabrication est plus élevée au Canada dans deux des quatre industries. L'écart moyen est environ de 5 points ou 27 %. La proportion des établissements utilisateurs des cellules ou des systèmes de fabrication flexible (CFF/SFF) est supérieure au Canada dans trois des quatre industries. L'écart moyen dépasse 3 points ou plus de 26 %.
5. L'industrie de fabrication de produits en métal est la moins avant-gardiste des quatre industries canadiennes par rapport aux États-Unis. La proportion des établissements qui utilisent 12 des 14 technologies y est inférieure. L'industrie du matériel de transport obtient la performance la plus élevée des quatre industries canadiennes. La proportion des établissements qui utilisent 11 des 14 technologies y est plus élevée. On constate des différences en faveur du Canada dans le pourcentage des utilisateurs de cette industrie, par exemple un écart de plus de 12 points, à la fois pour les robots et pour les réseaux informatiques avec les fournisseurs et clients.
6. Dans son ensemble, l'adoption des technologies de l'information au Canada se compare favorablement à son homologue américain pour au moins deux des quatre principaux groupes examinés. Faut-il en conclure qu'il y a un sérieux «écart d'adoption»? C'est une autre affaire!

Bien que ces enquêtes constituent la meilleure preuve et l'exemple le plus récent de l'utilisation industrielle des technologies de l'information, il y a encore des problèmes d'interprétation. Par exemple, on ne tient pas compte de la diffusion dans l'usine même. Un établissement est classé comme utilisateur peu importe si la technologie est appliquée à un ou à cent pour cent de sa production. En outre, les établissements qui adoptent des technologies sont probablement plus grands que ceux qui n'en adoptent pas dans un pays (probablement les États-Unis), un facteur qui peut contribuer à expliquer la part proportionnellement plus grande des résultats de l'industrie. Si on pouvait comparer le pourcentage de la production totale en fonction des utilisateurs des technologies de l'information dans tous les pays, on obtiendrait probablement des résultats tout à fait différents.

En dépit des problèmes d'interprétation et de la nature sommaire de l'analyse effectuée, on pourrait sans doute entériner un certain nombre de conclusions politiques. Tout d'abord, la performance relativement bonne de l'industrie canadienne du matériel de transport fournit la preuve de l'efficience dynamique, jusqu'à présent insaisissable, que les économistes ont souvent associée à la libéralisation du commerce.

Deuxièmement, le manque d'uniformité dans les résultats entre ceux qui adoptent les technologies peut être attribuée aux échelles retenues et à la composition industrielle plutôt qu'à un manque d'information. L'analyse statistique de l'enquête canadienne révèle que la taille des établissements est un facteur crucial lorsqu'il s'agit d'expliquer l'incidence d'adoption. L'incidence d'adoption canadienne, plus faible, peut être expliquée dans certains cas par des différences dans la taille des établissements aux États-Unis et au Canada. Par exemple, si la taille moyenne des établissements canadiens dans la fabrication des métaux était doublée, la probabilité de l'adoption d'ordinateurs de gestion industrielle serait de 19 plutôt que de 11 % comme l'indique le tableau 1. À l'ordre du jour l'étude de la diffusion technologique, l'un des points importants vise à déterminer dans quelle mesure les différences observées entre le Canada et les États-Unis, dans la proportion des établissements qui adoptent diverses technologies de l'information, sont dues à la variation de la taille des établissements et à leur secteur industriel.

TABLEAU 1

FABRICATION DE PRODUITS EN MÉTAL
(principal groupe 30)

Pourcentage des établissements utilisant la technologie

Technologie	Canada (1987)	États-Unis (1988)	États-Unis - Canada
Conception ou ingénierie assistée par ordinateur (CAO/FAO)	20	26.8	6.8 (1.1)
Résultats CAO servant au contrôle des machines de fabrication (CAO/FAO)	11	13.1	2.1 (0.8)
Représentation numérique des résultats CAO servant au service des achats	6	6.5	0.5 (0.6)
Cellules ou systèmes de fabrication flexible (CFF/SFF)	9*	9.0	0.0 (0.6)
Machines à commandes numériques ou à commandes numériques informatisées (CN/CN)	29	32.2	3.2 (1.1)
Robots de mise en place	5	5.7	0.7 (0.4)
Autres robots	3	4.4	1.4 (0.4)
Matériel d'inspection, de détection et de tests informatiques dans le procédé de fabrication	10	7.7	-3.3 (0.5)
Matériel d'inspection, de détection et des tests informatiques sur le produit final	10	8.3	-1.7 (0.6)
Réseaux locaux des données techniques	11	13.4	2.4 (0.8)
Réseaux locaux de l'usine	11	11.6	0.6 (0.7)
Réseaux informatiques entre entreprises	10	14.9	4.9 (0.8)
Contrôleurs programmables	21	26.8	5.8 (1.0)
Ordinateurs servant au contrôle dans le procédé de fabrication	11	21.1	10.1 (0.9)

Sources : Statistiques Canada "Suvey of Manufacturing Technology - June, 1987"; U.S. Department of Commerce, Manufacturing Technology 1988.

* Valeur déduite par l'auteur de l'enquête de Statistiques Canada.
Erreur-type entre parenthèse du pourcentage des établissements américains qui utilisent la technologie.

TABLEAU 2

FABRICATION DE MACHINES
(principal groupe 31)

Pourcentage des établissements utilisant la technologie

Technologie	Canada (1987)	États-Unis (1988)	États-Unis - Canada
Conception ou ingénierie assistée par ordinateur (CAO/FAO)	38	43.2	5.2 (1.1)
Résultats CAO servant au contrôle des machines de fabrication (CAO/FAO)	20	21.6	1.6 (1.0)
Représentation numérique des résultats CAO servant au service des achats	12	11.0	1.0 (0.7)
Cellules ou systèmes de fabrication flexible (CFF/SFF)	13*	11.0	-2.0 (0.7)
Machines à commandes numériques ou à commandes numériques informatisées (CN/CN)	49	56.7	7.7 (1.1)
Robots de mise en place	4	5.8	1.8 (0.4)
Autres robots	7	5.2	-1.8 (0.4)
Matériel d'inspection, de détection et de tests informatiques dans le procédé de fabrication	15	8.5	-6.5 (0.6)
Matériel d'inspection, de détection et des tests informatiques sur le produit final	18	9.9	-8.1 (0.7)
Réseaux locaux des données techniques	15	18.5	3.5 (0.8)
Réseaux locaux de l'usine	12	16.3	4.3 (0.8)
Réseaux informatiques entre entreprises	14	12.4	-1.6 (0.7)
Contrôleurs programmables	21	26.8	5.8 (1.0)
Ordinateurs servant au contrôle dans le procédé de fabrication	11	21.1	10.1 (0.9)

Sources : Statistiques Canada "Suvey of Manufacturing Technology - June, 1987"; U.S. Department of Commerce, Manufacturing Technology 1988.

* Valeur déduite par l'auteur de l'enquête de Statistiques Canada.
Erreur-type entre parenthèse du pourcentage des établissements américains qui utilisent la technologie.

TABLEAU 3

INDUSTRIE DU MATÉRIEL DE TRANSPORT
(principal groupe 32)

Pourcentage des établissements utilisant la technologie

Technologie	Canada (1987)	États-Unis (1988)	États-Unis - Canada
Conception ou ingénierie assistée par ordinateur (CAO/FAO)	35	38.9	3.9 (1.1)
Résultats CAO servant au contrôle des machines de fabrication (CAO/FAO)	22	16.6	-5.4 (0.8)
Représentation numérique des résultats CAO servant au service des achats	13	10.0	-3.0 (0.8)
Cellules ou systèmes de fabrication flexible (CFF/SFF)	20*	12.6	-7.4 (0.8)
Machines à commandes numériques ou à commandes numériques informatisées (CN/CN)	35	37.3	2.3 (1.0)
Robots de mise en place	23	10.4	-12.6 (0.6)
Autres robots	17	10.5	-6.5 (0.6)
Matériel d'inspection, de détection et de tests informatiques dans le procédé de fabrication	31	12.7	-18.3 (0.6)
Matériel d'inspection, de détection et des tests informatiques sur le produit final	31	14.4	-16.6 (0.7)
Réseaux locaux des données techniques	21	22.0	1.0 (0.9)
Réseaux locaux de l'usine	21	18.7	-2.3 (0.8)
Réseaux informatiques entre entreprises	34	21.7	-12.3 (1.0)
Contrôleurs programmables	42	32.0	-10.0 (1.0)
Ordinateurs servant au contrôle dans le procédé de fabrication	29	27.4	-1.6 (1.0)

Sources : Statistiques Canada "Suvey of Manufacturing Technology - June, 1987"; U.S. Department of Commerce, Manufacturing Technology 1988.

* Valeur déduite par l'auteur de l'enquête de Statistiques Canada.
Erreur-type entre parenthèse du pourcentage des établissements américains qui utilisent la technologie.

TABLEAU 4

INDUSTRIE DES PRODUITS ÉLECTRONIQUES
(principal groupe 33)

Pourcentage des établissements utilisant la technologie

Technologie	Canada (1987)	États-Unis (1988)	États-Unis - Canada
Conception ou ingénierie assistée par ordinateur (CAO/FAO)	43	48.5	5.5 (1.0)
Résultats CAO servant au contrôle des machines de fabrication (CAO/FAO)	19	16.0	-3.0 (0.8)
Représentation numérique des résultats CAO servant au service des achats	19	12.8	-6.2 (0.7)
Cellules ou systèmes de fabrication flexible (CFF/SFF)	16*	11.9	-4.1 (0.6)
Machines à commandes numériques ou à commandes numériques informatisées (CN/CN)	34	34.9	0.9 (1.0)
Robots de mise en place	13	13.1	-0.1 (0.6)
Autres robots	6	6.9	-0.9 (0.4)
Matériel d'inspection, de détection et de tests informatiques dans le procédé de fabrication	30	16.2	-13.8 (0.7)
Matériel d'inspection, de détection et des tests informatiques sur le produit final	30	22.2	-7.8 (0.9)
Réseaux locaux des données techniques	29	24.9	-4.1 (0.9)
Réseaux locaux de l'usine	26	21.1	-4.9 (0.8)
Réseaux informatiques entre entreprises	17	16.2	-0.8 (0.7)
Contrôleurs programmables	38	38.0	0.0 (1.0)
Ordinateurs servant au contrôle dans le procédé de fabrication	22	34.5	12.0 (1.0)

Sources : Statistiques Canada "Suvey of Manufacturing Technology - June, 1987"; U.S. Department of Commerce, Manufacturing Technology 1988.

* Valeur déduite par l'auteur de l'enquête de Statistiques Canada.
Erreur-type entre parenthèse du pourcentage des établissements américains qui utilisent la technologie.

TABLEAU 5

DIFFÉRENCE ENTRE LES ÉTATS-UNIS ET LE CANADA DANS LE POURCENTAGE DES ÉTABLISSEMENTS UTILISANT CHAQUE TECHNOLOGIE (moyenne de quatre groupes principaux)

Écart moyen dans le pourcentage des établissements utilisant la technologie

Technologie	Valeur absolue	Valeur relative
Conception ou ingénierie assistée par ordinateur (CAO/FAO)	4.2	11.5
Résultats CAO servant au contrôle des machines de fabrication (CAO/FAO)	-4.7	-27.0
Représentation numérique des résultats CAO servant au service des achats	-1.9	-16.8
Cellules ou systèmes de fabrication flexible (CFF/SFF)	-3.4	-26.5
Machines à commandes numériques ou à commandes numériques informatisées (CN/CN)	3.5	9.1
Robots de mise en place	13.1	-25.0
Autres robots	-2.5	-20.0
Matériel d'inspection, de détection et de tests informatiques dans le procédé de fabrication	-1.5	-64.6
Matériel d'inspection, de détection et des tests informatiques sur le produit final	-8.6	-47.8
Réseaux locaux des données techniques	0.7	3.6
Réseaux locaux de l'usine	-0.6	-3.5
Réseaux informatiques entre entreprises	-2.5	-14.3
Contrôleurs programmables	0.9	2.8
Ordinateurs servant au contrôle dans le procédé de fabrication	8.5	36.2

Sources : Statistiques Canada "Suvey of Manufacturing Technology - June, 1987"; U.S. Department of Commerce, Manufacturing Technology 1988.

* Valeur déduite par l'auteur de l'enquête de Statistiques Canada.
Erreur-type entre parenthèse du pourcentage des établissements américains qui utilisent la technologie.

Bibliographie

CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA (1983). Les enjeux du progrès : innovations, commerce et croissance (Ottawa).

MCFETRIDGE, D. (1989). "The Distinguishing Characteristics of Users of New Manufacturing Technologies" (Mimeo, Carleton University, Ottawa).

OCDE (1987). *Technologies de l'information et perspectives économiques*, Paris.

OCDE (1988). *Nouvelles technologies : une stratégie socio-économique pour les années 1990*, Paris.

L'adoption des technologies de l'information : quinze études de cas

Blair Mascall
Consultant principal, Marketing et économie
Woods Gordon

L'année dernière, deux organismes, l'Association canadienne de la technologie informatique (ACTI) et Industrie, sciences et technologie Canada (ISTC), se sont tournés vers nous, car ils s'inquiétaient du retard de l'industrie canadienne dans le monde industrialisé concernant l'implantation des technologies de l'information. Ils ont demandé que Woods Gordon entreprenne une série d'études de cas, en fonction de trois objectifs particuliers. Le premier visait à identifier les facteurs de succès lors de l'implantation des technologies de l'information. Qu'est-ce qui fait que la diffusion est une réussite? Deuxièmement, ils voulaient fournir des exemples de diffusion des technologies de l'information dans le but d'encourager d'autres compagnies à tenter l'expérience. Si des compagnies deviennent un modèle de réussite, d'autres pourraient suivre leur exemple. Troisièmement, ils ont demandé d'identifier les obstacles qui empêchent les entreprises d'utiliser les technologies de l'information. C'est le genre de préoccupations qu'ils avaient à l'esprit lorsqu'ils ont commandé ce travail. À Woods Gordon, nous avons abordé ce projet en élaborant une hypothèse des facteurs favorisant l'implantation. Nous avons travaillé avec un groupe d'experts venant de divers milieux, industries, universités, groupes d'utilisateurs et gouvernements, afin d'établir ce que nous considérions être de bonnes conditions de diffusion, que nous utilisions comme critères lorsque nous rencontrions chacune des compagnies à l'étude. Notre plan de recherche visait à explorer l'expérience des compagnies lors de l'implantation des technologies de l'information et à étudier ce processus. Nous n'étions pas là pour évaluer la technologie, il s'agissait plutôt d'un travail orienté vers le processus même.

Selon les conseils de notre comité directeur, nous avons sélectionné quinze compagnies dont il fallait établir le profil. Nous voulions explorer la diversité des expériences plutôt que présenter un profil précis de l'entreprise canadienne. En fait, les cas devaient nous fournir une information anecdotique plutôt qu'une information statistique. Avec un échantillon de quinze cas, il est très difficile de porter des commentaires sur l'ensemble de l'entreprise canadienne. Ces organisations offraient une gamme de caractéristiques différentes au niveau de la localisation, de la technologie et du secteur industriel, mais il s'agissait essentiellement de petites et de moyennes entreprises. Cette étude a été réalisée principalement pour fournir des exemples à d'autres compagnies, et nous pensons qu'un grand nombre de petites et moyennes entreprises les trouveront fort utiles.

Finalement, je pense qu'il est important de rappeler que les cas étudiés représentent des exemples de réussites. Ce n'était pas notre objectif au départ, mais lorsque nous avons entrepris la recherche de compagnies prêtes à effectuer cet exercice, nous nous sommes retrouvés avec celles qui étaient fières de leurs réalisations. Par contre, nous n'avons pas eu de succès auprès de celles qui avaient connu des échecs; elles étaient au départ moins désireuses de participer à ce processus. Cette réalité a quelque peu affecté la représentativité de notre échantillon et influé sur les résultats obtenus, mais pas nécessairement de la façon prévue. J'aimerais également mentionner que les résultats de ce travail ont été publiés par Industrie, sciences et technologie Canada dans un rapport intitulé *Putting the Pieces Together*. «À votre tour d'assembler les pièces! Étude de cas—Déploiement

de l'informatique au Canada». Les quinze études de cas et leur analyse sont maintenant disponibles dans les deux langues officielles auprès du ministère Industrie, sciences et technologie Canada.

À mon avis, l'élément le plus surprenant a été de constater que notre hypothèse ne s'appliquait pas à notre échantillon. La liste des questions que nous avions élaborées, qui suggéraient des pratiques adéquates de diffusion, ne correspondaient pas à celles abordées par les quinze cas à l'étude. Certains ont effectivement tiré parti de quelques-unes des questions et approches retenues, mais aucun d'entre eux n'a couvert uniformément tout le spectre. Nous avons quelque peu été surpris de ces résultats, car nous les supposions acceptées comme des pratiques courantes : tous les livres en faisaient foi, alors pourquoi ces principes n'étaient-ils pas suivis?

Nous avons relevé presque sans exception dans notre échantillonnage, la présence d'un «champion». Dans les quinze cas, les champions étaient surtout des directeurs, des présidents ou des cadres supérieurs de ces organismes dont la plupart n'avaient pas de culture informatique. Ce n'étaient pas des spécialistes de la haute technologie, mais ils avaient beaucoup d'enthousiasme pour ce domaine. Ces gens ne possèdent pas de formation dans les bits et les octets et dans ce que la technologie pouvait leur offrir, mais ils avaient une influence importante sur l'orientation même de l'organisation dans son ensemble.

La plupart de ceux qui avaient peu d'expérience dans les technologies de l'information avant l'adoption des nouvelles technologies se sont appuyés sur un acte de foi pour se lancer dans ce processus. Il fallait un champion pour donner l'impulsion nécessaire à cet acte de foi. Sans lui, je pense que la foi n'aurait probablement pas été assez forte pour assurer la bonne marche du projet dans l'organisation. Le champion était également important en ce sens qu'il (j'utilise le masculin car tous les champions dans ces cas étaient en fait des hommes) croyait que ce projet devait se poursuivre, donnant ainsi de la force et de la conviction à ce processus. De cette façon, les cadres subalternes ont pu entreprendre la mise en place de l'implantation, plutôt que de passer du temps à mettre en doute sa validité. Ils se préoccupaient davantage de la manière dont les choses allaient se passer sans trop se demander s'il fallait ou non aller de l'avant. Rétrospectivement, nous nous sommes questionnés, avec un certain nombre de champions, s'il n'aurait pas fallu passer plus de temps à se demander s'il fallait ou non aller de l'avant? Quant à l'élan donné à l'implantation, ce sont ces champions qui l'ont rendu possible.

Le champion jouait également un rôle important lorsqu'il s'agissait d'éliminer les obstacles à cette diffusion. Dans l'une des organisations que nous avons étudiées, soit une petite usine de traitement du poisson sur la côte atlantique, le champion de l'implantation était un jeune homme, nouveau venu dans l'organisation, directeur général adjoint, à qui le président avait confié la mise en place de l'implantation et sa bonne marche. C'est ce qu'il a fait, mais en cours de route, il a découvert que le directeur général, son supérieur immédiat, ne s'intéressait pas du tout aux ordinateurs, qu'il ne leur faisait pas confiance et qu'il préférait ne pas en avoir dans son organisation. Dans ce contexte, une partie importante du projet s'est avérée un échec et a dû être abandonnée, car le jeune homme ne pouvait pas surmonter l'obstacle de son supérieur.

Le statut du champion garantissait un certain engagement de la part de l'organisation envers ce projet. Le personnel s'est impliqué activement dès le développement du projet et a découvert de nouvelles façons de travailler. Cette situation se produisait surtout dans les organisations où le champion occupait un poste suffisamment élevé. Un élément qui nous a beaucoup surpris dans nos analyses des quinze cas est l'absence d'une analyse coûts-bénéfices. Nous pensions que ces compagnies auraient considéré particulièrement cet aspect, car l'un des points les plus importants cité pour justifier la diffusion concernait la diminution des coûts. Elles ont toutes affirmé qu'elles adoptaient ce système pour faire des économies soit en réduisant les coûts, soit en évitant que la société se lance dans de nouvelles dépenses au fur et à mesure de son expansion. Compte tenu du motif évoqué, nous nous attendions à ce que les entreprises aient amorcé des analyses de rentabilité pour connaître ce qu'elles allaient économiser ou dépenser par ce projet, et pour arriver, après mûre réflexion, à conclure sur sa pertinence.

En fait, seulement trois des sociétés de notre échantillon ont estimé qu'une évaluation post-implantation était appropriée. Certaines nous ont dit : «Nous avons fait du bon travail! Pourquoi perdrions-nous notre temps?» La plupart des cadres chargés de l'implantation n'étaient pas des bureaucrates. C'était souvent des entrepreneurs et des gestionnaires à l'esprit pratique, fiers de passer aux actes plutôt que d'hésiter et se lamenter pendant des heures sur ce qui ne marche pas. En général, ces gestionnaires avaient tendance à éviter toute planification détaillée, et, dans ces projets, leur approche était la même.

Lorsque nous parlons de l'absence d'analyses coûts-bénéfices, nous devrions qualifier quelque peu ce commentaire. Parmi les trois organisations qui ont effectué une analyse de rentabilité, des résultats détaillés ont permis de justifier leur raison d'aller de l'avant. Mais les douze autres ont répondu à nos questions en disant : «Oh non, une analyse de rentabilité, non, nous n'avons pas eu le temps!». Il y avait d'autres raisons, mais en fait, cette analyse n'a pas eu lieu. Plus exactement, les douze organisations ont fait des calculs approximatifs. Dans l'un des cas, un grossiste nous a dit : «Eh bien, si nous adoptons ce système, nous allons probablement économiser de l'argent. Nous n'aurons plus besoin de deux postes salariés qui coûtent environ 25 000 $ chacun par année. Ainsi, nous pourrions économiser 50 000 $ par année, mais que pouvons-nous acheter pour 50 000 $?» C'est ce genre d'analyse de rentabilité qui a été faite, une analyse fort peu rigoureuse, mais qui représente quand même une certaine évaluation.

À mon avis, si cette analyse n'a pas été entreprise, c'est surtout parce que les cadres avaient de la difficulté à évaluer les avantages et les coûts indirects. L'innovation pourrait contribuer à améliorer la qualité du produit, du service, la vitesse de livraison, le rapport avec les fournisseurs et les clients. Mais, lorsqu'il s'agissait d'évaluer cette réalité, ils se disaient convaincus de la possibilité d'améliorer leurs ventes en conséquence, sans toutefois pouvoir chiffrer, disons 5 % ou peut-être même 10 %, le phénomène. Ils estimaient que ce processus était tout simplement trop difficile. Ils ont alors haussé les épaules et ils se sont dit : «Cela va coûter tant! faisons-le de toute façon!».

Un grand nombre d'entre eux ont admis qu'ils se sentaient intimidés par la technologie et également par le processus visant à analyser la situation. Ce fait, joint à la conviction que les technologies de l'information étaient une bonne chose, signifiait qu'un acte de foi était la seule façon, pour ces organisations, de s'engager. Elles avaient toutes un champion qui arrivait à les convaincre d'innover. À cela, s'ajoutait un manque de planification technologique. Nous pensions que dans de nombreuses organisations, la technologie aurait eu une importance stratégique et nous voulions découvrir comment les entreprises avaient planifié la technologie dans son ensemble. En général, elles ont plutôt entrepris une planification par projet qu'une planification à l'échelle de l'entreprise. Et, en principe, pour la plupart d'entre elles, il y avait peu de lien entre le processus d'implantation et celui concernant la stratégie globale de l'organisation.

L'un des points que nous avons tenté de vérifier est la consultation de l'utilisateur. Chacune de ces organisations estimait que la consultation de l'utilisateur était un aspect important du processus d'implantation sous deux aspects. Le premier impliquait la possibilité de l'utilisateur de participer à l'innovation et ainsi d'en assurer le succès; le deuxième concernait la participation au processus de décision afin d'assurer que le système réponde aux besoins, et ce, de la façon la plus efficace possible. Dans ces organisations, le premier objectif a été atteint, mais pas le deuxième. La plupart des champions pensaient connaître la finalité de leur système et prenaient les décisions sans consulter les utilisateurs. Dans ce cas, on achetait le système, on le branchait, puis quelqu'un s'asseyait avec l'utilisateur et lui disait : «Nous avons un système pour vous et vous allez l'adorer». Dans certains cas, cela n'a pas nui au succès de l'implantation, mais dans d'autres, la direction a dû prendre beaucoup plus de temps pour faire valoir l'utilité du système, car on avait omis de consulter les utilisateurs au préalable.

Je suppose qu'il est très difficile de tirer des conclusions, d'après un échantillon de quinze cas, pour l'ensemble des entreprises canadiennes, mais en voici quelques-unes. Essentiellement, l'expérience est valable. Les compagnies qui ont le plus d'expérience dans l'implantation des technologies de

l'information ont fait le moins d'erreurs. Elles ont aussi eu tendance à moins compter sur la force et les capacités du champion. Je pense qu'il y a un lien direct entre l'expérience dans les technologies de l'information et le rôle du champion. Dans les deux cas où l'importance du champion a été la moins significative, une approche systématique de l'implantation a été définie et suivie. À mon avis, certains cadres sont tellement intimidés par les procédures formelles de planification, par la technologie et par leur propre incapacité à quantifier les coûts et les avantages qu'ils évitent d'entreprendre l'implantation des technologies de l'information. Nous avons consulté quinze cadres qui, en dépit de ces obstacles, ont tenté l'expérience et ont réussi. Je pense qu'il y a un nombre important d'organisations qui ne se sont pas encore aventurées dans ce domaine et qui ont été découragées pour ces mêmes raisons.

En dernier lieu, et fait très important, dans bien des cas, le champion est celui qui a rendu ces implantations possibles. Si de tels champions n'avaient pas existé, je peux dire avec conviction que 75 % de ces implantations n'auraient pas eu lieu.

Paradoxes de la diffusion des technologies de l'information

Charles A. Labarge
Vice-président
Mediatel
Bell Canada

Ma fascination pour l'âge de l'information a porté bien plus sur ses concepts et ses incidences que sur le secteur «high tech» des technologies de l'information qui, je le suppose, grâce à la confiance en nos experts techniques, continuera à acquérir plus de rapidité, de capacité, d'universalité et d'utilité. Ma propre analyse de l'information s'est orientée sur les mots utilisés et sur certains des concepts sous-jacents qui semblent souvent être contredits par le comportement des gens. Qu'y-a-t-il dans la signification d'un mot, me demandez-vous? Eh bien, considérez la différence entre un bon gars et un homme bon!

J'ai été dans ce métier pendant plus de vingt ans et j'en arrive à la conclusion que nous n'avons pas la moindre idée de ce que l'âge de l'information signifie véritablement pour nous tous; en outre, je commence à croire que les clients essaient de nous le dire. Ce point est évident dans ce que j'aime appeler les paradoxes des technologies de l'information. Pour que nous soyons sur la même longueur d'ondes, laissez-moi définir le terme «paradoxe» comme un énoncé, une idée ou même un comportement contradictoire ou essentiellement absurde.

Le comédien Steven Wright raconte l'histoire d'un ami qui a un répondeur dans sa voiture. Le message enregistré est le suivant : «Allô! Je ne peux pas venir au téléphone parce que je suis à la maison. Aussitôt que je quitterai la maison, je répondrai à votre appel.» Quelquefois, des exemples comme celui-là me laissent croire que plus nous progressons dans le développement des technologies de l'information et des communications, plus nous créons des obstacles à la communication. Laissez-moi vous donner d'autres exemples de paradoxes.

Un grand nombre d'établissements importants ont des systèmes téléphoniques informatisés qui traitent de forts volumes de demandes de renseignements de la part du public, tout cela soi-disant pour offrir un meilleur service. Mais, si vos demandes de renseignements n'entrent pas parfaitement dans l'une des catégories programmées, *vous n'obtenez pas de service du tout.*

Aux États-Unis, plus de 25 % des gens ont des numéros de téléphone confidentiels et le nombre augmente rapidement. Pourquoi tant de gens préfèrent-ils rester anonymes dans cette ère de la communication? Est-ce parce qu'ils se préoccupent de leurs capacités à gérer les communications qui les impliquent? Le service d'identification de la ligne à affichage numérique du répondeur se heurte à une forte opposition de la part des activistes en faveur des droits de la personne et de la protection de la vie privée, aussi bien ici qu'aux États-Unis. Malgré que ce service soit pratique et qu'il offre des avantages dans le cas de sollicitation indésirable et de harcèlement, la réaction semble négative. Que devrions-nous en conclure?

Prenons le cas du télécopieur. Par rapport à la haute technologie sophistiquée, la technologie du FAX n'est pas très élevée sur l'échelle. Cependant, comme vous le savez tous, c'est l'histoire de la réussite la plus étonnante des années 1980.

On pourrait en dire autant au sujet des téléphones cellulaires dont la demande a dépassé de loin les prévisions les plus optimistes et ce, depuis ses tout débuts. À l'autre extrémité, on trouve le vidéotexte qui, même après 15 ans de promotion agressive et malgré tous les avantages supposés, n'intéresse toujours qu'une poignée de gens. Les banques, de leur côté, trouvent que l'expansion des guichets automatiques se heurte au proverbial mur de briques. Et nous savons tous ce qui est arrivé au visiophone.

Maintenant, pourquoi de tels paradoxes? Est-ce parce que l'utilisateur est ignorant et qu'il doit être instruit? Est-ce que les gens sont inconstants et ne savent pas véritablement ce qu'ils veulent? Ou est-ce qu'il y a quelque chose de fondamentalement mauvais dans la manière dont nous développons et commercialisons les technologies de l'information?

J'ai tendance à croire que c'est le dernier point qui prime, c'est-à-dire la manière dont nous abordons le développement et la commercialisation de la technologie. Je pense qu'au coeur de ce problème se trouve la myopie technologique des travailleurs dans ce domaine; la plupart n'arrivent pas à comprendre que les transformations sociales et culturelles de la dernière décennie ont été plus profondes que ce qu'aucun d'entre nous, technophiles, pouvons véritablement imaginer. Cette ignorance du contexte social et culturel de l'âge de l'information est la raison pour laquelle nous sommes confrontés à tant de paradoxes ou de contradictions apparentes dans la diffusion des technologies de l'information.

S'il y a un aspect que les dernières recherches sur l'innovation ont pu démontrer, c'est que l'innovation est fondamentalement un processus sociétal. Contrairement aux croyances répandues, les innovations ne progressent pas des sciences, à la technologie et à l'industrie, dans une échelle temporelle toujours décroissante. L'analyse historique a démontré que les innovations arrivent par intervalle tout comme les cerises, et que «l'horloge centrale» du système d'innovation ne repose pas sur l'investissement en recherche et développement, le marketing intelligent, ou même le prix, mais bien plutôt sur les changements de comportement du client. Il est évident qu'un client est le dernier sur la liste. Il devient évident que l'innovation et la diffusion des technologies font partie d'un système plus important d'apprentissage sociétal. Aussi mystérieux qu'il puisse paraître, le mécanisme sociétal semble pouvoir, soit déclencher le génie ou le freiner!

Voilà pourquoi je pense que les paradoxes sont importants. Je crois qu'ils essayent de nous dire ce que la recherche sur l'innovation a démontré : à savoir que le système englobe le tout et qu'une technologie développée dans le vide, qui ne tient pas compte du contexte social et culturel, s'expose à des périls. Nous ne voulons pas dire que la technologie n'est pas importante aujourd'hui. En fait, la recherche que je viens de mentionner estime que nous ne sommes qu'au tiers du chemin d'une période d'innovation importante. Ces innovations clés sont liées à la gestion et à la manipulation de l'information, mais 80 % des inventions étaient réalisées avant 1980. En 1984, 10 % de ces inventions avaient porté des fruits sur le marché, et on estime que les 90 % qui restent donneront naissance à près de 100 nouvelles industries qui nous mèneront à une vague de prospérité économique jusqu'à la fin du siècle.

Oui, bien sûr, nous sommes dans une montagne russe technologique. La chose véritablement importante est que non seulement nous sommes en plein essor technologique, mais que, du moins si on se fie à l'histoire, nous devrions vivre des périodes d'innovations sociales et culturelles importantes. Et nous y sommes!

Ce ne serait pas exagéré de dire que les changements sociaux et culturels des trois dernières décennies au Canada ont été aussi profonds que les changements technologiques de tout le siècle précédent. Nous avons évolué en tant que nation, irrévocablement et fondamentalement, et nous arrivons à nous percevoir, nous et les autres, sous des jours nouveaux et révolutionnaires. Nous sommes libérés de bien des contraintes, stéréotypes et schémas sociaux qui régissaient nos vies. Il suffit de voir nos changements d'attitude envers les femmes, envers les minorités raciales et ethniques et envers les personnes handicapées.

Nous vivons maintenant à une époque où l'histoire est comprimée. Des changements qui prenaient des décennies s'accomplissent maintenant en quelques mois. En outre, nous envisageons le monde et notre rôle dans ce monde de façon différente. Il y a eu une période où l'information était rare, où elle conférait du pouvoir, et où seulement quelques personnes pouvaient la traiter et l'utiliser pour façonner leur comportement. Aujourd'hui, grâce en grande partie à l'éducation de masse et aux médias, nous recueillons tous notre propre information, nous la traitons, nous analysons nos succès et nos échecs et, espèrons-le, nous prenons les mesures qui s'imposent pour le meilleur ou pour le pire. Chacun d'entre nous est devenu son propre décideur ainsi que son propre planificateur stratégique.

Il s'ensuit que les gens sont beaucoup moins respectueux et beaucoup plus critiques aujourd'hui, et que ni le distributeur, ni le patron, ni l'homme politique ne peuvent plus compter sur l'ancien principe de la «loyauté envers le produit». Cette loyauté se gagne grâce à la valeur du produit et, même dans ce cas, cette loyauté peut être éphémère. Il ne s'agit pas d'inconstance, mais simplement d'un choix mieux informé.

Nous sommes également devenus beaucoup moins fatalistes et plus portés à croire que nous pouvons être les auteurs de notre propre destinée. Particulièrement depuis la récession du début des années 1980, les spécialistes des sondages ont trouvé que les Canadiens deviennent de plus en plus confiants et autonomes, ce qui a été démontré par la montée de l'esprit d'entreprise dans tout le pays au cours des dernières années, mais aussi par l'appui donné à la signature de l'Accord de libre-échange avec les Américains ainsi que par la demande croissante de qualité et de services de la part de la clientèle.

Finalement, grâce aux médias mais aussi à la forte croissance des voyages et à une attitude beaucoup plus ouverte envers les minorités linguistiques, raciales et ethniques, nous partageons maintenant dans ce pays une communauté de valeurs qui va au-delà des frontières nationales. Cela peut poser un défi, mais aussi offrir la possibilité, très importante si nous considérons notre taille, qu'un marché à créneaux dans ce pays puisse en fait devenir un marché de masse microglobal. Il y a certainement peu de pays en ce monde caractérisés par notre composition multiculturelle et cette géographie qui fait véritablement du Canada un microcosme mondial.

Ainsi, les transformations sociales et culturelles que nous avons vécues ces dernières années ont-elles été aussi importantes, sinon plus, que les changements technologiques observés. Nous les avons expérimentées plutôt que d'en être uniquement les témoins; comme le fait la publicité qui entoure de façon typique les nouvelles technologies «sexy», nous avons eu tendance à rabaisser leur importance dans le processus de diffusion. Il s'agit là d'une erreur importante et c'est la raison pour laquelle nous trouvons tellement de paradoxes sur les marchés des technologies de l'information.

Si je suis sur la bonne piste, nous devrions tirer des leçons de ces paradoxes. Ils essayent de nous signaler un aspect du comportement humain qui est tout à fait nouveau. Nous devons apprendre à être à l'aise avec eux plutôt que les rejeter. Il faut donc s'en accommoder au lieu d'essayer de résoudre ce qui semble être des contradictions. Incidemment, le concept de contradiction n'a pas son équivalent dans la pensée orientale. Si la technologie de l'information crée un marché paradoxal de besoins apparemment contradictoires (par exemple, amélioration/inhibition simultanée de la communication, plus/moins d'information (autrement dit, meilleure), nous devrions répondre de manière à satisfaire aux deux types de besoins, ou mieux encore, reconnaître ce besoin nouveau et «plus élevé». C'est, d'après moi, le défi important que nous devons relever à mesure que se déploie cet âge de l'information.

Pour terminer, j'aimerais citer Stanley M. Davis qui avance les mêmes idées dans un ouvrage fascinant intitulé «Future Perfect». D'après Davis, ce qui est merveilleux au sujet de la technologie de l'information, c'est qu'elle nous permet d'avoir à la fois du sur mesure et du prêt à porter; elle nous permet, grâce à un processus «de consommation de masse», de tirer parti des avantages de l'économie d'échelle, tout en adaptant les produits et les services aux marchés, même s'il n'y a que peu d'avantage. Quelle perspective!

Pour cela, dit-il, nous devons nous libérer du syndrome du «tout ou rien» qui a caractérisé le modèle industriel et nous devons apprendre que l'une des caractéristiques fondamentales de la nouvelle économie est «l'existence simultanée de phénomènes mutuellement contradictoires». Il ajoute que :

> "We must accept the coexistence of mutually contradictory phenomena without trying to resolve the contradiction. New technologies will permit customized manufacture on a mass basis.
>
> Rather than being limited by the paradox, information technologies seem to embrace and transcend it."

Voilà, mes amis, notre véritable défi : non pas d'écarter avec désinvolture le comportement véritable du marché, non pas de vendre la technologie à découvert, mais de respecter les paradoxes inhérents à la diffusion des technologies de l'information et d'apprendre peut-être, au cours de ce processus, à en exploiter le véritable potentiel.

Bibliographie

MARCHETTI, Cesare. Society as a Learning System: Discovery, Invention, and Innovation Cycles Revisited. Technological Forecasting and Social Change. No. 18, p. 267-282, 1980.

Enjeux de la mondialisation de l'entreprise

Peter MacKinnon
Directeur,
Développement de l'entreprise
Cognos Inc.

J'aimerais vous présenter une brève étude de cas de trois compagnies localisées à Ottawa qui sont maintenant des entreprises internationales dans l'industrie des logiciels. Je vous ferai part ensuite de mes réflexions sur l'émergence de ces compagnies et sur leurs actions en regard des politiques, des enjeux et des structures qui ont été traités ailleurs dans ce document.

Je vais tout d'abord mettre en perspective les produit et les services ainsi que les clients de ces trois firmes. Comme nous le savons, les technologies de l'information comprennent un regroupement de technologies stratégiques. Cognos offre la technologie elle-même alors que les deux autres sociétés en favorisent l'utilisation. Les deux autres firmes sont Systemhouse (SHL) et la société de consultants DMR dont le siège social est à Montréal. J'aimerais me concentrer sur DMR à Ottawa et sur ces deux autres firmes en raison d'un évènement important qui a eu lieu il y a environ dix ans et qui a, en fait, propulsé ces compagnies dans l'arène internationale ou, du moins, a aidé à les propulser dans cette arène.

Comme le professeur Melody l'a si bien décrit, l'importance première des technologies de l'information réside surtout dans leur utilisation toujours croissante dans toutes les formes de l'activité humaine : ce n'est pas en fait la technologie elle-même qui est importante, mais plutôt l'utilisation de cette technologie, la valeur ajoutée que l'on en retire, la compétitivité que l'on peut réaliser. De plus, la majorité des laboratoires au monde, que ce soit en biologie ou en chimie, utilisent sous une forme ou sous une autre, les technologies informatiques.

De plus en plus, les applications des technologies de l'information offrent des avantages concurrentiels. Par exemple, les données financières peuvent être rapidement saisies, analysées et transmises. Certains aspects de cette question sont abordés dans d'autres articles de ce document. De légères améliorations dans le temps de réponse et le raffinement des techniques analytiques ont favorisé la création de nouveaux produits de l'information pour les transactions et les services financiers. Comme vous le savez sans doute, des milliers de dollars peuvent être câblés en quelques secondes, partout dans le monde, ce qui permet d'obtenir des avantages sur le marché. Cela ne serait pas possible sans les technologies de l'information. En fait, dans une grande mesure, la croissance rapide des industries de services a été rendue possible par les technologies de l'information. Cette croissance, en particulier l'utilisation toujours plus répandue des technologies de l'information dans les industries de la fabrication et du transport, a été la base même de la croissance de sociétés comme Cognos. D'après les normes mondiales, Cognos a atteint le statut d'une grande société internationale de produits logiciels. Pour vous situer dans le contexte, j'aimerais vous donner un bref aperçu de cette société. Cognos a émergé au début des années 1980 d'une compagnie qui offrait des services de consultation dans la conception des systèmes logiciels. Elle s'est par la suite transformée en société de fabrication de produits. Cognos a alors pris son essor : d'une société locale basée à Ottawa, elle est devenue une entreprise qui a maintenant des opérations directes dans plus de quinze pays et qui a

accès à quelque 48 pays dans le monde grâce à son réseau de distribution et à ses revendeurs à valeur ajoutée.

Les trois entreprises, Cognos, SHL SystemHouse et le bureau de DMR à Ottawa, très important pour le fonctionnement de DMR, ont atteint une forte croissance grâce à l'approvisionnement du gouvernement. Au départ, les trois sociétés étaient des concurrentes directes dans le processus d'approvisionnement, chacune d'elles rivalisant d'efforts pour obtenir les contrats de systèmes logiciels adaptés. Il est important toutefois de reconnaître que le recours au processus d'approvisionnement n'était pas stratégique, mais plutôt tactique. En termes plus simples, la demande de systèmes d'information automatisés dans les années 1970 dépassait de loin les ressources internes du gouvernement. L'écart était comblé par les sociétés de consultatnts. Ainsi, des années 1970 à nos jours, trois sociétés canadiennes ont atteint un statut international et elles se concentrent respectivement dans des secteurs légèrement différents des technologies de l'information. Cognos crée des progiciels destinés aux professionnels des grandes corporations. Comme client de Cognos, SHL SystemHouse est un intégrateur de systèmes qui achète divers éléments technologiques, les intègre et fournit des solutions aux systèmes de ses clients. DMR est également un de nos clients qui poursuit sa mission initiale comme organisme de services professionnels de qualité supérieure dans le développement des systèmes.

Je vous donnerai maintenant une brève perspective de la situation actuelle de Cognos et cela toujours à des fins de comparaison. Vous pourriez qualifier cette compagnie de société seuil. Ce serait certainement un terme approprié selon la définition du rapport du Conseil du Premier ministre de l'Ontario. L'entreprise a environ 110 millions de dollars en revenus et 1 200 employés; nous avons dépensé en moyenne 15% en recherche pour atteindre jusqu'à 22% au cours des cinq dernières années. En outre, par rapport à toutes les compagnies dont nous avons entendu parler, qui ont échoué, qui sont devenues des compagnies de «boutique», ou qui n'ont pas échoué mais ont été achetées, nous avons réussi quelque chose de très important. En effet, ces compagnies n'ont pas pu accéder aux marchés internationaux, alors que Cognos a bénéficié d'un important réseau pour la commercialisation de ses logiciels lui permettant de pénétrer dans l'arène mondiale des sociétés internationales de logiciels.

Il est important de souligner, toutefois, que ces trois compagnies (lorsque je cite DMR, j'entends son bureau situé à Ottawa) ont essentiellement élargi leur marché, soit la base de leur commerce intérieur. Elles ont débordé ce marché en s'adjoignant des gens hautement qualifiés, des techniciens ou des gestionnaires. Par contre, elles ont crû trop vite pour leur clientèle, ce qui les oblige à trouver des possibilités de croissance sur les autres marchés.

Il faut donc rechercher de nouveaux débouchés dans des marchés plus éloignés. Pour satisfaire à cette croissance, il a fallu du personnel et des fonds additionnels. Dans le cas de Cognos, la société a émis à deux reprises des actions dans le plublic, afin d'augmenter sa liquidité. Nous nous sommes inscrits à la cote officielle de la Bourse de Toronto et, une année plus tard, en 1986, nous sommes allés sur le marché hors cote à New York.

Nous avons donc connu des transformations importantes depuis nos débuts en 1970 jusqu'à nos jours. J'aimerais souligner de nouveau les question importantes auxquelles nous devons faire face, du moins dans la perspective de Cognos où je peux parler avec quelque autorité. Mais je présume que des questions de même nature se posent pour les deux autres sociétés identifiées précédemment et, en fait, pour toutes les compagnies qui essayent de réussir dans l'industrie des logiciels. Dans notre cas, les principales questions à régler sont les suivantes :

1. **Passer d'une entreprises dont le développement repose sur la technologie à une entreprise qui repose sur le marché.**

   Nous devons aborder l'innovation de manière globale et nous approprier les idées de l'extérieur. On nous a parlé plus tôt du pillage des idées par les Japonais, nous le faisons également. Nous prenons à la fois les idées et les technologies de l'extérieur et nous les intégrons à de nouveaux produits de façon à pouvoir travailler directement avec des clients importants. En fait, nous

abordons le processus d'innovation à partir d'idées tirées de documents scientifiques et nous utilisons ces idées pour travailler avec des clients sur des développements ultérieurs, qui prendront la forme de nouveaux produits selon la demande de nos clients. La commercialisation sert de noyau dans le processus de gestion de l'innovation. Sur une base quotidienne, notre approche marketing inclut une solide expertise technique qui permet d'évaluer les nouvelles technologies et les nouveaux produits. Notre service de marketing est en liaison étroite avec les responsables de la recherche et du développement. Bien entendu, ce service s'occupe des fonctions traditionnelles concernant la commercialisation, la vente, la distribution, les brochures sur les produits, etc. En fait, nous touchons un aspect de l'innovation qui n'est pas couvert traditionnellement dans de nombreuses entreprises, lorsqu'elles passent de la recherche au développement et à la fabrication de produits.

2. **Acquérir du personnel hautement qualifié.**

Pour atteindre cet objectif, nous travaillons activement avec les universités. Nous avons en ce moment des projets de recherche avec un certain nombre d'universités; nous obtenons alors une voie d'accès aux diplômés. Nous utilisons également des programmes de coopération. Nous faisons appel à tous les mécanismes possibles pour recruter des gens, mais nous ne pouvons trouver tous les spécialistes dont nous avons besoin. En fait, la plupart des experts nécessaires ne sont même pas formés dans ce pays. Nous devons donc les recruter au niveau international.

3. **S'adapter à des environnements politiques en évolution, à l'échelle nationale et internationale.**

Il est question, bien entendu, des politique publiques. De toute évidence, trois groupes très importants de politiques ont connu des changements importants au cours des dernières années dans les pays de l'OCDE. Vous en avez beaucoup entendu parler aujourd'hui. a) Parmi les trois secteurs, celui qui a le plus évolué est le secteur des politiques d'entreprises, des activités d'entreprise—on modifie les lois, les traitements fiscaux et ainsi de suite. C'est là un des aspects auxquels doit faire face une compagnie internationale dans tous les pays où elle est en opération. b) Plus récemment, de nombreux pays de l'OCDE sont entrés en concurrence de nation à nation et ont commencé à revitaliser leurs politiques scientifiques et technologiques. Ces pays ont établi divers programmes de financement, de coopération et d'autres projets pour favoriser la recherche préconcurrentielle. c) Plus récemment encore, nous avons dû faire face à un environnement politique en constante évolution, dans un domaine relativement nouveau à la fin du XXe siècle, la politique commerciale.

Collectivement, nous devons considérer ces trois environnements politiques qui évoluent parallèlement, pas nécessairement en relation l'un avec l'autre. Comme nous le savons bien dans ce pays, le ministère des Finances prend certaines décisions qui ne sont pas nécessairement associées à des consultations avec les responsables des politiques scientifiques et technologiques. Ce fait est caractéristique de tous les pays dans lesquels nous sommes en opération.

Nous abordons cette situation en prenant une approche globale. Nous entreprenons des activités de recherche et de développement à l'extérieur du pays et nous recrutons du personnel hautement qualifié qui provient, par exemple, du programme Alvey. Il y a tout juste deux semaines, nous avons annoncé l'établissement d'un centre de recherche dans notre bureau qui se trouve près de Londres, en Angleterre. Consacré à un aspect particulier de recherche et développement, ce centre est le résultat direct du programme Alvey. De toute évidence, nous nous positionnons de façon à devenir plus qu'un organisme de services et de ventes et ce, sur divers marchés importants. Nous tentons d'obtenir des mandats pour la fabrication de produits dans certains pays. Nous envisageons déjà des mandats de production dans certains pays; à cet égard, l'Europe est très importante considérant la situation commerciale qui prévaudra en 1992.

4. **Acquérir la technologie pour des produits qui constituent les éléments clés de notre évolution et qui complètent notre gamme de produits.**

   Essentiellement, nous avons développé un plan stratégique sur la manière dont nous allons réaliser cet objectif. Nous croyons qu'un aspect important pour nous, comme pour de nombreuses organisations mondiales, réside dans le fait que nous ne pouvons pas tout inventer, que nous ayons la taille de GM ou celle de Cognos. Il faut, en fait, établir des relations étroites avec nos partenaires. Dans certains cas, si le partenaire devient à ce point important pour notre avenir et que nous ne pouvons pas nous contenter d'une simple relation, nous devons procéder à l'acquisition. Ainsi, nous participons activement à des associations tactiques, à des associations stratégiques et à des acquisitions. Je peux même vous assurer que les associations tactiques sont souvent utilisées tout simplement pour masquer une association stratégique.

5. **Développer une identité locale dans les pays où nous sommes en opération.**

   Il y a eu un débat au sujet de Northern Telecom, à savoir s'il s'agit d'une compagnie canadienne ou américaine. Je peux vous assurer que tout vendeur préfère dire que sa compagnie appartient au pays dans lequel il opère. Et je vous assure qu'à Cognos, la plupart de nos clients aux État-Unis nous considèrent comme une compagnie américaine. Les répercussions liées à l'emplacement d'une entreprise sont donc très importantes. La question de parler l'anglais ou le français est dépassée; en fait, nous devons recruter des citoyens français pour exploiter notre filiale en France. Par conséquent, nous embauchons des gens du pays où nous avons des activités, qui possèdent la langue du pays, connaissent le marché et ont beaucoup d'expérience. Mais il y a bien plus que cela, nous devons également adapter notre produit au marché local. Il faut des manuels d'utilisation traduits dans les différentes langues. Le produit lui-même, le logiciel, est une certaine forme de communication avec les gens; il doit donc être disponible dans la langue appropriée. Nos produits sont traduits en plusieurs langues. Il est donc très important de s'intégrer localement; c'est la façon dont nous abordons cette question.

En conclusion, les trois sociétés se sont profondément transformées en élargissant l'éventail de leurs activités de la scène locale à la scène internationale. Elles l'ont réalisé de l'intérieur. Le climat d'affaires développé par le processus d'approvisionnement du gouvernement fédéral est le véhicule qui a favorisé, en partie, l'éclosion de ces sociétés sur le marché mondial. Ces transformations ont pû être entreprises en reconnaissant les possibilités de l'industrie naissante des technologies de l'information. Les trois compagnies, jadis en concurrence, ne le sont plus maintenant, car elles se sont dirigées vers des marchés différents. En fait, chaque compagnie a concentré sa production, ses services et son expertise en fonction de la demande de sa clientèle. Pourquoi ces compagnies ont-elles réussi? Principalement, parce qu'elles ont été capable de régler certaines questions, indispensables au succès de toute entreprise. Elles ont l'esprit d'entreprise, celui qui alimente et qui soutient une vision d'avenir. Elles relèvent le défi de la compétitivité, elles sont prêtes à s'adapter à une perspective mondiale. Elles valorisent leur personnel, la qualité du travail et les perspectives de carrière. Et tout dernièrement, ces trois sociétés ont joué, chacune à leur manière, un rôle de consultant auprès du gouvernement (au niveau fédéral et provincial et dans les pays étrangers), afin de déterminer quelques-uns des enjeux associées à l'industrie des produits logiciels. La croissance contrôlée est la clé du succès et de la survie de nos entreprises et de l'économie.

Le rythme rapide de l'évolution : ses répercussions sur les politiques publiques

Ian P. Sharp
Président
I.P. Sharp and Associates

Quelques-unes des opinions émises aujourd'hui m'ont impressionné, et j'aimerais renforcer certaines d'entre elles, car je pense qu'elles sont importantes. L'un des problèmes que nous avons dans le domaine de la technologie est la rapidité de son évolution. La technologie évolue avec une telle rapidité que même les organismes de réglementation et les juristes ne peuvent suivre son rythme. L'une des plus brillantes suggestions faite cet après-midi par un conférencier concerne l'instauration d'une Commission royale. Je pense que ce serait une merveilleuse idée, car les Commissions royales prennent beaucoup de temps et, qu'en fait, elles inhibent toute prise de décisions. À cause de l'évolution tellement rapide dans ce domaine, presque toutes les décisions que nous prendrons risquent de ne pas être les bonnes. Et je pense que cela a été l'un des succès importants de la stratégie technologique du gouvernement canadien au cours des vingt dernières années. Les gens ont été cruels et ont dit que le Canada n'a pas de stratégie en matière de technologie. C'est un point de vue très négatif sur la question; j'espère que vous ne la partagez pas. Le Canada a véritablement une stratégie selon laquelle nous devrions ne rien faire d'important pour ou contre le développement de la technologie, car peu importe ce que nous ferons nous serons sans doute dans l'erreur. Et si vous examinez les initiatives prises par le gouvernement au cours des années, des initiatives relativement mineures comme les Crédits d'impôts à la recherche scientifique (SRTC) ou l'incorporation du ministère des Communications, elles se sont toutes révélées sources de difficultés et d'erreurs.

Ce que nous devrions faire, bien entendu, c'est évoluer avec notre temps. L'évolution est suffisamment rapide pour que nous ayons à gérer, non pas tellement la technologie d'aujourd'hui ou de demain, mais plutôt le changement lui-même. C'est beaucoup plus difficile à appréhender et à accepter que le fait de dire tout simplement «les ordinateurs vont être plus rapides». Bien sûr qu'ils vont être plus rapides! Alors qu'il fallait attendre sept ans entre les générations de matériel, cette période a été réduite à trois ans, ensuite à deux ans et maintenant à moins d'un an. Sommes-nous arrivés à l'extrême limite? Non, il n'y a pas de limite. Si vous préférez, le rythme du progrès lui-même augmente. L'effet se produit également à un deuxième niveau. Nous connaissons des changements, mais ces changements se produisent aussi dans de nombreuses autres disciplines. Si vous prenez le domaine de la biologie moléculaire, vous verrez que le rythme d'évolution est encore plus rapide qu'il ne l'est pour les technologies de l'information. Il y a quelques années, j'ai entendu un merveilleux discours à ce sujet d'un professeur bien connu de Los Angeles; l'auditoire lui a demandé comment il arrivait à bien enseigner et à préparer des examens qui étaient pertinents. Il a répondu que c'était très simple, car il suffit d'utiliser le même examen chaque année puisque seulement les réponses changent. C'est à cela que nous devons faire face dans notre domaine. Nous devons peut-être nous inspirer de l'une des sciences de la vie où l'on nous dit qu'il n'y a pas véritablement de solution claire et nette. Nous vivons à une époque où la technologie que nous développons et avec laquelle nous travaillons convient à la solution de problèmes non linéaires. Nous ne faisons, que de petites choses,

nos expériences manquent de profondeur, nous n'entreprenons pas de gros projets, car nous craignons que si nous réalisons quelque chose d'important, ce sera très certainement erroné.

L'un des produits que nous vendons, à notre compagnie, est un système logiciel qui commande la fabrication des semi-conducteurs. Ce produit est en vente depuis un certain nombre d'années et, bien entendu, nous l'adaptons assez fréquemment. Nous réalisons près de trois nouvelles versions par année et, à mesure que la technologie de fabrication des semi-conducteurs évolue, les systèmes de commande évoluent aussi. Le principal changement qui s'est produit au cours des huit années de vente de ce logiciel est que une fois que le papier a été remplacé dans un centre de production, il y a environ trois ans, on a également commencé à remplacer les gens. Maintenant, une ligne de fabrication de semi-conducteurs peut être produite au coût d'environ 100 millions de dollars, et ne requiert pratiquement aucune intervention humaine. Comme chacun sait, les personnes déplacent beaucoup de poussière et ont un rendement beaucoup moins important. Donc, si vous pouvez vous en débarrasser, ce sera tant mieux!

Pourquoi le Canada n'a-t-il pas une industrie de fabrication des semi-conducteurs? Eh bien, nous savons tous que c'est à cause du coût élevé de la main-d'oeuvre, n'est-ce pas? Je veux dire que les Japonais et les Coréens, particulièrement efficaces dans ce domaine parce qu'ils payent des sommes insignifiantes à leurs employés, n'ont pas notre problème du salaire minimum. Ce sont les coûts de la main-d'oeuvre qui nous empêchent de compétitionner dans le secteur sur la scène internationale. Ah, je vous entends dire! Vous êtes bien en avance sur moi. Si les coûts de la main-d'oeuvre sont négligables, pourquoi ne sommes-nous pas dans ce secteur? Il est pourtant bien reconnu que nous ne pouvons être dans le secteur de la fabrication du matériel, n'est-ce pas? Nous nous sommes convaincus de cette idée au cours des vingt dernières années. Qui est sérieusement engagé dans le secteur de fabrication du matériel? Qui planifie véritablement de s'y engager? Je ne réfère pas simplement à la fabrication des semi-conducteurs, mais également à l'assemblage. Ici, en Amérique du Nord, nous avons choisi de ne pas oeuvrer dans ce secteur, car nous sommes passés à la société post-industrielle, aussi qualifiée de l'âge de l'information. À ce stade sont considérées obsolètes les activités de fabrication, qui peuvent alors être effectuées ailleurs, et nous nous lançons dans des secteurs plus profitables où l'on ne fabrique rien que l'on puisse toucher. Nous avons ainsi laissé la fabrication de tous ces gadgets à d'autres car ce n'est plus considéré profitable pour nous, ou bien est-ce toujours profitable?

Les Japonais et les Coréens, bien entendu, se heurtent contre un mur et font des pertes énormes alors que nous portons toute notre attention à nous vendre mutuellement de l'information! Au sujet de quoi? Je ne le sais pas. Toutes les raisons invoquées pour changer d'orientation sont maintenant peu valables. Ce qui semblait la direction appropriée ne semble plus l'être aujourd'hui. Peut-être que nous ne devrions pas avoir de politique définie et inflexible. Je pense que le Canada se positionne merveilleusement bien à cet égard. C'est le genre de décisions politiques pour lesquelles nous sommes bien équipés.

Selon les principes de ce qui est juste et approprié, nous ne devrions pas vraiment exister comme unité économique viable. Bien sûr, le niveau de vie au Canada est très élevé, nos salaires sont élevés, nous avons une merveilleuse vie! Je vis ici par choix, tout comme vous, non pas parce que nous y sommes contraints, mais parce que nous aimons vivre ici. Pourquoi cela? À cause de notre niveau de vie. Nous n'avons aucune raison économique d'exister. Pas du tout. Et si vous aviez examiné la situation sérieusement, disons en 1960, vous auriez pu prévoir le développement de notre industrie et le fait que nous nous retrouverions hors de l'industrie du matériel, car tout le monde sait que nous ne pouvons pas nous le permettre à cause du coût de la main-d'oeuvre. Concernant notre industrie des services informatiques, nous avons également perdu du terrain. Laissez-moi vous dire que nous ne sommes plus dans la course. Il n'y a plus de présence canadienne dans ce domaine. Faisons-nous toujours partie de l'industrie des logiciels? Oui, nous avons quelques compagnies de logiciels. Risquons-nous de nous retrouver à l'extérieur de ce secteur? Probablement. Est-ce que cela importe? Eh bien, je ne suis pas tout à fait sûr à ce sujet. C'est l'une des énigmes auxquelles nous devons faire face, car tout ce qui logiquement devrait conduire à notre annihilation ne semble pas se produire ni être réel. Ce qui est évident, c'est qu'il y a d'autres facteurs dont nous ne sommes peut-être pas

conscients. Nous utilisons des méthodes traditionnelles pour évaluer qui nous sommes et pour prendre des décisions au sujet des stratégies que nous devrions adopter. Peut-être faisons-nous là une erreur. Ainsi, plus nous nommons des Commissions royales, qui occupent nos gouvernements et nos ministères à ce genre de choses, moins ils font de dégâts. Ce fait est assez bien illustré dans un pays comme la Suisse. La Suisse a toujours été une entité économique très forte. L'une des raisons pour expliquer cette force, selon moi, repose sur le fait que le gouvernement fédéral en Suisse ne se réunit au total que neuf semaines chaque année. Ce n'est pas suffisamment long pour créer des dégâts importants!

Il y a peut-être des choses que nous pourrions entreprendre en examinant les généralités plutôt que les particularités. Un programme comme celui du Crédit d'impôt pour la recherche scientifique et le développement est évidemment une erreur, car c'est un programme particulier, donc inadéquat. Nous devrions faire des choses de nature beaucoup plus générale. Nous devrions faire du Canada un pays plus attrayant où il fait bon vivre. Par quel moyen, comment y arrive-t-on? Si vous faites du Canada un endroit plus attirant, un plus grand nombre de personnes souhaiteront y vivre et vous susciterez une augmentation de la population. Il y a assez d'espace pour créer un marché plus important. Vous pourriez même y attirer beaucoup de gens dont le métier repose sur l'activité de leur cerveau, et qui pourraient contribuer à la création des produits. Après tout, nous dépendons non pas tant des initiatives du gouvernement que des initiatives des individus et des entrepreneurs qui entreprendront des projets en dépit du gouvernement ou à cause du gouvernement ou tout simplement parce qu'ils veulent le faire. Cela se produira si vous leur offrez un terrain propice. C'est à ces aspects que nous devrions nous attarder.

Nous pourrions, par exemple, lancer un projet financé par le Conseil national de la recherche sur la façon d'améliorer le climat. Je crois qu'il s'est considérablement amélioré au cours des vingt dernières années. Je pense que Toronto est une ville beaucoup plus intéressante qu'il y a vingt ans. J'habite ici comme beaucoup d'autres personnes; il y a de ces moments où il est bon de vivre où nous sommes. Notre compagnie a commençé ses activités à Toronto avec neuf personnes, puis elle s'est étendue à travers le monde où nous avons réalisé des développements intéressants. L'une de nos réalisations les plus importantes est que nous avons donné naissance à plus de vingt-cinq compagnies qui ne nous rapportent pas d'avantages financiers particuliers.

J'ai entendu une déclaration intéressante et je ne sais pas si cette idée a été acceptée par l'auditoire. Maintenant que nous ne sommes plus compétitifs dans le secteur de la fabrication du matériel, nous risquons probablement de ne plus l'être dans le secteur des services, et Dieu sait ce qui va se passer dans le secteur du logiciel. MAIS, MAIS, MAIS, Canada, nous pourrions devenir le plus grand utilisateur de technologie au monde. Qu'en pensez-vous? Nous achèterons plus de magnétoscopes et plus de téléviseurs que n'importe qui d'autre au monde. Peut-être que cela fera du Canada un endroit plus agréable où il fera bon vivre. Car, en dernière analyse, où est la satisfaction que l'on retire de tout cela? Allez à des endroits comme Taïwan. C'est un endroit absolument terrible pour y vivre, non pas en raison de son climat, mais à cause de la façon dont les gens y vivent. Il en est de même pour la Corée, où il ne fait pas bon vivre. J'ai changé d'idée, année après année, à mesure que le problème a évolué; peut-être devrions-nous garder ce genre de souplesse. Si vous me demandiez de revenir l'année prochaine, j'aurais probablement une solution tout à fait différente à nos problèmes, car la technologie aura terriblement évolué au cours de cette année.

Section E

Recyclage et coopération entre l'université et l'industrie

Nouveaux programmes de perfectionnement professionnel pour favoriser l'adaptation de la main-d'oeuvre dans une économie en rapide évolution

Maryantonett Flumian
Directrice exécutive/directrice générale
Centre canadien sur le marché du travail et la productivité

Le Centre canadien sur le marché du travail et la productivité a pour mandat d'entreprendre des activités visant à améliorer le marché du travail au Canada et à stimuler les efforts conjoints de l'entreprise et des syndicats afin d'accroître la productivité. Les questions de rendement, de productivité et d'adaptation du marché du travail sont étroitement interreliées. Il est donc normal que les politiques de gestion visant cette adaptation soient une préoccupation clé pour nous. En fait, ces politiques ont été au coeur même de la réunion de notre premier groupe de travail sur la gestion du changement. Formé en juin 1987 de trois membres des syndicats et de trois représentants de l'entreprise, ce groupe de travail cherchait à atteindre une compréhension commune des politiques visant la gestion du changement. Ils ont présenté leur rapport devant un forum composé de cinquante collègues en janvier 1989. Leurs délibérations et le rapport qui a fait suite sont à la base de cet exposé.

Toute politique visant la gestion du changement doit se fonder sur quelques principes fondamentaux. Tout d'abord, il doit y avoir un équilibre entre la nécessité pour les employeurs d'adopter de nouvelles technologies et de s'adapter aux conditions changeantes du marché, et la nécessité pour les employés de poursuivre leur but en pouvant compter sur une certaine sécurité d'emploi.

Deuxièmement, afin d'atteindre un juste équilibre entre l'équité et l'efficience, il faut maintenant orienter les politiques d'adaptation sur l'employé plutôt que sur l'entreprise. Les personnes qui subissent les conséquences négatives d'un changement devraient au contraire, pouvoir profiter des avantages que celui-ci apportera. Ce point est important, non seulement lorsque nous poursuivons des objectifs d'équité, mais également des objectifs d'efficience. Les aspects négatifs du changement seront réduits si la résistance à ce changement est diminuée, ce qui contribuera à améliorer l'efficience. Par conséquent, toute politique d'adaptation devrait poursuivre un minimum de deux objectifs clés. Le premier, celui que je viens de mentionner, vise à réduire le fardeau qu'une personne ou qu'un groupe doit supporter; le second consiste à donner aux travailleurs les compétences leur permettant de conserver leur emploi actuel ou d'occuper d'autres emplois. Le meilleur moyen de réaliser ces objectifs est d'encourager un meilleur accès à la formation et au perfectionnement. C'est le meilleur investissement que le Canada puisse réaliser pour faciliter le processus de changement.

C'est devenu un cliché de dire que le marché canadien du travail dans les années 1980 a été caractérisé par une évolution rapide. La plupart des tendances économiques signalent l'importance croissante de l'éducation et de la formation dans ce pays. Je veux parler ici du fait que la demande de travailleurs qualifiés et bien formés a largement dépassé l'offre de spécialistes. Il y a déjà des pénuries aiguës de main-d'oeuvre qualifiée dans divers endroits du pays, particulièrement à Toronto. Même s'il n'y a pas de sondages officiels sur les emplois vacants, le Centre canadien sur le marché du travail et la productivité estime que le nombre de postes vacants en pourcentage de la main-d'oeuvre a été en moyenne de 4,7 % en 1988. Cette estimation est considérablement inférieure au taux officiel de

chômage; elle indique que le taux de chômage est davantage relié à un manque de concordance entre les qualifications et les emplois qu'à une pénurie d'emplois.

Au Canada, le nombre de personnes qui quittent leur emploi ou qui sont licenciées au cours d'une année est très élevé. D'après notre analyse de la dernière enquête sur les activités du marché du travail qui a été diffusée en 1986, près de 2,5 millions de personnes, représentant un cinquième des employés canadiens, ont quitté leur travail et en ont trouvé un autre ou sont devenus des chômeurs en 1986. Une interprétation de ce taux de roulement élevé est que le marché du travail est très dynamique et qu'il peut donc s'adapter facilement aux changements. Il importe toutefois de noter que dans 60 % des cas, ces personnes avaient occupé leur poste moins d'un an. Cette réalité est souvent associée à un emploi saisonnier, temporaire ou, en d'autres termes à un emploi instable. La meilleure façon de se préparer pour pallier ce genre de mobilité, consiste à acquérir des compétences polyvalentes, sources d'une plus grande sécurité d'emploi et d'une meilleure chance d'obtenir un nouvel emploi en cas de licenciement.

De plus, entre 1981 et 1988, près des deux tiers de la croissance nette de l'emploi au Canada a été constatée dans les catégories de la gestion et dans les catégories professionnelles. La part de l'emploi total de ces catégories a augmenté et le chômage relatif y est très bas. Selon les données du recensement, les professions dont la croissance est la plus rapide concernent les analystes, les travailleurs sociaux, les directeurs généraux et les cadres administratifs supérieurs. Toutes ces professions exigent une éducation post-secondaire. Même si nous réalisons que cette tendance peut être exagérée par l'inclusion de nombreux soi-disant «McManagers», la croissance continue de l'emploi dans les postes professionnels et de gestion laisse présager que les possibilités d'emploi seront plus grandes pour les personnes bien formées et plus éduquées, alors que les gens sans compétences auront de plus en plus de difficultés à obtenir un emploi permanent.

Finalement, je voudrais aborder la réalité démographique d'une main-d'oeuvre vieillissante. Pour un certain nombre de raisons, les travailleurs plus âgés ont plus de difficulté à s'adapter aux changements. Les employeurs sont aussi moins préparés à embaucher ou à recycler les travailleurs plus âgés. Étant donné nos perspectives démographiques, ces travailleurs sont appelés à faire partie d'une main-d'oeuvre qui se raréfie. Compte tenu des exigences du marché du travail, nos politiques actuelles de formation, du moins celles représentées par les efforts du gouvernement fédéral dans le programme Planification de l'emploi, sont loin d'être suffisantes.

Les programmes actuels de PE sont destinés essentiellement à former ceux qui sont dans la population inactive. Il y a très peu d'aide pour les programmes de formation et de recyclage implantés par l'industrie pour éviter les problèmes d'adaptation, augmenter la productivité ou pour améliorer la compétitivité. En outre, le dernier programme mis en place pour le recyclage des travailleurs âgés, connu sous l'acronyme de POWER, n'est qu'un programme de maintien du revenu qui n'encourage pas l'adaptation en vue du recyclage ou de la mobilité. En fait, les mesures qui ont été prises sont essentiellement passives à un moment où il nous faut des mécanismes plus actifs.

En outre, sans traiter de ses mérites, POWER est l'illustration de ce que notre groupe de travail considère un obstacle important à des politiques d'adaptation plus efficaces au Canada, compte tenu de la fragmentation des juridictions, de la balkanisation et souvent, des objectifs concurrentiels des treize gouvernements du Canada. Les négociations entre le gouvernement fédéral et les provinces ont retardé l'introduction de ce programme pendant plus de trois ans. Dans les provinces où le programme est offert, son administration doit être coordonnée entre plusieurs acteurs. En outre, le fait que POWER relève du ministère du Travail, et qu'il est ainsi distinct des programmes du marché du travail d'Emploi et Immigration ou des programmes de soutien du revenu de Santé et Bien-être Canada, fait peu de sens au niveau administratif. Ce fait alimente la perception du public «selon laquelle il y a beaucoup de gens pour remplir les étagères mais personne véritablement pour s'occuper du magasin». Le moins que l'on puisse dire, c'est qu'une collaboration entre le fédéral et les provinces pourrait contribuer à améliorer la gestion des changements sur le marché du travail. Par conséquent, le groupe de travail à recommandé une réforme de la structure bureaucratique.

L'une des recommandations du rapport visait l'établissement d'un conseil permanent des ministres fédéraux et provinciaux responsables des questions du marché du travail, y compris l'éducation, qui se réuniraient annuellement avec les principaux partenaires du marché du travail pour stimuler le développement de politiques mieux coordonnées. On a beaucoup discuté de la nécessité de confier à un seul ministère fédéral la responsabilité des questions liées au marché du travail. En plus d'améliorer la coordination, le meilleur investissement que le Canada puisse faire pour faciliter le processus de changement est d'encourager l'accès à la formation et au perfectionnement.

Malgré l'importance du perfectionnement professionnel pour la performance des industries, on est très peu au courant de la formation dans le secteur privé au Canada. Nous pouvons tous nommer quelques compagnies, qui sont des chefs de file dans ce domaine, IBM par exemple, mais nous savons tous qu'elles ne représentent pas la majorité. La nécessité de disposer de données fiables dans ce secteur devient impérieuse. Pour combler cette lacune, le Centre, avec l'assistance de Environics Research Group, a mené une enquête nationale sur les expériences et les attitudes des Canadiens en matière de formation. Les résultats sont assez probants. La plupart des Canadiens, 67 % en fait, estiment que le succès continu de leur organisation dépend du niveau de formation offert. Parallèlement, de nombreux Canadiens considèrent qu'ils n'ont pas suffisamment de formation pour leur permettre de relever les défis associés aux changements technologiques et à la situation de concurrence. En dépit de ce concensus sur la nécessité de la formation, la plupart des travailleurs canadiens ont reçu très peu ou pas de formation en cours d'emploi. D'après les résultats obtenus, 41 % n'ont reçu aucune formation au cours des deux dernières années, alors que l'employé moyen à temps plein au Canada a bénéficié d'environ quatre jours de formation par année. Ce chiffre est supérieur aux estimations antérieures, car l'enquête du Centre canadien sur le marché du travail et la productivité (CCMTP) a permis aux personnes répondant au questionnaire d'inclure tous les types de formation, y compris la formation informelle en cours d'emploi. Tel que prévu, ceux qui ont reçu de la formation au cours des deux dernières années occupaient surtout des postes à temps plein dans une catégorie de gestion ou professionnelle. Ces personnes étaient plus jeunes et gagnaient plus que les autres Canadiens. Il ne faut donc pas s'étonner que 52 % des ouvriers non qualifiés, dont la formation a été inférieure à celle de toutes les autres catégories, craignent de ne pas pouvoir s'adapter au changement. D'après l'enquête, les Canadiens considèrent, par ailleurs, que la formation est dispensée plus efficacement sur le lieu de travail, et que le gouvernement fédéral ainsi que les entreprises publiques devraient avoir la responsabilité d'établir des normes de formation en milieu de travail. Le débat sur les politiques devrait donc examiner le choix des instruments publics et privés, les responsabilités relatives au financement et les mécanismes appropriés.

Tout programme de formation efficace repose également sur un système d'éducation publique. Les Canadiens doivent posséder de très bonnes compétences dans l'écrit, le calcul et des aptitudes à l'apprentissage s'ils veulent pouvoir s'adapter aux changements par une formation périodique et par des cours de recyclage. Le niveau global des dépenses publiques en éducation au Canada se compare favorablement à celui des autres pays. Toutefois, il n'y a pas nécessairement de relation entre le niveau des dépenses et l'efficacité de notre système d'éducation. Il a été prouvé qu'il faut entreprendre une évaluation plus serrée des liens entre l'éducation et le milieu de travail. En bref, les membres du Groupe de travail ont conclu que le Canada doit s'engager dans le développement d'une stratégie de coordination de la formation nationale en identifiant les compétences utiles à plusieurs employeurs et en favorisant une accréditation de ces compétences qui soit entièrement transférable entre les provinces.

Une telle stratégie, toutefois, ne sera efficace que grâce à la participation et à la collaboration des partenaires du marché du travail, incluant tous les paliers de gouvernement et les établissements d'éducation. Le thème principal du rapport du Groupe de travail est que la participation directe des employeurs et des travailleurs est essentielle si nous voulons améliorer notre capacité à gérer les changements. La proposition voulant que les deux partenaires travaillent ensemble est souvent exprimée, mais nous la considérons comme le principe clé de la politique publique.

Lorsque la ministre à l'Emploi et à l'Immigration, Mme McDougall, a annoncé, en avril 1989, des changements importants à la stratégie gouvernementale sur le marché du travail, elle a engagé ce gouvernement à consulter les milieux des affaires, des syndicats et d'autres groupes d'intérêts, sur la nature et l'étendue des changements essentiels à la fois au développement et à l'administration des politiques et programmes appropriés au marché du travail. Même s'il est très clair que les entreprises et les syndicats se préoccupent tous deux des récents changements apportés au programme d'assurance-chômage et qu'ils continueront à exprimer leur désaccord, tous affirment que les questions de formation ont une importance capitale pour tous les Canadiens.

Au printemps 1989, la ministre à l'Emploi et à l'Immigration, a rencontré les chefs de treize organisations nationales pour initier officiellement des consultations sur les initiatives gouvernementales de formation et d'adaptation de la main-d'oeuvre. Dans une séance tenue à Ottawa, les représentants des entreprises, des syndicats, des organismes de formation et d'autres groupes intéressés ont discuté du processus de consultation et ont accepté de participer à des discussions ultérieures en vue d'établir des programmes sur le marché du travail. Avec l'accord des participants, le CCMTP organisera cinq symposiums en 1989 pour discuter des sujets suivants: premièrement, la formation de base qui comprend l'apprentissage, les nouveaux programmes d'accès au marché du travail et l'enseignement coopératif; deuxièmement, les programmes destinés aux bénéficiaires de l'assurance-chômage; troisièmement, la planification des ressources humaines, seul domaine qui se concentre sur la formation permanente en milieu du travail; quatrièmement, les programmes destinés aux bénéficiaires de l'assistance sociale et, cinquièmement, les programmes pour les travailleurs âgés. En 1989, six groupes de travail représentatifs se réuniront pour étudier ces questions et pour soumettre des rapports. Les résultats seront présentés lors de cinq symposiums nationaux. Les participants seront sélectionnés par invitation uniquement, mais la liste sera exhaustive et représentative de tous ceux qui s'intéressent à ces secteurs. Les consultations seront suivies d'un rapport final prévu pour 1989.

Il importe de concevoir un processus qui va au-delà des besoins à court terme du gouvernement. Les entreprises, les syndicats et les autres intervenants donneront des conseils et attribueront des fonds de 800 millions de dollars, leur but étant directement relié à un meilleur fonctionnement du marché du travail. En dernier ressort, la compétitivité du Canada sera déterminée par le rôle des partenaires du marché du travail dans les discussions qui concernent les politiques et l'administration en général des programmes de main-d'oeuvre. Si les entreprises et les syndicats sont appelés à jouer un rôle important dans l'effort visant l'élaboration et l'implantation des politiques et des programmes, ils seront prêts à relever le défi avec enthousiasme. Lorsque les processus appropriés seront mis en place avec toutes les parties intéressées, nous aurons fait un pas de géant. Incidemment, nous nous joindrons à la plupart des nations industrialisées qui ont établi des politiques qui reposent sur les réalités du milieu du travail, quel que soit ce milieu.

Le ministère de la formation professionnelle de l'Ontario : sa mission et ses programmes

Jan Rush
Sous-ministre adjointe
Ministère de la Formation professionnelle

Je suis heureuse de constater que, dans le programme de ce colloque, la formation fait l'objet de discussions au même titre que d'autres idées importantes telles la mondialisation, la diffusion et l'innovation. En 1985, le gouvernement de l'Ontario a créé le ministère de la Formation professionnelle en partie pour encourager davantage la formation et l'acquisition de compétences, mais également pour favoriser l'adaptation au marché du travail, l'adaptation industrielle et la compétitivité. J'aimerais mettre en lumière aujourd'hui, l'importance du perfectionnement des ressources humaines et la nécessité de modifier notre attitude face à la formation et au recyclage.

Le ministère de la Formation professionnelle définit son rôle en termes de création d'une «culture de la formation». Ce que nous entendons par une culture de la formation, c'est l'ensemble des conditions où la formation est considérée comme la norme, comme une fonction normale de gestion, où elle est liée au plan d'affaires, où les employeurs s'attendent à assurer la formation alors que les employés s'attendent à être formés. C'est une façon intéressante de décrire une partie de notre mission. Une main-d'oeuvre bien formée est essentielle si nous voulons soutenir la concurrence et tous les changements abordés dans cette conférence influent directement sur la main-d'oeuvre.

La question des compétences de base et de l'alphabétisation fonctionnelle est extrêmement importante pour nous tous. Récemment, au Canada, de nombreux rapports ont dénoncé l'analphabétisme comme un problème fondamental de notre main-d'oeuvre. Le rapport Southam estime que 24 % de notre main-d'oeuvre est fonctionnellement analphabète. L'analphabétisme fonctionnel est très difficile à définir. La définition utilisée par le ministère est celle de l'UNESCO selon laquelle toute personne oeuvrant dans une économie occidentale avec un niveau inférieur à la 9e année est considérée fonctionnellement analphabète. Un groupe de travail au Canada a estimé son coût à environ 10 milliards de dollars par année. Laissez-moi vous donner un exemple de la façon de calculer ces coûts. L'un des plus grands chercheurs en Amérique du Nord dans le domaine des compétences personnelles et de l'analphabétisme fonctionnel donne l'exemple des opérations aux quais de chargement. Il a étudié la manière dont l'automatisme industriel, accompagné par des méthodes statistiques, a totalement modifié la nature de ce travail. Par le passé, il suffisait d'être robuste pour travailler sur le quai de chargement. Nous avons maintenant un système automatisé de contrôle industriel où une partie du travail consiste à lire des diagrammes compliqués avec des variances. Le chargement du chariot devient ainsi une opération qui exige un niveau beaucoup plus élevé de compétences en calcul.

En conséquence, la complexité des travaux a augmenté à tous les niveaux à cause de l'utilisation des technologies, en particulier, celles des technologies de l'information. Ce sera l'un des défis fondamentaux de l'avenir, et nous consacrerons beaucoup de temps et d'efforts à le relever. Nous supportons également les groupes d'alphabétisation issus de la communauté qui étudient ces problèmes. Mais la dimension, peut-être la plus importante, concerne nos efforts pour enrayer l'analphabétisme dans le milieu de travail. Pour l'instant, nous travaillons très étroitement avec trois des principaux

syndicats pour assurer le financement du développement des outils pédagogiques appropriés et pour former les enseignants qui iront dans le milieu de travail et qui s'attaqueront à la question de l'analphabétisme fonctionnel.

En outre, il y a d'autres changements à étudier sur le marché du travail à mesure que les technologies de l'information et d'autres technologies pénètrent dans l'usine. L'un des effets de ces changements concerne la polyvalence. Les emplois traditionnels et la manière dont le travail est intégré évoluent rapidement. Le travail sur clavier, par exemple, était un acquis préalable pour les secrétaires ou le personnel de soutien. Maintenant, les directeurs et les cadres supérieurs doivent également connaître le clavier. Un exemple plus complexe est celui du mécanicien-monteur industriel qui a déjà un emploi spécialisé, mais qui doit maintenant travailler avec des circuits électriques. Il faut donc constamment se perfectionner et se recycler, mais cela soulève des défis dans la manière dont nous assurons la formation. Considérant les moyens traditionnels de formation pour une occupation, il importe que le gouvernement examine soigneusement, avec les partenaires du secteur privé et des syndicats, les modalités de cette formation. En termes de juridiction syndicale et d'apprentissage, comment peut-on accéder à une plus grande polyvalence des métiers et des compétences? Comment pouvons-nous nous adapter de façon à éliminer les obstacles dans nos institutions?

Un autre effet provoqué par les changements sur le marché du travail concerne la nécessité pour les institutions de connaître ce qui se passe dans le milieu des affaires. Nous devons également nous demander de quelle façon nous aborderons le déclin de la population active des jeunes. L'enseignement coopératif sous toutes ses formes est appelé à prendre plus d'importance que jamais, lorsqu'il s'agira de trouver l'expertise nécessaire pour la formation en cours d'emploi ou de se familiariser avec l'équipement approprié le plus récent. Les jeunes gens qui entrent sur le marché du travail et ceux qui y ont accès en tout temps doivent maîtriser la résolution de problèmes, pouvoir se conformer au travail d'équipe et aux nouvelles fonctions de leur poste. Le ministère est très heureux d'annoncer un programme de formation en Ontario où les étudiants peuvent être à la fois des apprentis et travailler à temps partiel. Cette formule leur permet d'être employés et d'acquérir une expérience professionnelle alors qu'ils terminent l'école secondaire.

Une autre préoccupation importante concerne le perfectionnement dans les petites et moyennes entreprises, car celles-ci ont beaucoup plus de difficultés que les grosses entreprises à dispenser la formation sur place. Elles n'ont pas l'envergure ou la masse critique voulue et elles ne peuvent avoir accès à l'équipement et à l'expertise dont elles ont besoin pour le perfectionnement de leurs employés. Le Ministère travaille actuellement avec les collèges communautaires pour adapter les institutions et les programmes aux besoins identifiés. Le Ministère offre un programme aux techniciens et aux technologues diplômés de collèges dont les connaissances deviennent périmées dans les trois à cinq années qui suivent l'obtention de leur diplôme. Dans le cadre de ce programme, ces techniciens peuvent retourner au collège et suivre des cours de perfectionnement. Parmi les caractéristiques importantes, il faut noter la manière dont la formation a été identifiée, comment l'équipement a été obtenu et la façon dont les instructeurs ont été recrutés. Avec notre appui, les collèges communautaires ont pu travailler avec des entreprises locales et mettre sur pied des cours destinés précisément à répondre aux besoins de la communauté. Il y a eu de nombreux succès à ce jour : les employés des compagnies de câble qui apprennent comment travailler avec la fibre optique en sont un exemple.

Le Ministère et le gouvernement croient fortement en ce programme de formation, car il permettra à l'avenir d'employer du personnel spécialisé et d'offrir des emplois qualifiés. L'apprentissage est un système qui a existé pendant des siècles, un système structuré de formation en cours d'emploi combiné à l'enseignement en établissement, selon des normes établies et avec l'obtention de crédits. Ce sont ces caractéristiques essentielles que nous voulons préserver et promouvoir. En Ontario, nous nous sommes engagés dans la revitalisation du système de formation. Nous nous intéressons aux aspects liés à la polyvalence et à la flexibilité. En Ontario, nous avons identifié

environ 700 systèmes de formation qui reposent sur l'employeur, c'est-à-dire que nous travaillons avec l'employeur pour définir ses besoins à partir de divers éléments de connaissances et de compétences.

Nous comptons également environ 66 métiers réglementés dont les plus connus sont les métiers dans l'industrie de la construction. Ce modèle vaut la peine d'être préservé car il fonctionne bien. C'est également un domaine qui est touché par les nouvelles technologies et dont nous étudions les mécanismes pour permettre le perfectionnement des travailleurs grâce à notre programme de mise à jour.

Nous examinons également la flexibilité du système d'apprentissage pour les stagiaires. C'est essentiellement un système qui tient compte de la notion de temps pour le recyclage de personnes de tout âge. Nous étudions maintenant les compétences de base essentielles à divers emplois et la façon de les amalgamer pour tenir compte de la polyvalence. Comment donne-t-on à un programme, conçu essentiellement pour des garçons de 16 ans qui quittent l'école secondaire, assez de souplesse dans le format, le processus et la matière enseignée pour qu'il s'adapte à des travailleurs de tous les âges, de milieux divers et des deux sexes? Beaucoup de travail a été fait et le sera encore au niveau de la promotion de la formation.

Un des éléments importants concerne l'absence de planification de la formation de la part des employeurs en dépit du fait que les employeurs et les employés sont maintenant très conscients de l'importance de cette formation. Lorsque le Ministère a été créé en 1985, nous avons relevé ce problème et nous avons élaboré deux programmes à cet effet. Il s'agit du programme des bureaux de perfectionnement professionnel et du programme de subventions des compétences en Ontario. Grâce à un contrat d'achat de services conclu avec les collèges communautaires de l'Ontario, un réseau de consultants en formation travaille avec des moyennes et petites entreprises pour les aider à établir des plans de formation. L'un des éléments-clés de ce développement est qu'un plan de formation doit être lié au plan d'affaires de l'entreprise. Comme nous n'avions pas compris ce lien dans le passé, nous avons gaspillé beaucoup d'argent en formation et sur des questions connexes. Pendant trop longtemps, la formation venait en second lieu, suite aux décisions de production, aux décisions technologiques ou aux décisions de marketing. Nous préconisons que le plan de formation fasse partie du plan d'affaires. Il s'agit d'une expertise professionnelle où il y a une certaine pénurie, comme dans beaucoup d'autres domaines. Cent quatre-vingt-dix consultants sont à votre disposition, à travers la province, et vous permettront d'établir un plan de formation pour votre entreprise. Lorsque vous élaborez un plan de formation par vous-même, validé ou établi de concert avec le bureau, vous pouvez avoir droit à des subventions. La plus grande partie de la formation dispensée par les employeurs est encore de très courte durée, généralement de deux semaines tout au plus, et elle est très spécifique. En étudiant le système dans son ensemble, nous constatons qu'il y a encore quelques écarts à combler entre la formation à court terme et la formation à long terme. Incidemment, dans ces programmes, c'est la formation dans les technologies de l'information qui est la plus répandue.

En résumé, nous devons nous assurer que nous ne créons pas d'obstacles, que nous facilitons l'évolution du marché du travail, que les gouvernements coordonnent leurs interventions, que les rôles soient bien compris et bien définis, et que nous arriverons à élaborer une nouvelle entente fédérale-provinciale qui nous permettra de poursuivre le travail avec plus de certitude et une vision à plus long terme que par le passé. Cette question doit être considérée comme une priorité sur l'agenda politique. Le Conseil des technologies du premier ministre Peterson diffusera cet automne son second rapport «The People Side». Le système des collèges communautaires de cette province analyse son avenir dans un exercice appelé «Vision 2000» où il étudie son rôle dans la formation professionnelle et les emplois spécialisés. Nous espérons qu'à l'avenir, d'autres discussions se tiendront au sujet de la formation et de la promotion de son importance. Nous désirons garantir que les mécanismes de soutien à la formation soient souples et s'adaptent aux besoins de demain.

Mythe et réalité de la collaboration entre l'université et l'industrie

Dr Douglas Wright
Président
Université de Waterloo

On pense par moments que la question de la collaboration entre l'université et l'industrie a été tellement analysée que tout le monde devrait être familier avec ses différents aspects. Mais, je m'aperçois encore de temps en temps que certaines personnes ne comprennent malheureusement pas les simples considérations qui, à mon avis, prédominent et régissent ce qui peut être fait maintenant ou ce qui pourrait être entrepris dans l'avenir.

Il est très important, je pense, d'identifier d'abord clairement les fonctions et les responsabilités des différents acteurs. Les fonctions de l'université sont relativement simples, elles concernent l'enseignement et la recherche. Leurs intérêts en recherche sont à long terme, comme il en est des processus mêmes de l'enseignement universitaire. L'industrie, quant à elle, existe pour faire de l'argent en offrant des biens et des services. Elle a généralement des intérêts qui sont plus ou moins à court terme. Comme certains conférenciers l'ont déjà noté, l'entreprise en Amérique du Nord fait face à une contrainte particulière concernant les caractéristiques et de la vitesse du marché de capitaux. Le fait d'évaluer la performance d'après des résultats trimestriels ne donne pas beaucoup d'importance à la recherche et au développement ou à d'autres dépenses qui pourraient contribuer à déterminer le potentiel et les parts du marché. Il n'en reste pas moins vrai qu'au Japon ou en Allemagne, où le capital tend à être plus patient, l'industrie n'est pas beaucoup plus engagée dans la recherche à long terme. Il y a donc, en fait, une complémentarité entre les fonctions à long terme des universités et les intérêts à court terme des industries.

Le gouvernement a également un rôle essentiel à jouer. Dans la plupart des pays, les gouvernements financent la plus grande partie de la recherche universitaire et font aussi de la recherche dans leurs laboratoires. Il est intéressant de noter que l'importance de l'État en Europe occidentale a coïncidé avec l'ascension de l'université. L'Université de Bologne, en Italie, a célébré l'année dernière son 900e anniversaire. Son inauguration en tant qu'université, comportait des caractéristiques modernes reflétant la nécessité d'enseigner le droit civil et romain afin de former des administrateurs pour l'État. Pendant presque mille ans, des gens éduqués de la sorte dans les universités ont été au coeur même du développement de la Renaissance, du Siècle des lumières et, plus récemment, de notre société moderne.

Outre la nécessité d'avoir des universités qui fournissent les gens dont nous avons besoin, les sociétés plus récentes ont découvert qu'il nous faut des universités pour développer la connaissance, la source la plus importante de richesse de notre temps. Il n'est donc pas surprenant que tout le monde se préoccupe des politiques qui influent sur la recherche, le développement et l'innovation, ainsi que des facteurs qui relient les sources de la connaissance, principalement les universités, aux instruments, essentiellement les industries, où cette connaissance est transformée en richesse. En dépit de tous les efforts de bien des pays pour stimuler la recherche dans l'industrie et de tous les travaux effectués dans les laboratoires du gouvernement, les universités contribuent toujours le plus aux découvertes

importantes. Et je suis fermement convaincu qu'il en sera encore ainsi, pour un certain nombre de raisons, entre autres en raison de la culture des différents systèmes institutionnels.

Même si tout le monde s'entend sur l'importance de la connaissance comme base même de la création de la richesse, les trois milieux, c'est-à-dire l'industrie, le gouvernement et l'université, ne saisissent pas tout à fait la manière dont les autres se comportent, ce qui crée certains problèmes.

Nous disposons maintenant d'éléments très importants nous permettant d'analyser la situation. Dans un rapport récent, l'Association canadienne des manufacturiers a indiqué clairement que l'industrie n'a pas fait suffisamment de recherche au cours des 40 dernières années. L'association montre que, dans ce vacuum, le gouvernement a tenté de réaliser le genre de recherche et même de développement que l'industrie n'assurait pas. Chose peu surprenante, puisque le gouvernement connaissait peu les caractéristiques du marché, les efforts les plus sérieux entrepris dans ces laboratoires n'ont généralement pas réussi à combler la carence en recherche dans l'industrie. Avec tout notre respect pour le Ministère des Communications, l'un des hôtes de cette réunion, Telidon représente l'exemple parfait de l'effort du gouvernement pour remplacer l'industrie, un effort plein de bonnes intentions, mais qui en fait s'est avéré futile.

L'attitude de l'industrie à l'endroit de la recherche évolue rapidement. Il est intéressant de noter que, avant le déclin de l'industrie de l'acier aux États-Unis dans les années 1970, la United States Steel Corporation avait l'un des groupes de recherche d'entreprise parmi les plus importants au monde. Tous ceux qui connaissaient cette compagnie à ce moment-là constatèrent que les divisions de recherche étaient plus isolées des gens qui travaillaient à la fabrication et à la vente de l'acier, que les laboratoires des universités ou du gouvernement.

Ce qui a été le plus frappant dans le développement de la recherche industrielle au cours de la dernière décennie, ce sont les efforts entrepris pour rapprocher plus étroitement la recherche des fonctions de marketing, afin de garantir que la recherche et le développement soient axés sur les besoins du client et sur les débouchés. Alors que l'industrie conserve encore certains laboratoires centralisés, un mouvement important vers la décentralisation de la fonction Recherche et développement s'est amorçé.

L'un des développements les plus facinants concerne l'effort délibéré de plusieurs industries pour cultiver des contacts avec les universités afin d'obtenir une voie d'accès rapide et efficace aux toutes dernières découvertes. En raison de la concurrence entre les chercheurs du milieu universitaire, il faut suivre de près les travaux des autres, car il est inutile de reproduire le travail entrepris ailleurs. Les universités et les chercheurs universitaires visent donc à être très bien informés sur les progrès dans les domaines qui les intéressent. La liaison entre l'industrie et l'université constitue un moyen très efficace d'explorer les découvertes dans le monde. Ce qui est encore plus frappant dans tout cela, c'est que même les industries les plus importantes telles IBM et GM, jadis autonomes dans leurs travaux de développement, sont maintenant parmi celles qui recherchent le plus activement à se joindre aux universités.

Ces nouvelles attitudes transforment la nature des liens entre les universités et l'industrie. Mais les problèmes de compréhension sont toujours là. Il y a seulement trois ans que le gouvernement fédéral a annoncé le système de subvention en contrepartie, visant à encourager le financement de la recherche universitaire par l'industrie. Dans une première étape, le texte de l'annonce du ministère des Finances signalait que l'industrie ferait des *contributions* aux trois conseils de subventions. Or, les gens qui ont écrit cela ont dû prendre leur petit déjeuner dans un endroit très étrange, car les décideurs n'étaient pas tout à fait au courant des réalités. Au cours de l'une de mes incursions à Ottawa, à peu près à ce moment-là, j'entendis des rumeurs au sujet de cette politique. J'en ai parlé alors avec des gens dans le cabinet du Premier ministre, au bureau du Conseil privé, au ministère des Finances et à d'autres endroits où les politiques sont élaborées ou conçues. J'ai demandé à des gens d'expérience et à des conseillers supérieurs en politique quelle était la proportion des recherches universitaires à John Hopkins, à Stanford et à MIT financée par l'industrie. Bien sûr, ils ont répondu qu'ils ne le savaient pas. Mais, leur ai-je dit, vous vous apprêtez à établir des politiques et à décider ce

qu'est une proportion raisonnable; je les ai donc poussés à me donner une évaluation. Aucun d'entre eux n'a indiqué moins de 30 %, et un grand nombre ont estimé que 60 ou 70 % de la recherche dans ces universités étaient financés par l'industrie. Le fait est qu'à John Hopkins où l'on retrouve le budget le plus important de recherche de toutes les universités américaines, moins de la moitié de 1 % du budget de recherche est financé par l'industrie. Stanford obtient 6 % de son financement par l'industrie, ce qui correspond à la moyenne nationale, et MIT est plus haut dans l'échelle avec 9 % de ses recherches financées par l'industrie. Dans chacun des cas, la différence est financée par le gouvernement fédéral américain et par ses agences. Incidemment, le financement fédéral de la recherche aux États-Unis défraie *tous* les coûts, y compris la part appropriée des salaires de faculté et d'autres frais généraux et coûts indirects.

En dépit de ces faits, le programme au Canada a été lancé dans une perspective de financement 50/50. Très rapidement, afin d'éviter l'échec qui en aurait presque certainement résulté, les termes ont été redéfinis pour inclure différents types d'appui non industriel, et le programme se poursuit même s'il a été critiqué sévèrement par la Commission sénatoriale sur les finances. Voilà pour les efforts du gouvernement!

Nulle part, sauf peut-être en Corée, l'industrie n'appuie de manière très importante les principales fonctions des universités que sont l'enseignement et la recherche. Ces fonctions sont essentiellement assurées par des subventions gouvernementales et par les frais d'inscription des étudiants, et ce n'est qu'exceptionnellement que ces fonctions sont défrayées en partie par les revenus provenant de dons privés.

Dans les universités, nous retrouvons encore des problèmes de perception et de compréhension qui ne sont pas trop surprenants. À mon avis, c'est assez simple. Les universitaires qui, par la nature même de leurs recherches ou des sujets traités, se trouvent en contact avec des gens de l'industrie, apprennent très rapidement que ces derniers ont le respect de la connaissance et des chercheurs et qu'ils sont vraiment heureux d'entamer le dialogue. Malheureusement, et il ne faut pas s'en étonner, les gens dont les sujets ne se prêtent pas à un tel dialogue ont tendance à craindre que le monde extérieur manipule l'université.

À Waterloo, nous jouissons d'un appui assez important de la part de l'industrie pour nos recherches. Dans presque tous les cas où il y a eu de bons rapports avec l'industrie, par exemple, les chercheurs qui étaient déjà financés par les conseils de recherche et réalisaient du travail intéressant et stimulant, ont attiré l'industrie grâce à la qualité de leur travail. Comme nous entretenons un dialogue généralement ouvert avec de nombreuses industries, il nous est très facile de confirmer cette perception. Dans la plupart des cas, l'argent provenant de l'industrie nous permet d'approfondir davantage et de réaliser plus rapidement nos travaux qu'il ne serait possible de le faire avec l'appui des conseils de recherche. Bien entendu, nous sommes toujours très heureux de recevoir des bourses dans ces conditions. Nos chercheurs considèrent qu'ils contrôlent leur programme de recherche et que grâce au dialogue avec les gens de l'industrie, ils arrivent à obtenir une perception souvent meilleure de la nature du problème de recherche.

La question la plus fondamentale, comme je l'ai noté au début, est que les contraintes de temps varient selon les divers systèmes. Les universités qui s'intéressent à la recherche fondamentale, ne produisent souvent pas de résultats qui auront une valeur commerciale en moins de cinq ans. L'industrie, évidemment, cherche à obtenir de bons rendements à plus court terme. Il arrive de façon fortuite que la recherche universitaire mène à des découvertes qui pourraient être plus ou moins immédiatement exploitées sur le marché. À mon avis, et je crois que mes collègues à l'université partagent cette opinion, le chercheur, dont le coût des recherches est financé essentiellement par des contribuables, doit protéger ses découvertes par des brevets ou autrement. Il doit également s'assurer que le développement est entrepris pour le bien général de la société et, en particulier, à l'avantage des contribuables.

L'aspect le plus important de la collaboration entre l'université et l'industrie serait de fonctionner selon le principe des «portes ouvertes» et d'entreprendre un dialogue sur le programme de

recherche. Pour que ce dialogue puisse avoir lieu, il faut que les gens en dehors de l'université soient assez sophistiqués pour l'entretenir de manière efficace.

L'une des caractéristiques les plus importantes du programme ontarien sur les Centres d'excellence est sa structure organisationnelle qui garantit des consultations sur les programmes de recherche. Ce point est nécessaire et approprié. La conception des Centres a par ailleurs été réalisée de façon réaliste, puisqu'elle n'exige pas d'engagements importants de la part de l'industrie pour le financement de la recherche à long terme, dont l'utilisation est incertaine. La clé pour obtenir des fonds serait que les industries puissent s'engager à assurer le développement qui découlerait de la recherche. Il va sans dire que le coût de ce développement serait bien supérieur au coût de la recherche sur laquelle il repose.

Avant de conclure, j'aimerais signaler que la collaboration entre l'université et l'industrie ne doit pas se faire uniquement au niveau de la recherche, car il ne s'agit là que d'un instrument d'interaction parmi d'autres. Je n'entreprendrai pas une étude exhaustive des autres éléments, mais laissez-moi vous indiquer que la question principale touche à la diffusion de la connaissance et que les instruments les plus efficaces, à cet égard, sont les étudiants et les diplômés de l'université.

Les étudiants représentent la principale source de nouvelles technologies pour l'industrie. Le président d'une université en France, et un ami, a repris une expression merveilleuse, à l'effet que les étudiants sont à la technologie ce que les moustiques sont à la malaria. C'est une métaphore très appropriée. Soixante-dix pour cent des industries de la fabrication en Ontario ne comptent aucun ingénieur diplômé parmi leur personnel. Même les étudiants qui travaillent l'été ou qui sont dans des programmes de coopération offrent à ces entreprises un accès très important aux nouvelles technologies. Bien que nous considérions souvent les diplômés d'études supérieures comme les agents favorisant l'accès aux connaissances de pointe à l'industrie, ceux qui détiennent un baccalauréat sont également très importants dans le processus du transfert technologique.

La consultation des membres de la faculté est un autre instrument important de transfert des technologies. À Waterloo, nous avons toujours encouragé nos membres à être disponibles et à rendre leur expertise accessible à l'industrie.

Bien entendu, les avantages ne sont pas à sens unique. Nous avons aussi de nombreux conseils et comités consultatifs dont les membres viennent des milieux de l'entreprise, de l'industrie et du gouvernement, qui nous aident dans le développement des programmes universitaires. Comme pour le programme de recherche, nous avons découvert que leurs intérêts ne sont nullement étrangers ou contraires à nos préoccupations d'enseignement au sein de l'université.

Quant à la question de la commercialisation, nous devons absolument reconnaître, comme je l'ai signalé il y a quelques minutes, que nous avons le droit et la responsabilité de protéger la connaissance et d'assurer son exploitation. Ce n'est pas une mince tâche et elle exige une forte dose d'expertise, et peut en soi grandement bénéficier de la collaboration entre l'université et l'industrie.

Avant de clore, j'aimerais signaler la contribution du Forum sur l'entreprise et l'éducation supérieure qui a produit deux ou trois rapports de qualité fournissant des conseils sur la coopération entre l'université et l'industrie.

La collaboration entre l'université et l'industrie

Dr H. W. Arthurs
Président
Université de York

Introduction

On m'a demandé de parler des parcs scientifiques et des projets conjoints de recherche entre l'industrie et l'université. Comme président d'une université qui participe activement à l'une et à l'autre activité, beaucoup plus qu'on ne le reconnaît en général, je suis fort heureux d'acquiescer à cette demande.

Tout d'abord, voici quelques mots au sujet de York. Comme vous le savez pour la plupart, nous n'avons pas d'école de génie ni d'école médicale et notre faculté des Sciences, bien que remarquable par la qualité de ses membres, ne représente qu'une faible part des activités de York. Nous ne sommes donc pas les acteurs les plus visibles sur la scène des technologies de l'information ni dans le domaine plus général de la collaboration entre l'industrie et l'université. Nous n'en sommes pas moins devenus des partenaires importants. Nos activités peuvent être classées selon quatre catégories :

- le transfert des technologies
- le développement immobilier
- les initiatives prises par les facultés
- l'innovation administrative

Je vous présenterai chacune de ces catégories à l'aide de quelques exemples.

Le transfert des technologies

Il y a plusieurs années, avec l'assistance du ministère ontarien de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie, nous avons créé Innovation York, une association de nos facultés des Sciences et des Études administratives. Sa mission première était de faciliter le transfert des développements scientifiques de nos laboratoires universitaires aux applications industrielles.

En très peu de temps, nous avons récolté des succès spectaculaires. Innovation York a établi un centre d'incubation pour de petites sociétés technologiques dont certaines ont eu recours à des scientifiques de York. Ce centre a une liste d'attente très longue de sociétés qui cherchent à y adhérer et nous tentons présentement d'établir un autre centre qui pourrait en accommoder un plus grand nombre.

Dans plusieurs secteurs (laser, biotechnologie et optique par exemple), nous avons offert aux scientifiques de York l'assistance d'entrepreneurs, trouvé des partenaires industriels et recueilli le capital de risques nécessaire à la mise en marché des produits et des processus. La réussite a été telle qu'en dépit du retrait du gouvernement du programme original, nous sommes sur le point de transformer Innovation York en une filiale autonome rattachée à l'université, qui sera éventuellement rentable.

Si je généralise à partir de cette expérience, je crois qu'il est essentiel à toute université qui s'implique dans un programme de collaboration avec l'industrie de se donner un mécanisme approprié, un véhicule qui favorise le développement de l'esprit d'entreprise ainsi que l'expertise scientifique et technologique dont elle a besoin.

Le développement immobilier

L'histoire a dépouillé York de toute une gamme de facultés à caractère technologique. Juste au moment où nous allions nous engager à fond dans cette direction, le gouvernement a interdit l'établissement de nouvelles écoles de génie et de médecine et a rendu l'expansion de notre faculté des sciences financièrement impossible. Mais l'histoire nous a offert une compensation : 600 acres de terrain dans le Toronto métropolitain.

La question maintenant est de savoir comment transformer un actif en un autre, et nous croyons avoir trouvé la réponse. Grâce à la création de York University Development Corporation, nous nous sommes lancés dans un programme intensif et étendu de développement immobilier. Le principal objectif de ce développement était d'accumuler des fonds pour faire face à notre carence en bâtiments universitaires, et pour nous permettre de changer l'aspect physique de notre campus, par du remplissage de terrain, afin de le rendre ainsi plus attrayant et plus pratique.

Toutefois, à mesure que nous étudiions le problème, il devenait de plus en plus clair que le développement immobilier nous offrait aussi la possibilité d'établir sur le campus toute une série d'activités synergiques ou complémentaires à nos propres activités universitaires.

Le premier projet à émerger de notre phase de développement est éloquent. Il s'agit d'une société de logiciels, propriété d'un diplômé de York, qui est également formateur à temps partiel en informatique. Il a construit dernièrement, sur un terrain loué près de l'université, un très grand bâtiment pour installer sa compagnie, Computer Methods.

L'espace inutilisé du terrain est actuellement sous-loué à divers locataires principalement à ceux de l'Institut des sciences de la terre et de l'espace situé à York. Cet institut s'est associé avec ceux de Toronto, Waterloo, le Humber College et avec un certain nombre d'entreprises du secteur privé.

Grâce à ce genre de transaction, les gains de l'université sont considérables : les loyers provenant de la location du terrain; la propriété du bâtiment; et, en prime, l'augmentation rapide d'une masse critique de personnes oeuvrant dans les technologies de l'information sur notre campus. La présence de cette entreprise du secteur privé stimule déjà la collaboration entre notre faculté des Sciences et notre École de Commerce.

Les initiatives prises par les facultés

Toutefois, la force de nos rapports de collaboration et de notre développement comme joueurs sérieux dans le secteur des technologies de l'information dépendront de la profondeur et de l'envergure de notre enseignement et de notre recherche.

Je suis heureux de dire que, dans ce cas, nous avançons à très grands pas. L'Université dans son ensemble a adopté, comme l'un de ses objectifs, de familiariser tous les membres de la Faculté et tous ses étudiants avec l'ordinateur, dans un temps relativement court. Du côté de la Faculté, l'aide fournie a été telle que de nombreux professeurs l'estiment bien supérieure à celle offerte par les autres universités. L'assistance aux étudiants n'a pas été aussi efficace mais nous sommes prêts pour une évolution prochaine et rapide.

Laissez-moi vous mentionner quelques-uns des développements importants à York, dont presque tous sont le résultat d'une collaboration avec l'industrie.

Dans le domaine de l'éducation, nous avons été parmi les premiers à employer l'ordinateur pour des fins pédagogiques. Notre projet «Les ordinateurs dans la salle de cours», la création d'un centre de ressources micro-informatiques en collaboration avec IBM, notre projet de démonstration tripartite avec Apple et le Conseil de l'éducation de Halton, ainsi que l'établissement récent d'un centre permanent de recherche dans ce secteur, attestent tous de l'importance que notre Faculté de l'éducation accorde aux technologies de l'information et de l'étendue de notre contribution à la diffusion de ces technologies.

Notre École de commerce a été très dynamique en s'assurant que les ordinateurs jouent un rôle essentiel dans la préparation de la prochaine génération de chefs d'entreprise. Un effort de collaboration important, entrepris il y a quatre ou cinq ans avec Digital Equipment, a favorisé l'introduction des ordinateurs dans le processus de formation. Une telle utilisation était tout à fait inhabituelle à ce moment-là dans les écoles de commerce. Un projet plus récent de collaboration avec IBM montre que l'école est déterminée à maintenir son importance.

Une série d'autres projets témoignent de l'importance des possibilités des technologies de l'information. Ces projets vont d'un atelier de rédaction, dans lequel l'enseignement automatisé est soigneusement intégré aux cours universitaires, à un studio informatique pour les Beaux-arts, établi avec l'aide de Apple.

Je peux vous dire que l'engouement pour les applications pédagogiques de l'informatique est insatiable. Et je n'ai pas besoin de rappeler à personne ici que, dans tous les domaines de la recherche, des lettres et sciences humaines jusqu'aux sciences pures, les ordinateurs deviennent aussi courants que les crayons à mine.

Les initiatives prises dans le secteur de l'administration

Quelques-uns des exemples les plus intéressants de collaboration entre l'industrie et l'Université proviennent non pas du milieu académique, mais de l'administration de l'Université York. L'établissement d'un réseau local (LAN), qui relie nos administrateurs, provient de notre décision d'acquérir un système téléphonique IBM/Rolm. Ceux d'entre nous qui n'étaient pas déjà des utilisateurs des technologies de l'information se sont engagés personnellement dans ce domaine et s'y sentent bien plus à l'aise. La plupart d'entre nous sommes reliés par modem sur le campus et nous communiquons d'emblée non seulement entre nous, mais aussi avec nos collègues sur les réseaux des autres campus.

Parmi les développements récemment entrepris dans les technologies de l'information au service de l'administration de York, il faut noter l'accès en ligne du catalogue de la bibliothèque et l'introduction d'un système d'inscription à commande vocale. Ces mesures administratives s'inscrivent principalement selon notre objectif de bénéficier des gains associés aux technologies de l'information. Mais, ces mesures ont donné lieu à deux sous-produits importants. Tout d'abord, nous nous sommes engagés dans un travail de développement, souvent en collaboration avec l'industrie. Deuxièmement, et plus important à long terme, elles créent un contexte dans lequel les ordinateurs sont considérés comme un outil normal et indispensable de l'administration plutôt que comme un objet exotique.

L'importance de ce dernier point risque de vous échapper; laissez-moi m'y attarder un moment. L'université qui s'engage à utiliser des ordinateurs au sein de son administration ne peut pas opposer un refus aux demandes des chercheurs et enseignants qui veulent aussi disposer des moyens informatiques appropriés : nous avons, en effet, pieds et poings liés. En outre, l'université qui se lance dans une informatisation rapide, comme nous l'avons fait, doit également s'engager à faire face aux conséquences financières et humaines d'une politique aussi agressive. Nous avons accompli cette tâche avec un peu moins de succès, mais nous apprenons rapidement.

Conclusion

Je peux maintenant résumer mes remarques très rapidement. York, comme de nombreuses autres universités, est irrévocablement engagée dans l'implantation des nouvelles technologies de l'information, dans son utilisation, sa diffusion et son développement potentiel.

Mais comme toute autre université, nous devons aussi réfléchir aux implications ce cette technologie. Laissez-moi conclure en expliquant pourquoi ce dernier engagement doit être considéré comme notre engagement le plus important.

La principale prémisse sous-jacente à la tenue de cette conférence est que la diffusion des technologies de l'information représente un défi majeur qui doit être appuyé par la collaboration entre l'université et l'industrie. En général, je suis d'accord avec ces positions mais, comme je suis au fond un incurable universitaire, je vais vous laisser avec quelques questions sur chacune d'elles.

Tout d'abord, considérons les technologies de l'information. Comme toutes les technologies, l'informatique a un énorme potentiel pour améliorer notre performance économique, que nous soyons des créateurs, des producteurs, des consommateurs. Mais, comme toutes les technologies, elle peut également entraîner des risques insoupçonnés non seulement sur le marché mais aussi dans les secteurs sociaux, culturels et politiques. Laissez-moi vous donner une liste représentative de ces risques : la vulnérabilité par rapport aux fournisseurs de l'extérieur, les préoccupations ergonomiques, les effets des sondages politiques, les conséquences socio-culturelles d'une main-d'oeuvre décentralisée et les risques accrus d'atteinte à la vie privée, pour n'en nommer que quelques-uns.

L'une des choses les plus importantes que l'université puisse faire, du moins par rapport à la technologie de l'information, consiste à être à l'affût de ces risques, de les prévoir ou du moins d'être sensible à leur manifestation et de chercher à atténuer leurs conséquences négatives. Ce n'est pas, je me hâte de le dire, un autre manifestation de Luddisme, mais plutôt la reconnaissance d'une spécialité historique de l'université : envisager la situation à long terme. Une approche à long terme est particulièrement essentielle dans le contexte d'une révolution des technologies aussi profonde et aussi permanente en apparence que celle que nous connaissons actuellement.

En second lieu, examinons la collaboration entre l'industrie et l'université. Malgré tous les aspects positifs associés à la coopération entre les universités et le secteur privé, il ne faut pas être surpris qu'il existe aussi certains risques. Vous pouvez sans doute les identifier du point de vue de l'industrie. Laissez-moi identifier deux risques qui commencent à préoccuper les milieux universitaires.

Il y a tout d'abord le risque que le potentiel de coopération commande le programme de recherche. Des secteurs entiers de recherche fondamentale ou de recherche "pour le plaisir de la recherche", des projets qui n'ont aucun avenir commercial ou qui sont en fait contraires aux intérêts de l'entreprise, risquent de se voir accorder une priorité moindre au niveau du financement ou même d'être totalement rejetés. Je ne veux pas dire que l'industrie va consciemment déformer le programme de recherche, au contraire : la plupart des gens d'affaires comprennent la nécessité d'effectuer une vaste gamme d'activités de recherche. Nous retrouvons plutôt le risque que les responsables de la recherche, préoccupés de maximiser le rendement de la recherche appliquée et du transfert des technologies, n'orientent inconsciemment leurs décisions en faveur de ce qui semble le plus stimulant et le plus innovateur.

Il y a aussi le risque que la participation de l'université à l'implantation des technologies de l'information n'affecte fondamentalement notre viabilité financière. Comme tout le monde le sait, les universités de l'Ontario sont dramatiquement sous-financées. Nos subventions gouvernementales ont baissé et baisseront encore pendant des années. Mais le coût des technologies de l'information, le coût global et non le coût unitaire, augmente de plus en plus. Nous sommes maintenant au point où nous ne pouvons pas répondre aux besoins informatiques légitimes de la Faculté, des étudiants et de l'administration qu'en coupant les compléments à la Faculté, les achats de livres pour la bibliothèque ou en faisant d'autres économies très pénibles. Nous sommes reconnaissants envers l'industrie de

l'appui qu'elle nous accorde sous forme de dons, de projets coopératifs et ainsi de suite. Mais, cette générosité a des conséquences coûteuses : il faut recruter du personnel et le former, entretenir le matériel et le mettre à jour .... et les besoins croissent de façon exponentielle. Enfin, quelqu'un a prédit que 110 % de chaque budget universitaire sera consacré à l'informatique.

Il s'agit là des véritables questions. Elles méritent des réflexions poussées. Elles invitent à la discussion aujourd'hui et dans les jours à venir. Ce sont là les enjeux que l'université a le devoir de soulever.

Les technologies de l'information et le recyclage

J.G. Easson
Directeur des programmes
Laboratoire IBM Canada - Formation
IBM Canada Limitée

Introduction

Le recyclage est un aspect important des technologies de l'information. Nous allons exposer ici un programme d'IBM présentement en cours et qui a eu beaucoup de succès. Il s'agit du programme de certificat en informatique (Computer Science Certificate Program) créé à la suite de la collaboration entre le Ryerson Polytechnical Institute et IBM Canada Limitée. À titre de directeur d'IBM Canada occupant des locaux à Ryerson, je dirige plus de 100 employés qui suivent une formation en informatique unique au Canada. J'ai une vaste expérience dans la direction de ce cours, dans le counselling, l'implantation des changements, la résolution de problèmes et je suis très satisfait de ce programme de recyclage.

Tout d'abord j'aimerais vous dire quelques mots au sujet de ma compagnie. IBM est une société qui offre une ligne complète de produits des technologies de l'information dans tout le Canada. Nous avons des opérations ici depuis 1911 et, à la fin de l'année 1988, nous avions 12 605 employés travaillant dans le pays. Nous exploitons deux usines importantes de fabrication du matériel et un laboratoire de développement de logiciels. Nous remplissons aussi des fonctions de marketing, d'entretien et de conseillers. Pour l'industrie des technologies de l'information et pour IBM, les logiciels et les services représentent les secteurs où la croissance est la plus rapide.

Nécessité du recyclage

Je cite notre directeur général John Thompson qui a déclaré:

> «Nous sommes au milieu d'une importante révolution technologique mondiale qui modifie la façon dont les Canadiens vivent, travaillent et font des affaires.
>
> - Le Canada peut soutenir la concurrence à l'aide de ses spécialistes.
> - Nous devrons faire face à de graves pénuries de main-d'oeuvre qualifiée au cours des cinq à dix prochaines années.
> - Nous, qui sommes dans l'industrie de l'information, connaissons l'importance d'une main-d'oeuvre qualifiée, car nous subissons déjà des pénuries importantes de compétences. En outre, notre industrie devient plus concurrentielle au niveau mondial qu'à n'importe quel autre moment de son histoire, et nous dépendons de plus en plus des compétences, des ressources et de l'adaptabilité de notre personnel. Il constitue notre bien le plus précieux dans une industrie concurrentielle et en rapide évolution.»

L'industrie des technologies de l'information a toujours connu une rapide transformation. L'un des changements très importants qui s'est produit récemment concerne la taille des usines et la

diminution rapide du nombre d'employés dans ces usines à mesure que la technologie nous rend plus productif.

Avec la nouvelle technologie, la taille des ordinateurs diminue aussi très rapidement, ce qui a d'importantes conséquences. Moins de matériaux et moins d'énergie sont requis pour la production et donc moins d'espace et moins de gens sont nécessaires pour produire des ordinateurs toujours plus puissants. Pour s'en rendre compte, considérons notre usine à Toronto où le secteur de la fabrication du matériel, qui a atteint sa taille maximale au début des années 1989 a diminué de moitié, alors que la production est passée de 43 millions de dollars en 1968 à plus d'un milliard l'année dernière. À la suite de ces changements, des travailleurs qualifiés dans le secteur de la fabrication ont vu leurs emplois disparaître dans ce nouveau monde caractérisé pour une automatisation accrue.

Les possibilités d'emploi se déplacent du secteur de la fabrication vers le secteur du développement des logiciels qui exigent d'autres compétences. Le développement des logiciels, en particulier notre laboratoire d'IBM Canada à Toronto, est en pleine croissance. En fait, le laboratoire est passé d'environ 300 employés en 1981 à plus de 1300 aujourd'hui; il s'agit de l'histoire d'une réussite canadienne importante.

Le programme dont nous parlons ici fut amorçé en 1987, alors que nous avions un surplus de 150 personnes à l'usine de fabrication du matériel et que parallèlement, le laboratoire de développement des logiciels avait besoin de 150 personnes. Nous retrouvions une correspondance évidente entre le nombre d'employés qui quittaient la fabrication et ceux qui entraient dans le laboratoire, mais un manque flagrant de concordance dans les compétences.

Le recyclage des personnes intéressées était, et est toujours, la meilleure solution.

Un programme de recyclage

Comme je viens de le mentionner, nous devions déplacer 150 personnes des secteurs en déclin dans les secteurs en croissance; il ne s'agissait pas d'un simple transfert, tout comme le licenciement ou le recrutement de nouveaux employés ne représentaient pas une option.

IBM est reconnue pour son engagement envers le plein emploi. Nous avons trouvé qu'il est préférable de recycler les employés: ils ont de l'expérience, ils sont habitués aux processus de la compagnie, ils ont de nombreuses compétences et beaucoup de bonne volonté. Cela fait tellement partie de notre culture que nous n'essayons même pas de comparer la valeur du recyclage à celle d'autres solutions. Au cours des 72 années de fonctionnement dans ce pays, il n'y a pas eu de licenciement à IBM Canada.

Comme nous voulions former nos gens dans le domaine des logiciels, nous avons développé avec l'aide de Ryerson, un progiciel d'enseignement. Nous avons ainsi pu maintenir notre pratique de plein emploi et recycler quelques 142 personnes en les formant, à des degrés divers, à de nouvelles compétences dans les techniques de pointe.

Je peux vous dire qu'au départ nous avions une certaine appréhension à nous engager à ce niveau avancé de recyclage, mais il est clair maintenant que de nombreux et excellents programmeurs de logiciels sortiront de ce programme. En outre, et dépassant nos attentes, une récente enquête d'opinion, menée auprès des employés du laboratoire de logiciels, a démontré que le moral des étudiants recyclés était meilleur la première année que celui de leurs pairs.

La réorganisation de 1987

Les 150 personnes ne sont pas toutes passées directement de la fabrication du matériel au laboratoire de logiciels. Dans une compagnie comme IBM, les gens vont constamment d'une fonction à l'autre; ceux qui travaillaient dans la fabrication ont oeuvré dans divers services de la société. En fait, 106 personnes du secteur de la fabrication ont suivi, avec des gens travaillant dans d'autres fonctions,

la première phase de notre programme de recyclage, soit un cours d'initiation intitulé «Programming Fundamentals (PF)». Il s'agissait d'un cours d'IBM enseigné sur place à Ryerson dans des installations spécialisées et avec les enseignants de l'Institut.

En tout, 158 employés ont suivi ce cours d'initiation. Il y a eu six classes au total, chacune d'une durée de 15 semaines. Le dernier groupe a terminé le 10 juin 1988 et comptait 142 diplômés à la fin du PF. Parmi ceux-là, 81 se sont joints au laboratoire de logiciels et ont trouvé des postes en développement alors que les autres ont trouvé des emplois semblables en développement de systèmes d'information au siège social.

Le succès du cours nous a amenés à élaborer le programme suivant: «Computer Science Certificate (CSC)», un programme que je gère et dont je vais parler maintenant. Ce programme de certificat en informatique a débuté le 22 mai 1988 et doit se poursuivre jusqu'à la fin de juin 1990. Les étudiants sont essentiellement les mêmes qui ont terminé le programme d'initiation.

Les programmes de formation

Il y a de nombreux facteurs qui, à notre avis, sont au coeur même de la réussite de ce programme de recyclage :

- Les cours CSC sont des cours crédités au programme de l'Institut, et dispensés selon un calendrier adapté. La sélection des cours a été effectuée par un comité composé de représentants du Ryerson et du Développement à IBM. Pour compléter le CSC, l'étudiant doit réussir sept cours obligatoires, plus deux cours au choix sur cinq, ce qui fait un total de neuf cours.
- Ces cours se terminent par des examens officiels, comme pour n'importe quel crédit universitaire.
- Les étudiants reçoivent des crédits de Ryerson pour chaque cours réussi et, à la fin du PF et du CSC, l'employé aura environ 1/4 des crédits exigés pour un diplôme en informatique.
- Si l'étudiant échoue à deux cours, il doit quitter le programme.
- L'argent consacré au CSC est mutuellement bénéfique. Les employés d'IBM reçoivent la formation requise ce qui permet à Ryerson d'accroître ses ressources, d'augmenter son personnel et d'offrir des cours d'éducation permanente.

Pour ma part, je travaille à temps plein à Ryerson où je suis responsable du succès des étudiants; j'assure la liaison entre notre équipe d'enseignants à Ryerson et les directeurs des étudiants. Je m'occupe d'une série d'autres activités visant à assurer le succès du programme. Mon activité la plus importante consiste à guider et conseiller les étudiants; je donnerai plus de détails sur leurs besoins dans quelques minutes. Je m'occupe aussi du calendrier des étudiants, ce qui peut demander beaucoup de temps.

Nous avons deux options qui fonctionnent en parallèle à Ryerson. La première option est celle d'une classe à temps partiel de deux jours par semaine à l'école alors que la seconde option offre un cours à temps plein pendant huit semaines. Les étudiants composant la classe à temps partiel viennent à Ryerson deux jours par semaine pendant huit semaines pour compléter un crédit. Les étudiants travaillent au laboratoire de logiciels les trois autres jours de la semaine. Il y a une semaine d'interruption avant la reprise d'un nouveau cours. À la suite de ce cycle de deux ans, à l'exception de la période de l'été, les employés obtiennent neuf crédits.

L'autre option se déroule à Ryerson, pendant huit semaines à temps plein, pour l'obtention de deux crédits. Les étudiants retournent ensuite au bureau de deux à quatre mois, alors que d'autres poursuivent le cours à temps plein, pour revenir périodiquement jusqu'à ce qu'ils terminent ainsi leur neuf crédits.

Nous avons aussi des employés qui suivent certains cours lorsque le calendrier le permet. Ces employés veulent généralement approfondir un sujet ou deux; ils ne trouvent pas le temps d'entreprendre le certificat de neuf crédits ou bien les autres cours leur sont déjà familiers. Pour répondre à ces besoins, nous offrons pour l'instant un semestre de cours choisis à l'intention des employés des systèmes d'information du siège social.

Je retire beaucoup de satisfaction à maximiser les retombés de l'éducation sans diminuer les normes des objectifs académiques. Dans cette optique, le programme CSC a connu une évolution constante depuis ses débuts. Par exemple :

- Le premier programme à temps plein a été amorçé en mai de l'année dernière, avec un semestre de trois cours sur une période de huit semaines. Les heures de cours étaient les mêmes que celles des étudiants de jour à Ryerson, mais nous avons trouvé que ce calendrier était trop condensé. Nous avons alors prolongé la période de 25 % et donné trois cours en dix semaines. Nous avons pu ainsi offrir plus de temps pour les exposés et éliminer le "terrible mardi" qui, durant le premier trimestre, comportait huit longues heures de cours! Malgré tout, trois cours en dix semaines dépassait la limite acceptable pour pouvoir assimiler tout le contenu. C'est à ce moment-là que les étudiants qui ne pouvaient ou ne voulaient poursuivre leurs études se sont retirés du cours; nous avons pu réorganiser le calendrier de départ avec Ryerson de façon à réaliser deux cours en huit semaines. Après le premier semestre, il a semblé que c'était la meilleure solution.
- Quelques-uns des étudiants qui ont obtenu le diplôme de "Programming Fundamentals" en 1987 sont retournés au travail un certain temps; nous avons trouvé qu'il fallait rafraîchir un peu leurs connaissances avant le retour en classe; après leur avoir demandé d'examiner quelques-uns des sujets du PF, nous leur avons remis les livres de cours ainsi que les références bibliographiques pour qu'ils puissent se préparer.
- Voici d'autres améliorations intéressantes : les cours sont de deux heures plutôt que de quatre heures. La journée normale comprend maintenant deux cours le matin seulement. Les exercices se font dans un laboratoire micro-informatique spécialisé de Ryerson (PC/AT sur un réseau local relié à l'ordinateur central de Ryerson).

Bien entendu, nous avons adapté le milieu de travail, les étudiants étant au travail lorsqu'ils n'avaient pas de cours. Les horaires de travail devaient refléter l'absence des étudiants de leur service 40 % du temps chaque semaine, et ce pendant deux ans, ou encore leur absence pendant huit semaines. Cette absence influe non seulement sur la charge de travail, mais aussi sur le calendrier des réunions et sur la consultation avec les pairs.

En outre, les diplômés du cours "Programming Fundamentals" ont généralement besoin de plus d'attention et d'aide de la part de la direction en raison de leurs absences périodiques et du nouvel environnement dans lequel ils évoluent. Les directeurs doivent les appuyer, même si le service est sous pression en raison des échéances serrés et des objectifs de rendement. De plus, l'étudiant doit avoir un remplaçant qui fait son travail pendant ses absences, un mentor vers qui se tourner pour résoudre les problèmes techniques et un calendrier qui lui permette de suivre la formation professionnelle que chacun reçoit à IBM.

Il est important que l'étudiant ne subisse pas le contrecoup financier de ces cours; IBM absorbe donc tous les frais d'inscription, les frais supplémentaires de déplacement, des livres et du matériel ainsi que le total du salaire.

En dernier lieu, le salaire des étudiants est protégé jusqu'à deux ans pendant la période de transition. Les étudiants sont par la suite évalués et ils reçoivent des augmentations semblables à celles de leurs pairs.

Ce qui est peut-être le plus important, ce sont les principales obligations de l'étudiant. En effet, pour réussir, l'employé investit beaucoup de son temps dans ses travaux scolaires et il n'est pas payé en heures supplémentaires pour ce travail. Les études à temps plein sont plus difficiles pour ceux qui

ont des familles et pour ceux qui ont perdu l'habitude d'étudier. Quelques étudiants, au moment de la préparation du certificat, ont critiqué le temps qu'ils devaient consacrer à ce cours pour réussir. Malgré tout, la majorité ont apprécié cette occasion unique de parfaire leur éducation. L'éthique du travail et l'aide des pairs se sont révélés des agents importants de motivation. En dernier lieu, les notes de l'étudiant sont transformées en cote de performance à IBM et pondérées selon le temps consacré aux cours; ainsi, les notes supérieures influent sur la hausse du salaire.

Dans le cas des étudiants qui veulent aller au-delà du CSC, IBM offre un programme de remboursement des frais d'inscription. Ce programme permet à ceux qui veulent étudier sur leur propre temps et préparer par exemple, un diplôme en informatique, d'être également remboursés au complet pour cette formation.

Laissez-moi souligner quelques résultats du programme CSC. Comme vous pouvez vous en douter, tous les étudiants n'ont pas réussi; mais ceux qui ne sont plus dans le programme ont trouvé un créneau à IBM où ils sont employés avec profit. Jusqu'à présent, 15 personnes parmi celles qui ont commencé le programme CSC de neuf crédits se sont retirées ou ont échoué (22 %).

Quant aux autres étudiants, les résultats à la fin du semestre courant sont excellents. Cinquante-sept étudiants ont terminé 113 crédits en dix mois, et 35 % de ces crédits ont une moyenne pondérée cumulative qui dépasse 3.66 (A-, A, A+). Les enseignants m'ont confirmé qu'ils n'ont aucunement diminué leurs exigences et qu'ils sont très satisfaits des résultats.

Leçons tirées de ce programme

Nous avons appris beaucoup mais il y a certaines lacunes que nous aimerions améliorer si nous sommes appelés à répéter l'expérience:

- Chaque étudiant devrait être parrainé par un directeur qui le recevrait dans son service après l'obtention du diplôme.
- Il faudrait une procédure rigoureuse de sélection des étudiants qui respecterait certains critères, entre autres : un très bon dossier académique, des compétences en mathématique, des aptitudes et des connaissances techniques ou un intérêt soutenu pour les ordinateurs. Pour garantir l'uniformité de ce processus, un comité de sélection se chargerait de l'approbation finale.
- La formation doit être un processus continu; il y a moins de possibilités d'emploi pour les ouvriers non qualifiés, car les outils technologiques réduisent le nombre d'emplois peu spécialisés.
- Nous devons établir des attentes réalistes pour les candidats en regard de la charge de travail, des obligations, des défis et de la compétition. Nous devons renforcer le fait que les gens qui ne soutiennent pas la concurrence limitent leurs possibilités.

Résultats

Oui, le recyclage est un processus indispensable. Ce programme nous a permis de résoudre un problème de dotation et il a bien fonctionné. Nous avons obtenu une réussite et IBM obtiendra un bon rendement sur son investissement. D'une part, nous disposons de personnes compétentes dans le développement de logiciels; d'autre part, nous avons trouvé du travail à des postes moins techniques pour les employés possédant divers niveaux de compétence en logiciel.

"Répéterions-nous l'expérience à nouveau?" Bien sûr, et nous l'adapterions à la fois aux horaires et aux candidats. En résumé, nous estimons que l'expérience réalisée a l'Institut Ryerson est appropriée et indispensable. La collaboration entre l'entreprise et l'université est certainement profitable à tous.

Vidéo du programme de certificat d'IBM Canada

Ce vidéo a été créé en juin 1988 pour la télévision. Il a été reproduit par de nombreuses stations et vous en avez peut-être pris connaissance dans votre bulletin de nouvelles préféré.

Annexe : Texte du vidéo

TEXTE DU BULLETIN DE NOUVELLES À LA TÉLÉVISION

SUR LE CERTIFICAT D'IBM - LE 7 JUIN 1988.

Larry Achtemichuk, directeur du laboratoire d'IBM Canada :

«Comme de nombreuses compagnies, IBM doit faire face à une certaine restructuration et à des changements au sein de l'entreprise pour être plus concurrentielle, pour s'adapter aux nouvelles technologies et ainsi de suite. L'année dernière, plusieurs postes d'IBM au Canada ont connu des pénuries et nous avions besoin de plus de personnel pour accomplir notre charge de travail. Avec l'aide de Ryerson, nous avons établi un programme de formation qui nous a permis de recycler et de redéployer plus de 100 personnes.»

L'annonceur :

"Pour survivre et croître dans le marché d'aujourd'hui de nombreuses sociétés ont entrepris de réorganiser leurs opérations, particulièrement en réponse aux nouvelles technologies. Cette restructuration est synomime de *changement* pour les gens qui travaillent dans ce nouvel environnement. De nombreuses compagnies licencient des employés et en recrutent d'autres afin de s'adapter à la nouvelle réalité. Mais un chef de file dans le domaine a adopté une approche plus innovatrice. IBM Canada a choisi de recycler ses employés, de leur donner des cours de perfectionnement et de mise à jour de leurs compétences; IBM a même initié son propre programme de certificat pour rencontrer ces objectifs.

Depuis sa création, IBM a été une société engagée envers le plein emploi. Un employé d'IBM peut s'attendre à différentes possibilités de carrière au sein de la compagnie, à mesure que celle-ci croît. Les employés choisis pour le recyclage ont participé à un cours de 17 semaines dispensé au «Centre for Advanced Technology Education», du Ryerson Polytechnical Institute, à Toronto. Pour quelques-uns d'entre eux, l'adaptation à la vie d'étudiants à temps plein a été difficile. John Panhuyzen travaillait à IBM depuis 30 ans, lorsqu'il a commencé le programme de recyclage qui devait lui permettre de passer dans le domaine des logiciels. IBM et l'Institut Ryerson ont ensemble sélectionné neuf cours parmi les cours offerts à Ryerson pour le diplôme en informatique et créé un programme de certificat adapté aux besoins d'IBM. Ce printemps, plus de 100 employés débuteront un programme à temps partiel de deux ans au CATE. Des solutions plus faciles à court terme auraient pu être envisagées, c'est-à-dire licencier des gens ou en embaucher d'autres qui sont déjà qualifiés pour faire le travail. Mais IBM considère qu'il n'y a pas de prix pour les connaissances, l'expérience et la perception des besoins de la compagnie que les employés acquièrent avec les années. En investissant dans ses employés, IBM est persuadée qu'elle investit dans son avenir.»

Section F

Compétitivité intellectuelle : ce nouvel âge de l'information

Politique canadienne des communications au XXIe siècle

Jim Edwards, MP
Secrétaire parlementaire
Ministère des Communications

Les thèmes que vous abordez, la mondialisation, l'innovation, la diffusion et le recyclage, viennent en priorité dans la liste des programmes gouvernementaux. Nous sommes déterminés à relever avec succès les défis économiques, sociaux et culturels associés aux technologies de l'information. Nous ne manquons certainement pas de talent ou d'expertise. Les Canadiens ont l'imagination, les compétences et l'esprit d'entreprise leur permettant de réussir dans l'économie mondiale; notre long passé de grandes réalisations dans les communications et les technologies de l'information le démontre clairement. Au cours des dernières années, nous avons beaucoup travaillé pour élaborer des politiques qui tiennent compte et renforcent nos points forts, des politiques qui nous prépareront à franchir les nouvelles frontières du XXIe siècle.

Afin d'appuyer cette initiative, des mesures ont été mises en place dans le but de permettre aux Canadiens de concurrencer les marchés de demain, à la fois sur la scène intérieure et à l'étranger. L'Accord de libre-échange, négocié avec les États-Unis, ouvre le marché mondial le plus important et le plus dynamique aux entrepreneurs canadiens. Il établit également une norme pour des transactions libres et équitables qui, espérons-le, sera également acceptée dans d'autres ententes commerciales bilatérales et multilatérales.

La politique nationale sur les Sciences et la Technologie, adoptée conjointement par le gouvernement fédéral et les provinces en mars 1987, aborde directement deux des problèmes les plus importantes au Canada, soit la faiblesse de notre effort national en recherche et développement et le faible rythme d'adoption des nouvelles technologies par l'industrie canadienne. Pour accélérer le développement des technologies stratégiques et promouvoir leur diffusion dans toute l'économie, le gouvernement a créé un nouveau ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie, qui dirigera les initiatives fédérales dans ce domaine.

Finalement, pour que tous les Canadiens aient des possibilités, justes et équitables, d'acquérir les compétences qui leur permettront de participer à l'économie de l'information, on a initié le programme de Planification de l'emploi.

Le dossier est assez éloquent : en quatre années, le Ministère a pris quatre initiatives politiques importantes qui recouvrent les quatre thèmes de ce congrès. Aussi louable que soit cet effort, je veux quand même dire qu'il y a toujours de la place pour l'amélioration. La clé de voûte manque, c'est-à-dire l'élément qui doit maintenir tous les autres en place. Sans politique de communication pour le XXIe siècle, il est à craindre que les autres initiatives entreprises par le gouvernement ne réalisent pas tout leur potentiel. Laissez-moi préciser davantage cette idée. Les technologies de communication ont créé de nouvelles réalités mondiales que nous tentons tous d'appréhender.

Premièrement, les technologies de communication ont unifié l'économie mondiale en reliant les marchés monétaires, les produits et les devises dans des systèmes commerciaux en temps réel, qui fonctionnent 24 heures sur 24.

Deuxièmement, les technologies de communication suscitent l'innovation scientifique à un rythme sans précédent. Les percées qui ont eu lieu l'année dernière sur la scène mondiale dans la recherche sur la superconductivité auraient été impossibles, si les scientifiques n'avaient pas été reliés par des réseaux informatiques.

Troisièmement, dans de nombreux secteurs industriels, les technologies de communication ont réduit le cycle de vie des produits, les décennies se transformant en années et les années en mois.

Quatrièmement, il y a un besoin urgent d'enseigner l'acquisition de compétences en informatique et en communication à la fois aux enfants et aux adultes et d'utiliser ces technologies pour rendre l'enseignement plus efficace, plus productif et plus accessible.

Tous les pays industrialisés ont reconnu le rôle que jouent les communications dans la création du monde de demain. Ils ont mis à jour et, dans certains cas, révisé de manière draconienne les politiques, les lois et la réglementation en matière de communication pour préparer la voie de l'avenir. Sans exception, ils ont cherché à moderniser leur infrastructure de base en communication tout en garantissant qu'elle demeure sous le contrôle de l'administration nationale. Parallèlement, ces pays ont ouvert leurs systèmes aux forces de la concurrence mondiale pour le développement de nouveaux services de communication.

Au Canada, nous avons entrepris de réviser notre politique de télécommunications en 1987. En juillet de cette année-là, l'honorable Flora MacDonald annoncait une nouvelle politique des télécommunications pour guider l'évolution de notre système vers le XXIe siècle. Cette politique proposait la création de deux nouvelles classes d'entreprises de télécommunications, soit les entreprises de Type I, qui *possèdent* les installations de transmission de base et les entreprises de Type II qui *louent* ces installations pour fournir un service à valeur ajoutée.

Le cadre de référence proposait également des règles d'entrée et de propriété pour chacune de ces classes d'entreprises. Ces règles, qui ont été intégrées ultérieurement à l'Accord de libre-échange avec les États-Unis, garantissent aux Canadiens la propriété et l'administration de leur infrastructure de base en télécommunications, un critère essentiel pour la souveraineté nationale à l'âge de l'information. De plus, pour favoriser l'innovation, on permettra une concurrence libre et ouverte entre les fournisseurs canadiens et étrangers de services améliorés.

En 1987, nous avons également lancé le débat sur une question importante, non résolue encore au Canada par les politiques de télécommunications, c'est-à-dire permettre ou non la concurrence dans les services téléphoniques interurbains. Une étude sur ce sujet a été entreprise conjointement par les organismes fédéraux et provinciaux responsables de la réglementation et les résultats ont été publiés en novembre 1988. Il a été conclu, qu'en moyenne, la concurrence dans les services interurbains n'entraînerait que de très faibles augmentations des tarifs locaux, avec quelques variations régionales.

La principale question à résoudre avant d'introduire une nouvelle politique de télécommunications à l'échelle nationale concerne la juridiction. La responsabilité de la réglementation des télécommunications a toujours été partagée au Canada entre le gouvernement fédéral et les provinces. Il en est résulté un amalgame de politiques et de réglementations conflictuelles, où on retrouvait plus de concurrence dans les territoires réglementés par le gouvernement fédéral, et moins de concurrence dans les secteurs réglementés par les provinces. Cette situation a contribué à fragmenter les marchés d'équipements et de services, à empêcher l'innovation et à défavoriser certaines régions.

Les discussions engagées avec les provinces afin d'en arriver à une entente visant à établir un ensemble de règles qui s'appliqueraient partout au Canada n'ont malheureusement pas réussi. Toutes les parties attendent maintenant la décision de la Cour suprême du Canada dans la cause qui oppose les compagnies de communications téléphoniques du gouvernement albertain aux télécommunications CNCP. Cette décision devrait clarifier la situation en désignant le niveau de gouvernement qui a juridiction sur les télécommunications, et dans quelles circonstances ce pouvoir s'exerce.

Lorsque tous ces problèmes seront réglés, les Canadiens pourront passer à une tâche importante qui consiste à mettre en place les autoroutes électroniques de l'avenir, les systèmes qui nous per-

mettront de stimuler la croissance économique, sociale et culturelle du Canada au XXIe siècle. Quelle que soit la décision des tribunaux, nous pouvons prévoir un fait indiscutable : les médias de communication du XXIe siècle seront très différents de ceux d'aujourd'hui.

Du point de vue de l'utilisateur moyen, nous avons assité a un changement spectaculaire dans l'utilisation des médias au cours des vingt dernières années que l'on considère les téléphones cellulaires, les télécopieurs, les ordinateurs interactifs, la télévision par satellite et par câble, les films, les vidéos, les banques de données, les journaux ou les magazines. La liste s'allonge continuellement. Dans vingt ans, nos toutes dernières innovations auront changé jusqu'à en être méconnaissables de même que le rôle des nouveaux médias dans l'économie de l'information. Ces changements résulteront de l'une des tendances technologiques les plus importantes de notre temps, soit la convergence des technologies informatiques et de communications. Cette tendance s'est amorcée, il y a vingt ans, lorsque Northern Telecom est devenu la première entreprise au monde à informatiser son équipement de télécommunication.

Aujourd'hui, les fruits de ce mariage ont permis à tous les clients, soit aux entreprises et aux consommateurs, d'avoir accès à toute une série de fonctions évoluées en télécommunications : appel et renvoi automatiques, courrier et messagerie électroniques, téléphone cellulaire et télécopieur, diffusion par satellite et transmission rapide des données.

Ce mouvement de convergence a pris son essor il y a dix ans avec l'avènement de l'ordinateur personnel. Les concepteurs industriels, les artistes graphiques, les musiciens et les réalisateurs de films ont rapidement saisi les pouvoirs extraordinaires du PC et du MAC. Les résultats changent le paysage de la création culturelle, qu'il s'agisse de systèmes CFAO, de synthétiseurs musicaux, de simulation tridimensionnelle, d'éditique, d'animation par ordinateur et d'effets spéciaux ou de jeux vidéo.

Aujourd'hui, nous sommes au seuil d'une troisième vague de convergence entre les ordinateurs et les communications. De nouveaux systèmes sont conçus pour acheminer toutes sortes de messages, qu'ils soient exprimés par des sons, des mots, des nombres ou des images ou sous toutes ces formes simultanément. Imaginez un système avec un écran d'une telle définition que le texte affiché ressemble à celui d'un magazine de qualité, qui peut être constamment mis à jour à mesure que les nouvelles sont écrites par des journalistes un peu partout dans le monde. Nous pourrions «visiter» des centres d'achat électroniques, consulter des critiques de films, avant de commander ces films, ou répondre à une annonce dans la colonne des services personnels. Voilà la qualité du système à l'horizon, un système qui intègre en un seul ensemble les caractéristiques des principaux médias d'aujourd'hui. Ces systèmes ont été qualifiés de «nouveaux médias», car ils offrent des possibilités de communication que le monde n'a jamais connues auparavant.

Cette troisième vague de convergence met en concurrence directe des entreprises qui étaient distinctes par le passé. Ted Rogers, directeur de la plus importante société de câblodistribution au Canada, a annoncé son désir de concurrencer avec Bell Canada pour les services téléphoniques interurbains et locaux. Jean de Grandpré, président de Bell, a contre-attaqué en disant qu'il aimerait faire concurrence avec Rogers et fournir des services de télévision par câble. Il s'agit de l'une des nombreuses batailles qui se déroulent au Canada et partout dans le monde pour le contrôle des industries de l'information et des loisirs du XXIe siècle.

Des alliances et des empires ont déjà commencé à se former. La récente fusion aux États-Unis entre Time et Warner Communications est une réponse directe aux incursions dans le marché américain des conglomérats de médias étrangers, plus particulièrement ceux qui sont contrôlés par Robert Maxwell et Rupert Murdoch. Les fibres optiques, les satellites de grande puissance, les ordinateurs et les bases de données qui emmagasinent tous les types de produits culturels imaginables font partie de la panoplie d'équipements qui sera utilisée pour gérer les conflits mondiaux.

Mais, pour être en mesure d'utiliser ces technologies et les technologies futures, il faut absolument augmenter nos capacités en recherche et développement. En mars 1989, le ministère des

Communications a organisé à Saint-Sauveur une conférence qui a attiré un très grand nombre de gens chevronnés dans la recherche en communication depuis le début des années 1970. «Perspectives 20 ans» a représenté la première étape dans la formulation d'une stratégie de recherche et développement en communication au Canada. Les participants ont fait ressortir l'importance d'identifier les orientations de la recherche et du développement dans le domaine des communications et de déterminer les mécanismes, l'infrastructure et les programmes permettant d'assurer les meilleurs résultats aux investissements en Recherche et développement du secteur public et privé.

Le ministère des Communications a effectué la comparaison de nos dépenses en Recherche et développement dans les technologies de l'information à celles des pays étrangers : les Américains dépensent près de 100 $ par habitant, l'Allemagne plus de 80 $, la Grande-Bretagne 50 $ et le Canada moins de 20 $ par habitant. M. Masse a invité les participants à participer avec le gouvernement du Canada à l'amélioration de la position du pays dans une économie mondiale de l'information. Tout en mettant l'accent sur cette tâche, nous devons maintenir notre identité et notre intégrité culturelle. La concurrence dans un marché international de plus en plus interdépendant fait valoir la nécessité de conserver l'idéal, les valeurs et les aspirations que nous partageons en tant que Canadiens. Vision 2000, qui a émergé de cette conférence, propose le développement d'un réseau de productivité adapté à l'individu, pouvant contribuer à notre richesse économique, sociale et culturelle mais aussi, à l'architecture de la nation.

Les participants ont également senti le besoin de réformer l'environnement actuel de réglementation et d'établir des mécanismes et des processus de collaboration et de développement. Conscients des ressources et des efforts que d'autres économies investissent dans des projets tels que la télévision à haute définition (HDTV), les participants à la conférence ont conclu qu'il est grand temps de prendre les dispositions pour exploiter les possibilités de cette nouvelle technologie. Dans le plan d'action proposé à cette conférence, il est suggéré d'effectuer des plans de travail et des études détaillées d'ici septembre 1989, une conférence de suivi et de compléter les études d'ici novembre 1990. Des mesures gouvernementales devraient suivre peu après.

Les Canadiens devront relever des défis nombreux et difficiles lorsqu'ils tenteront de canaliser à leur profit la puissance explosive des nouveaux médias, un médium qui domine nettement tous les autres. Parlant devant la Chambre des communes le 14 avril 1989 au cours du débat sur le Discours du trône, l'honorable Marcel Masse, ministre des Communications, a signalé :

> «À l'heure où les nations du monde tendent à se regrouper en vastes ensembles économiques, où les frontières du XVIIIe et du XIXe siècles s'estompent au nom d'une nécessaire circulation des biens, des services et de l'information, les créateurs et les artistes acquièrent dorénavent, pour les collectivités, une très grande importance que nous avons toujours refusé de reconnaître dans le passé.
>
> La société dite de l'information dans laquelle nous entrons maintenant, à l'échelle planétaire, entraîne l'homogénisation des biens et des services. Les créateurs, eux, empruntent la voie inverse. Ils explorent, cherchent, expérimentent, et se faisant, traduisent ce qu'il y a de profond et d'original en chacun d'eux et en chacun de nous. L'expression de notre identité passe par leurs oeuvres.
>
> Concilier le développement de notre authentique différence culturelle avec les impératifs de la société de l'information constitue le défi le plus important que nous ayons à relever comme Canadiens.»

M. Masse s'addressait à tous les créateurs canadiens, non pas simplement aux artistes, mais aux scientifiques, aux ingénieurs, aux entrepreneurs, à toutes les personnes qui participent au processus de création d'un Canada plus fort et mieux préparé pour le XXIe siècle. Nous ne pouvons canaliser à notre avantage les bienfaits de la société de l'information et conserver également notre identité distincte comme Canadiens sans un système de communication de première classe qui soutienne notre économie, renforce notre société et, par dessus tout, nous permette d'exprimer qui nous sommes, à nous-même et au monde entier. À l'âge de l'information, un sentiment puissant d'identité est primordial pour les individus, les communautés, les pays et, finalement, pour l'humanité entière.

Technologies de l'information : le nouveau royaume de la connaissance

Geraldine Kenney-Wallace
Présidente
Conseil des sciences du Canada

Ce colloque, vaste tour d'horizon des technologies de l'information, a été caractérisé par des discussions très stimulantes. Des faits ont circulé, des modèles ont été soigneusement mesurés et des questions politiques ont été identifiées et proposées. Quelquefois, elles ont été oubliées et parfois, elles ont complètement disparu. Des mythes ont pris naissance et ils ont été à la fois célébrés et dénigrés. Mais, ce sont *nos* mythes et c'est un point très important à ne pas oublier. La société est façonnée par ces mythes et ces guerriers-héros. Au moment où se termine ce colloque, il importe de nous demander quels mythes, quels hypothèses ou quels modèles avions-nous au départ? Quelles nouvelles idées emporterons-nous avec nous; des idées qui auront modifié notre manière d'envisager les technologies de l'information? Ces technologies ne sont plus un secteur, mais une façon de penser, de vivre et d'être au XXIe siècle. En fait, ces technologies ont déjà remodelé le monde dans lequel nous vivons maintenant.

La mondialisation et la diffusion des technologies dépendent du succès, des idées innovatrices, de l'éducation et de la formation. Nous avons exploré tous ces points. Je pourrais peut-être résumer ce colloque sous la forme d'un dessin animé. Imaginons un groupe de personnes dans un laboratoire informatisé, avec des ordinateurs partout, et une personne qui dit à l'autre : «Ce qui est formidable avec l'âge de l'information, c'est que les gens n'ont plus besoin de rien savoir!» Je crois que le plus remarquable message de cette conférence démontre que cette attitude est absolument fausse; les gens doivent en savoir plus. La connaissance représente l'élément moteur de l'avenir.

J'aimerais vous présenter mon point de vue sur ce colloque en trois parties : tout d'abord quelques réflexions personnelles, que vous reconnaîtrez sûrement; ensuite quelques questions auxquelles vous devez répondre et, finalement, un plan d'action. Pourquoi ne pas transformer en action tous ces beaux conseils et toute cette énergie? Je ne donne pas une orientation aux techniciens de l'information, mais je leur lance un défi. Quelle est votre mission? Quels sont vos buts? Je vous laisserai à la toute fin de mon exposé avec ces mêmes mots. Un but est une mission avec un échéancier. Précisément, quels seront vos projets lorsque vous quitterez cette pièce, quels seront-ils à mesure que nous quitterons cette décennie. *Quelle est la prochaine action que vous allez entreprendre.*

L'enjeu actuel concerne la compétitivité. La compétitivité intellectuelle et la compétitivité économique sont imbriquées dans le nouveau royaume culturel. Je voudrais maintenant vous parler du Nouveau royaume de l'âge de l'information. Très brièvement, car je ne crois pas que ce soit le premier âge de l'information. C'était déjà l'âge de l'information à l'ère pré-agricole ou à l'Âge de pierre, à l'époque des chasseurs et des cueilleurs. Ceux qui savaient où il fallait chasser et cueillir détenaient le pouvoir puisqu'il avaient l'information et qu'ils pouvaient monopoliser l'approvisionnement alimentaire. À cause de l'explosion de la puissance informatique, *ce que vous devez savoir et la façon dont vous l'obtenez* sont totalement différents maintenant; cette période de l'histoire dans laquelle nous vivons correspond à l'âge de l'information. Puis-je, avec votre permission, l'appeler *Un nouveau royaume?*

Examinons d'abord les caractéristiques et les fonctions de ce royaume de la micro-électronique; je vous ferai part de mes réflexions par la suite.

Quelques-unes de ces réflexions sont tout simplement des idées qui m'ont traversé l'esprit lors de ce colloque. Je vais essayer de faire le lien entre ce que j'ai entendu et ce que je n'ai pas entendu pendant les discussions, ces silences surprenants. Je pense que nous traitons des activités les plus révolutionnaires et les plus évolutives de l'être humain, c'est-à-dire la gestion des transitions et des changements.

Pour rencontrer ces objectifs, nous devons déborder les frontières, nous déplacer au-delà des limites de la sagesse traditionnelle, des disciplines académiques isolées, ou encore de la science et de la technologie, et au-delà des anciennes divisions entre les secteurs privé et public. C'est à ce prix que nous trouverons le nouveau royaume. Au-delà des frontières, tout devient brumeux, les lignes de démarcation et de responsabilité semblent floues à première vue. Les anciennes règles ne fonctionnent pas toujours. Je crois que des algorithmes logiques imprécis fonctionneront, mais pas une pensée imprécise, car si nous ne sommes pas clairs dans nos buts, dans ce que nous envisageons, nous ne nous poserons pas les bonnes questions.

Les limites du temps et de l'espace s'effondrent. Les marchés boursiers communiquent autour du globe en nanosecondes (10^{-9} s). Voyager II, lancé il y a une douzaine d'années, quittera bientôt notre univers, car cette remarquable sonde spatiale aura franchi 4,6 milliards de milles et dépassera Neptune dans sa route vers un autre univers. Je mets en particulier l'accent sur l'espace et le temps dans le nouveau royaume, car ce sont les frontières de la recherche d'aujourd'hui. Je pourrais vous faire un résumé en femtosecondes (10^{-15} s) de ce qui se produit lorsque l'onde laser pulsée achemine l'information, pendant qu'elle se propage sur les kilomètres de câbles en fibres optiques qui relient nos continents et les ordinateurs. C'est votre code morse de l'avenir. Le nouveau royaume est numérique, mais nous semblons avoir des réponses analogiques sur le plan culturel. Dans le monde de la recherche, nous tentons de comprendre ce qui se passe au niveau atomique pour le matériel optique, car les atomes et les molécules influencent ou brouillent ces ondes pulsées. Je suis à la fois engagée intellectuellement et fascinée philosophiquement par le potentiel de ces codes moléculaires microscopiques et de ces appareils de stockage moléculaires. C'est l'image holographique de la nanotechnologie—en fait, c'est un monde picoscopique.

À cause de cette compression de l'espace et du temps, nos frontières géographiques et intellectuelles deviennent invisibles en raison de l'évolution rapide des faits économiques, politiques et technologiques. Le plus important de ces faits concerne, bien entendu, la dynamique économique en rapide mutation. La mondialisation des économies, à mesure que les marchés internationaux se développent et que le protectionnisme disparaît, ressemble à une nouvelle théorie de la dérive des plaques tectoniques. Les anciennes voies commerciales se congèlent dans des strates. Les stratégies continentales sont subtilement distinctes, mais elles n'en sont pas moins intégrées à la dynamique mondiale. Les réseaux et les neurones évoluent constamment dans un système mondial embryonnaire intégré dont chacun de nous fait partie, consciemment ou à son insu.

Une autre caractéristique du nouveau royaume concerne la décentralisation de la prise de décision, de la fabrication industrielle, du travail, de l'éducation, de la culture. Les entreprises qui émergent de conglomérats associés ressemblent à une métastase biologique. Les fusions et les acquisitions font penser aux processus de fusion dans le soleil : processus chaud, mais inévitable. Avec les transferts de propriété des entreprises et les décisions des tribunaux concernant la propriété des brevets et la propriété intellectuelle de la connaissance dans ces entreprises, j'ai commencé à réfléchir sur les origines de la Grande Charte.

À une époque antérieure, il y avait les éléments communs du village et j'ai porté mon attention à nouveau sur le patrimoine commun. Le nouveau royaume, lui, doit avoir un patrimoine international, autour duquel se regroupe l'industrie électronique mondiale. Qui sont les châtelains et qui demeure dans les manoirs derrière les industries du village? Qui prend les décisions? Il y a, dans la Grande Charte, des droits très anciens. L'un d'entre eux touche au droit à la lumière du soleil. On s'est servi

assez efficacement à Toronto de ce droit ancien pour arrêter la poussée commerciale associée à l'expansion des gratte-ciel au début du siècle, annexe résidentielle au coeur de la ville. Le droit à la lumière du soleil signifie le droit d'avoir du soleil sur les récoltes, du soleil sur les habits pour les faire sécher. Les grandes tours projettent de grandes ombres. L'autre droit ancien statuait sur le droit de pacage dans le terrain communal. Les vaches, les moutons, les chevaux, les terres communes représentaient les moyens de production de la viande, du lait, de la laine et du cuir. Ces éléments attiraient de plus en plus les gens qui s'installaient autour des terres communes dans le village à mesure que la société devenait de moins en moins féodale. Y aura-t-il des biens communs dans notre nouveau royaume de l'âge de l'information? Dans quelle mesure ce village mondial sera-t-il attrayant? Qui aura accès aux biens communs? Qui va pouvoir y paître? Où se projettera la lumière du soleil? Où sera transigé le bien public pour un bien privé? Que deviendra la propriété? La propriété du spectre des fréquences, de l'espace, des grands fonds océaniques, de l'environnement, tout cela doit envahir vos pensées. Voilà des questions très intéressantes et très importantes que je vous pose.

Les mêmes questions, dans un contexte différent, nous ramènent à la question de la propriété intellectuelle : qui décide du passage des brevets protégés au savoir-faire public? Sans protection de la propriété intellectuelle, qui sera d'après moi l'une des questions clés de la technologie et du commerce mondial dans la prochaine décennie, sommes-nous prêts à faire face à la concurrence? J'étais curieuse de connaître l'historique de la propriété intellectuelle. Un peu de recherche nous mène à l'article I de la Constitution originale des États-Unis. Le premier directeur général des brevets aux États-Unis s'appelait Thomas Jefferson. C'est un signe évident de l'importance des brevets à ce moment-là. L'intérêt dans les brevets s'est estompé quelque peu au cours des décennies, mais la nécessité de ces brevets se fait sentir de nouveau. Les questions des brevets, des marques de commerce, des données sur la propriété de la recherche et de toute une panoplie de droits d'auteurs en littérature et pour les logiciels entrent dans la catégorie contemporaine des droits de la propriété intellectuelle. La manière dont nous aborderons ces questions nous donnera une réponse aux biens communs mondiaux. Il y a quelques questions importantes à soulever dans la perspective du bien public par rapport au bien privé, mais je ne les ai pas encore entendues et je n'ai pas eu de réponse quant à la manière dont elles seront traitées au Canada et dans une société internationale.

Sans la protection de la propriété intellectuelle, particulièrement les brevets, très peu de gens dans le secteur privé ou dans les universités investiront du temps, de l'argent ou des ressources humaines dans des nouveaux projets à risques élevés. Il doit y avoir un stimulant : le rendement de l'investissement devient absolument essentiel. Où est le bien commun? Est-ce maintenant une autre frontière invisible? Je soupçonne qu'il en est ainsi, mais nous devons reconnaître ces questions de la propriété intellectuelle dans le contexte d'un âge où la dynamique économique est dirigée par les forces conjointes de la technologie et du commerce. La propriété intellectuelle devient une question clé de la politique des sciences et des technologies. Elle aura un impact sur les discussions diplomatiques ainsi que sur les débats commerciaux. Nous devons travailler de concert, et non pas individuellement, car les temps ont changé et concernent à la fois une perspective mondiale et, au Canada, une perspective institutionnelle. Le ministère des Communications (MCC) a pour mandat les communications, Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC) a celui de la technologie et le commerce relève des Affaires extérieures et du Commerce international. Qui coordonne la politique de manière cohérente et concurrentielle afin de garantir que les enjeux des mandats interministériels du XXe siècle ne dominent pas le grand défi d'une stratégie nationale pour le XXIe siècle?

Laissez-moi passer maintenant à la deuxième partie de mon exposé et aborder quelques-uns des thèmes sociaux dont je n'ai malheureusement pas entendu parler.

Que ferons-nous dans un monde où les livres et les siècles de connaissances stockées dans la «USA Library of Congress», où la Bibliothèque nationale à Ottawa ou à la «Bodleian» à Oxford, doivent être extraits d'un espace qui a la taille d'un morceau de sucre à cause des techniques de stockage optique et magnétique de l'information? Qui aura accès à ce morceau de sucre? Qu'allons-nous faire lorsque nous obtiendrons de l'information de ce morceau de sucre avec une rapidité qui égale ou qui dépasse les réactions humaines? Nous n'avons plus le temps de réfléchir à ce que nous

ferons avec cette information. Avons-nous besoin de l'information? Pour agir, sommes-nous dirigés par des besoins d'information, ou bien nous faut-il de l'information au cas où nous aurions besoin d'agir? Quelle est la raison d'être dans l'espace et le temps d'une telle méga-mémoire ou de cette extraction en nanosecondes? Quand serons-nous saturés du stockage ou de l'extraction de l'information, des réactions ou même de la motivation à apprendre et à connaître?

Que ferons-nous lorsque les cliniques et les hôpitaux fonctionneront couramment en régime de transmission optique? Des images holographiques tridimensionnelles seront transmises des hôpitaux de Vancouver, d'Edmonton, de Montréal ou de Toronto à des cardiologues ou à des généticiens à Londres et à Paris, à Atlanta et à Tokyo. Les patients et les docteurs ainsi que tous les praticiens des soins de santé se consulteront et s'aideront grâce à un «Réseau médical mondial». Qui pense au droit à l'accès, au traitement ou à la responsabilité de ces conseils médicaux décentralisés? Qui analyse le bien public par rapport au bien privé, dans des circonstances multinationales?

Que ferons-nous lorsque les images tellement nettes et parfaites de la télévision haute définition (HDTV) rendront quelque peu flou le monde réel? Les disques compacts et les bandes numériques audio ont changé notre écoute musicale. Nous exigeons une clarté que l'on ne retrouve pas souvent dans une salle de concert avec des exécutants en temps réel et des murs acoustiques. Le produit au studio est peut-être plus parfait, mais pas nécessairement plus réel. Allons-nous essayer d'améliorer l'image de la nature? Que ferons-nous avec les ordinateurs optiques? Est-ce que des ordinateurs plus rapides nous aideront à prendre de meilleures décisions? Et sur quelle base prendrons-nous des décisions? À partir de la diffusion sélective de l'information ou de la simulation de l'évolution des marchés boursiers mondiaux ou encore des problèmes du climat mondial? L'informatique optique nous permettra tout simplement de réaliser ce que nous faisons maintenant, peut-être trente fois plus rapidement qu'autrefois. Mais le ferons-nous mieux? Que se passera-t-il lorsque les robots auront une vision tridimensionnelle comme pour la reconnaissance biologique, encore inégalée? Ils peuvent maintenant prendre un objet, mais ne pas le voir ni le sentir complètement. Les réseaux neuronaux nous permettront de synthétiser des idées et d'envisager des lieux de pensée, où le temps de démarcation entre la réalité d'aujourd'hui et la science-fiction nous fera mettre en doute notre point de référence. Nous comprenons-nous suffisamment pour faire face à cela? Je suis très excitée au sujet de ces nouvelles frontières de l'expérience humaine et technologique, et il en est de même de MITI au Japon. Cette société a un budget pour les réseaux neuraux depuis au moins 1988. Il se passe des choses dans ces laboratoires et elles se produisent maintenant.

Quelles seront les répercussions de la traduction automatique dans le monde, une traduction assurée par les technologies de l'information et de l'électronique optique? Seront-elles aussi profondes que celles de la Bible de Gutenberg? Si nous pouvons tout simplement faire la lecture optique de la littérature d'une autre culture et la comprendre dans notre propre langue, nos horizons en seront extraordinairement élargis. Bien entendu, il y aura des plaisanteries linguistiques, sur le thème de «l'esprit est fort, mais la chair est faible». Ce monde est imminent et ces machines de traduction existent dans une forme qui est loin d'être primitive. Les problèmes à résoudre concernent les logiciels, le langage et la mémoire, non la technologie optique.

J'espère que c'est une logique floue, mais non une pensée floue, qui va dominer et améliorer la vitesse de nos énormes calculs. Nous devons nous en assurer. Est-ce que les acronymes des normes et des logiciels dans les technologies de l'information deviendront plus longs que l'alphabet? Aurons-nous des causes devant les tribunaux qui seront plus longues que le cycle de vie du produit? Allons-nous innover ou continuerons-nous à plaider? En bref, la question est de savoir si le logiciel humain est à la hauteur des défis concurrentiels à venir. Un but comprend une vision avec une échéance fixe. Quelle est votre vision des technologies de l'information? Votre vision se doit d'être très large, pour correspondre à celle du nouveau royaume vers lequel nous avançons à la vitesse de l'innovation humaine mondiale.

Revenons maintenant aux deux sujets imbriqués de la propriété intellectuelle et des affaires. J'estime que pour faire des affaires efficacement, vous devez vraiment comprendre la culture du pays

dans son sens le plus large possible. Je ne peux m'empêcher de penser ironiquement que notre génie culturel au Canada semble être tel que, parfois, nous ne pouvons même pas faire des affaires entre nous-mêmes, encore moins avec d'autres pays. Je parle ici des pratiques inhibitrices couramment regroupées sous la rubrique des barrières commerciales interprovinciales. À cela se greffe le problème quintessencié de l'identité canadienne qui fait obstacle à une identité nationale clairement définie. En tant que Canadienne quintessenciée qui est venue d'ailleurs, je vous invite à oublier ces barrières d'infériorité et de protectionnisme du XIXe siècle et à avoir confiance. Pensez à l'avenir en sachant en toute confiance de qui vous êtes. Nous, au Canada, nous devons apprendre à collaborer à l'échelle nationale pour mieux soutenir la concurrence internationale. Nous devons nous assurer que les pratiques de réglementation fédérale et provinciales, par exemple, ouvrent une véritable voie vers de nouveaux marchés. Nous devons nous assurer que la compétitivité ne sert pas tout simplement de frein ou de barrière légale à l'opportunisme et à ce que certains perçoivent idéologiquement comme un monopole. Cette collaboration dans les projets de recherche et de développement visant de nouveaux marchés peut très bien se manifester comme un consortium d'entreprises du secteur privé, ou d'entreprises et de laboratoires universitaires, dont les sphères franchissent les frontières provinciales, nationales et même internationales. Qui en a le crédit? Entre l'attribution des profits pour les impôts, du financement et des droits à la propriété intellectuelle ou l'évaluation de la responsabilité fiscale des pertes, la situation juridique peut devenir très complexe. Toutefois, chaque jour apporte un nouvel exemple de projets prototypes. Avec les technologies de l'information qui fournissent les réseaux de communication et relient tous les endroits éloignés, on peut facilement établir des alliances stratégiques si la motivation, le bon vouloir de l'entreprise et les récompenses sont concrets. Toutefois, à quel moment un consortium devient-il un cartel? Et qui en décide?

Bien qu'en fait, les conditions évolutives des parts du marché et l'état des profits fassent partie des critères utilisés dans la décision d'établir un monopole ou d'un cartel, qu'en est-il d'un gouvernement centré sur le monopole? À partir de là, j'ai commencé à me demander comment s'élabore une politique; comment naissent et meurent les politiques qui ont jadis créé des gagnants et des perdants dans un ordre mondial différent ou dans un flux économique national ou sectoriel. Ces politiques ont une qualité temporelle et le gagnant d'hier peut être le perdant d'aujourd'hui dans un climat socio-économique différent. Quand faut-il des politiques pour pénétrer des marchés, des politiques pour protéger un marché par le moyen des approvisionnements, par exemple? La création d'un monopole temporaire pour une courte période de temps peut être justifiée, si on lance une technologie stratégique, comme celle de la commutation numérique. Il faut que les droits qui protègent la propriété intellectuelle soient nettement perçus comme favorables afin de stimuler l'investissement en recherche et développement, un argument que l'industrie pharmaceutique et biotechnologique a préconisé pendant longtemps au Canada avant l'adoption du projet de loi C-22. En dernier lieu, les produits et les processus font leur apparition. Peut-être qu'ils vont directement sur les marchés mondiaux (si le mandat de production mondiale est en place); il s'agit là d'un bien public en termes de création de richesses et d'emploi. Les gens qui ont des emplois payent des taxes et l'argent de l'entreprise monopolistique vient alimenter les fonds publics. Mais, à un certain moment, ce bien public se transforme en bien privé. Nous commençons alors à parler de la nécessité de déréglementer du fait que l'argent des impôts va dans la poche de quelqu'un d'autre et ainsi de suite. Nous voulons des changements et nous demandons à l'entreprise de s'ouvrir à une concurrence véritable. La compétitivité internationale dans les années 1990 semble être une énorme spirale d'activités commerciales, un tourbillon dans lequel les courants des anciens arguments du bien public par rapport au bien privé sont appelés à changer trop vite pour que les politiques continuent à avoir du sens. Nous avons besoin d'un mécanisme pour renouveler les politiques, d'une évaluation sur une base régulière, *afin d'éviter* les conséquences perturbatrices qui résultent d'une politique incohérente.

Il s'agit là de prises de décision très complexes. Est-ce que tous les décideurs saisissent bien la dynamique actuelle qui oriente la technologie et le commerce et, en particulier, la compétitivité extraordinaire des technologies de l'information qui constitue une force mobilisatrice dans de si nombreux secteurs? Appliquent-ils les vieilles notions de bien privé et de bien public? Comment les économies d'échelle se superposent-elles aux économies de portée? Comment les entreprises canadiennes vont-

elles augmenter leur part du marché (ce qui nécessite des réseaux viables de distribution internationale) lorsque les coûts et la disponibilité en capital ou les fonds de démarrage sont si prohibitifs? Qui étudie les politiques fiscales et la réglementation pour s'assurer qu'elles sont d'actualité, orientées vers l'avenir, et qu'elles reflètent notre ancienne culture fondée sur les ressources ou les surplus économiques d'hier? Comment une entreprise au Canada devient-elle une multinationale? Les fusions et les acquisitions représentent le moyen naturel pour une société de faire partie d'entreprises nationales et multinationales plus importantes. La question est la suivante : comment une entreprise peut-elle être concurrentielle à l'échelle internationale au Canada et demeurer sous contrôle canadien ou du moins avoir son siège social ici et non pas ailleurs? On aura toujours besoin de capitaux étrangers et, dans certains cas, le contrôle étranger peut être inévitable. Nous avons besoin d'améliorer la performance au Canada et nos politiques doivent pouvoir renforcer cette déclaration. Grâce à des investissements en R-D, ces politiques contribuent à rendre le climat attrayant pour le capital, la gestion, le marketing et la production d'idées innovatrices ainsi que pour les gens instruits et compétents.

Les décideurs contribuent à la création d'un climat. En tant que scientifique en R&D, j'avais peu d'idée du poids historique de certains termes et locutions dans le milieu politique canadien. Dans un laboratoire de recherche et de développement, dans une université ou dans un gouvernement ou encore dans une société privée, nous *planifions* les projets de recherche avec des buts et des calendriers raisonnables, nous planifions la gestion et la stratégie en recherche et développement. La nature ne montre pas toujours son accord tacite avec ces plans et ces calendriers, donnant lieu à la notion de découverte faite au hasard et de recherche découlant uniquement de la curiosité. Mais, même les plus curieux doivent intellectuellement avoir une hypothèse et un *plan* bien structuré. Avec une bonne stratégie, il est plus facile de changer rapidement de tactique lorsque de nouveaux faits se présentent. J'ai rapidement appris, dans le lexique de la politique économique, que la notion de plan a une certaine saveur Chaucérienne. L'emploi d'une expression telle une *économie planifiée* produit des réactions viscérales et des réponses catéchistiques. Ayant connu la profondeur et le poids du bagage politique, j'aimerais vous relancer le défi à vous tous. Quel bagage transportez-vous avec vous dont vous n'êtes même pas conscient? Qui serait en désaccord si je devais suggérer que les anciens paradigmes économiques ont véritablement changé, mais que quelques-unes des hypothèses de nos modèles économiques n'ont pas bougé. Laissez-moi aller au-delà de l'ancien débat politique concernant les gagnants et les perdants. Changeons la musique, changeons les pas de la danse, apprenons à évoluer ensemble sur ces rythmes économiques qui offrent un intérêt pragmatique et une richesse pour le siècle à venir. Si nous ne le faisons pas et que nous continuons à argumenter, d'autres vont s'approprier la meilleure part du marché mondial.

Des siècles d'observations, d'hypothèses et plusieurs essais répétés ont mené à l'établissement de relations profondes et splendides, qui mettent en corrélation l'énergie, la matière, la lumière et le temps, emmagasinés dans les lois de la nature et dans nos axiomes. La nature n'a jamais entendu parler des modèles scientifiques et technologiques. Les lois de la nature sont découvertes ou lues par l'humanité qui interprète l'évidence. Les scientifiques ont l'habitude de trouver de nouvelles évidences et d'évaluer ou de réfuter avec rigueur les modèles de comportement atomique et moléculaire. Le marché réagit-il à des modèles économiques très ordonnés? La valeur d'un modèle est qu'il donne une cohérence à nos pensées, à nos incertitudes et à notre réflexion conceptuelle. Les modèles nous permettent d'établir la corrélation entre des événements imprévus que nous n'aurions pas remarqués autrement. Nous pouvons tester et réfuter des idées. Mais, en réalité, la nature humaine et les réactions de l'homme sont très riches. Nous sommes désordonnés dans nos pensées, impulsifs, rusés, intelligents et paresseux. Il n'est pas surprenant que les modèles économiques ne puissent prédire la confiance ou la baisse du marché! Il y a cependant des constantes dans ce mouvement vers un nouveau royaume de l'âge de l'information. Ces constantes sont essentiellement liées aux besoins, à la demande de la clientèle.

Que devons-nous faire et connaître? Comment allons-nous répondre à ce besoin et y arriverons-nous? Ce sont là des éléments qui motivent l'être humain. Pendant le colloque, j'ai réfléchi à ce qui

nous attire, à l'instinct de survie et à la notion d'équité. Nous sommes multidimensionnels, tirés d'un côté par notre désir de prospérité, par une avidité et une convoitise inéluctables, mais retenus de l'autre par les impératifs moraux, juridiques et culturels de survie de l'espèce, de survie dans notre nouveau royaume. *Nous* représentons l'incertitude de ce modèle, bien que d'autres hypothèses puissent abonder. Laissez-moi conclure mes remarques et aborder la question de la transformation des avis politiques en action économique, en tenant compte des contraintes de la nature, de l'absence de frontières dans les actions et dans les pensées humaines et de notre incertitude personnelle.

Voici une liste énumérant les actions qui, à mon avis, transcendent de loin les seules actions envisagées dans le secteur des technologies de l'information. Cette liste générique comprend sept points.

Au sommet de la liste, je mettrais les *gens*. L'éducation, la formation, le recyclage, la qualité de l'éducation et l'apprentissage permanent constituent les composantes du nouveau royaume. Les sciences, les technologies industrielles, la gestion, l'économie, les langues et les lois résument les qualités des chefs de file du nouveau royaume, qui incluent également un bon jugement et une action interdisciplinaire. Les affaires et la culture doivent faire partie de la formation des stratèges du secteur privé qui doivent apprendre non seulement comment faire des affaires dans une autre culture, mais également comment développer une sensibilité culturelle et une compréhension de l'histoire plus respectueuses de la diplomatie internationale.

En présidant une Étude commandée par le Canada et le Japon, lancée au début de 1988 à la demande des deux premiers ministres (j'ai beaucoup travaillé avec le Japon récemment), j'ai été fascinée de découvrir, grâce à mes expériences au Japon, que les Samuraïs étaient responsables du système d'éducation d'autrefois. Lorsque les Samuraïs n'étaient pas en guerre, ils devaient s'affairer à d'honorables tâches. L'éducation est devenue leur tâche principale. Les valeurs enseignées à cette époque dans ce système d'éducation, en réponse intrinsèque à leur culture, sont maintenant généralisées. Ils ont des siècles de respect pour l'éducation dans leur éthique publique. Dans ce pays, on entend régulièrement que les ressources les plus importantes résident dans la population. Comment alors expliquer l'absence d'initiatives de notre gouvernement dans la gestion de notre propre système d'éducation? L'éducation et la formation, les compétences, la qualité et l'apprentissage permanent sont des outils si importants qu'ils doivent constituer des variations intéressantes et conjuguées sur le thème de l'éducation. Comment se fait-il que nous soyons si préoccupés au sujet de l'apprentissage dans la société, mais que nous ayons encore tant d'analphabétisme? Je pense que le véritable défi en éducation est de faire naître le désir d'apprendre. Pour garder cette motivation vivante et toujours d'actualité, les gens doivent considérer les stimulants, soit la valorisation personnelle par un engagement personnel.

Mon second point porte sur les *idées*. La recherche, que ce soit la recherche à long terme dans les universités (dont c'est le mandat) ou la recherche ciblée à court terme (dans un consortium d'universités, d'industries et de gouvernements), est à la source de nouvelles idées. Le «partenariat» permet de travailler ensemble dans le but d'atteindre rapidement des objectifs. Néanmoins, il convient de mettre l'accent sur l'excellence dans la recherche, quels que soient ses horizons temporels, pour faire progresser un projet. On doit également retrouver un équilibre entre la recherche de base et la recherche appliquée. Une excellente recherche fondamentale représente la première étape de la chaîne ou du cycle d'innovation. Le transfert technologique nécessite un récepteur intelligent qui mène les prototypes au stade de la fabrication, où se déroulera le développement approprié pour arriver au produit fini. Nous ne pouvons pas nous fier uniquement à ce qui est déjà connu pour développer des initiatives de recherche technologique, car l'avantage concurrentiel exige de faire face à l'imprévu. C'est l'un des arguments les plus importants pour le maintien d'un groupe de recherche fondamentale dans le pays. Qui sait d'où viendra l'imprévu? En outre, nous devons identifier la masse critique nécessaire pour atteindre l'excellence et nous concentrer sur le développement de nos forces intellectuelles; par exemple, nous devons savoir exploiter intelligemment les innovations, les idées et les

connaissances. Si vous savez ce que vous ne connaissez pas, vous serez un penseur d'autant plus intelligent.

Le troisième point concerne celui des *débouchés*. La recherche et le développement constituent un investissement, un avoir. Avec les technologies de l'information, toutes les personnes concernées contribuent à un investissement important. Comment pouvez-vous, en tant qu'inventeurs et investisseurs dans les technologies de l'information, transmettre ce message d'une importance vitale aux nombreuses autres compagnies et industries ainsi qu'aux secteurs de ressources dans ce pays? La recherche et développement est un investissement et non une perte. Nous devons investir davantage dans l'avenir. Vous avez cité des cas de réussites qui ont bénéficié d'un rendement sur leur investissement. Comme bons citoyens, faites connaître ces succès à un public plus vaste afin de stimuler l'esprit d'entreprise. Du point de vue des politiques publiques, nous savons que nous devons créer un climat avec des stimulants pour l'entrepreneurship et pour le partage des risques, et un climat propice à favoriser des résultats à long terme.

Le quatrième point concerne les *marchés*. Les marchés sont de plus en plus déterminés par la mondialisation, l'Accord de libre-échange, l'Europe de 1992, l'expansion rapide dans l'Asie du Pacifique; mais je n'ai pas entendu parler de l'URSS pendant le débat. J'en suis très surprise parce que la glasnost et la perestroika découlent non pas des idéologies mais d'une réalité économique. Lorsque je me trouvais à Moscou en septembre dernier, dans divers laboratoires, ils m'ont demandé : «Que pensez-vous de cette machine? Avez-vous déjà vu quelque chose de semblable auparavant? (un type particulier d'instrumentation pour l'opto-électronique)» Une partie de moi voulait répondre : «Oui, dans les années 1960, les machines avaient cet air plutôt démodé». Mais l'autre partie pensait : «Non! Avec la qualité de l'éducation et la persévérance dont ils font preuve, et avec la rapide évolution de leur société actuellement, cette machine ressemblera à un modèle des années 1990 dans un an ou deux". Il y a actuellement une énorme évolution sociale, politique et même spirituelle en URSS. Aucun d'entre nous ne sait comment va évoluer leur nouveau royaume. Il est composé de gens passionnés, dynamiques et bouillonnant d'idées. Comme eux, nous devrions être attentifs et même avides de ces marchés, qui vont un jour s'ouvrir. Lorsque j'étais à Moscou, j'ai découvert avec beaucoup d'intérêt que l'un des principaux conseillers en sciences et technologie de l'URSS venait tout juste de quitter pour Tokyo, alors qu'un conseiller supérieur de Tokyo venait d'arriver à Moscou. Il y a plusieurs messages dans cet échange. Au Japon, bien entendu, le but principal est d'obtenir la plus grosse part du marché à long terme et non pas simplement à court terme.

J'aimerais maintenant passer à mon cinquième point qui porte sur la notion de *temps*. Nous devons vraiment développer une idée différente du temps lorsque nous analyserons les retombées des investissements et le retour sur les placements dans ce pays. Une échelle de temps trimestrielle pour les actionnaires réfère à un ensemble particulier d'obligations et de responsabilités dans une compagnie. Mais, ce n'est ni assez long ni assez souple pour obtenir des résultats significatifs. Les Japonais ont une conception «flottante» plutôt attrayante, car elle ne vous confine pas à des chiffres. Bien entendu, pour certaines personnes, l'expression «le jour après-demain» peut être gênante sur le plan juridique, mais, elle est suffisamment souple et cette période peut s'étirer d'un jour à des décennies. La compétitivité exige un concept dynamique. Dans le secteur de l'électronique, les marchés réagissent à un ensemble particulier de règles du temps concurrentielles; il y aura un autre ensemble de règles si vous voulez installer de nouvelles usines chimiques ou un troisième ensemble si vous vous lancez dans le reboisement. La nouvelle biotechnologie peut toutefois accomplir génétiquement une croissance rapide. Les nouvelles technologies vous feront réaliser que la notion de temps vient de se télescoper et qu'il ne faut plus une centaine d'années pour qu'émerge l'économie d'une nation en voie de développement, mais peut-être seulement quelques années ou même tout simplement quelques mois; les régions du Pacifique en sont la preuve éclatante.

Il y a quelques semaines, je parlais à un vice-président d'une grande compagnie japonaise. Cette société a investi environ 9 % de son chiffre de ventes de 1988 en recherche et développement et cet investissement augmentera encore l'année prochaine. Quelles sont leurs stratégies dans différents secteurs? Nous parlions à nouveau de la notion de temps et le vice-président a signalé qu'en électro-

nique l'avenir éloigné peut devenir le mois prochain. Le «jour après demain» peut-être l'année 1992. En biotechnologie toutefois, cet avenir lointain signifiera peut être deux ou trois ans. Le jour après-demain est problablement proche de l'année 2010. En d'autres termes, à la pensée stratégique de l'entreprise doit être intégrée l'idée que vous devez faire correspondre le temps pour l'investissement et la production avec ce que vous devez accomplir sur le marché. Toute l'infrastructure peut être en place, mais si la notion de temps est faussée, vous pouvez soit rater l'occasion, soit essayer de vous lancer trop rapidement avant d'être prêt et d'être concurrentiel sur les marchés mondiaux.

Si vous demandez aux cadres nord-américains sur quoi ils basent l'évaluation de leur performance, vous obtiendrez deux réponses : les rapports trimestriels des actionnaires et les profits annuels. Si vous demandez aux cadres japonais sur quoi ils basent leur évaluation et si vous les interrogez sur le rôle d'une performance fiscale annuelle, ils auront l'air très surpris. Ils vous diront très poliment : «Pourquoi annuelle?» Nos gestionnaires ne se rapportent pas aux rapports trimestriels des actionnaires ni au rapport annuel. Ils s'attendent à ce que leur performance soit évaluée non seulement sur une base continue, mais également à long terme, en rapport avec les échelles de temps nécessaires à la tâche entreprise. Une marge inférieure de profit pour acquérir une plus grande part du marché et une approche à long terme s'associent pour donner au Japon une stratégie ferme sur les marchés occidentaux caractérisée par trois décennies d'une gestion intelligente des marchés et des technologies.

Mon sixième point concerne les *coûts et la disponibilité des capitaux*. La différence de taille et de flux entre les marchés de capitaux d'ici et ceux de l'extérieur influe sur le temps des transactions. Considérer la recherche et développement comme un investissement et non une perte, évidemment dans un climat où le contrôle du déficit national est la principale question politique du pays, c'est comme nager à contre-courant. Il importe également de parler de la redistribution des fonds et de dépenses plus intelligentes. On s'interroge sur la façon dont sont investis les 4,2 milliards de dollars de dépenses fédérales en sciences et technologies. Vous vous souviendrez qu'une part importante de l'investissement en recherche et développement au Canada est effectuée dans les laboratoires du gouvernement fédéral et que des montants relativement faibles sont investis dans le secteur privé et dans les universités. Les universités effectuent environ 23 % de la recherche et développement grâce à des subventions de l'entreprise; cette valeur se trouve amplifiée étant donné que le financement complet des coûts indirects n'est pas encore une réalité au Canada. Le secteur privé est peu disposé face à la recherche et au développement dans de trop nombreux secteurs. Le capital à l'investissement ainsi que le capital de risques n'existent pas en grande quantité, sans compter que le capital de risques n'aime pas vraiment le risque. La réaffectation des fonds apparaît essentielle pour le lancement de nouveaux projets, en d'autres termes, nous devons chercher à obtenir un financement accru et une plus grande valeur ajoutée pour notre argent. Quels seraient les critères d'une telle réaffectation? Qui décidera d'établir des fonds de partage de risques sur la base d'une politique publique selon laquelle le risque serait lié au mouvement des capitaux et à la gestion de la technologie? Nous voilà encore de retour à la question politique. Les gens, les idées, les marchés, les débouchés, les capitaux, tous accompagnés de l'incertitude technologique et de la notion de temps approprié aux résultats, décrivent l'équation pour la compétitivité mondiale.

En conclusion, j'aimerais souligner un point qui est passé inaperçu. Je voudrais en faire l'apothéose : il s'agit de la protection de l'environnement. Nous devrions tous penser et planifier nos actions en termes de développement durable. Un important engagement public au Canada et sur la scène mondiale s'élaborent lentement avec le développement des concepts associés au développement durable. Le concept doit être traduit en cibles mesurables et non simplement en poésie. Un développement durable dans l'environnement concurrentiel d'aujourd'hui me semble offrir à l'ensemble du secteur des technologies de l'information une occasion phénoménale de jouer un rôle de chef de file important. À mesure que la fusion de la micro-électronique, de la photonique, des lasers, des fibres optiques, des robots et de l'intelligence artificielle s'effectue, nous constatons que tous les secteurs sont touchés par l'information, ce qui permet à chacun de mieux exécuter ces tâches. Faut-il identifier des buts et des objectifs nationaux pour garantir que nous bâtissons sur nos forces de manière cohérente et

constructive, et que nous ne gaspillons pas notre temps et nos efforts à mesure que l'échelle du temps de la compétitivité commence à s'effondrer autour de nous? Que ce soit dans l'éducation, dans la gestion de la demande énergétique et dans le développement d'usages plus efficaces de l'énergie, ou qu'il s'agisse de nous sensibiliser face à nos forêts, nos cours d'eau et notre faune, qu'il s'agisse de communication par satellite, d'images holographiques ou de communication par sonar, *nous devons élaborer un plan d'action.* Quelle que soit l'orientation, je ne peux imaginer un monde où la paix environnementale ne serait pas au coeur même de l'harmonie mondiale.

Je vous laisse avec le défi d'élaborer votre vision. Quel sera votre rôle en tant que leader? Les buts sont des visions avec des échéances. Je pense que cette conférence est un excellent point de départ pour amorcer ensemble un plan d'action qui nous mènera dans le Nouveau royaume mondial grâce à une vision et à une stratégie communes.

Liste des participants

John Adamson
President
Optical Recording Corporation
141 John Street
Toronto, Ontario M5Y 2E4

Michael Afar
Consultant Cabinet Office for
Executive Resources
Government of Ontario
99 Wellesley West
Toronto, Ontario M7A 1W3

Sandra Allen
Economist
Department of Finance
Government of Canada
L'Esplanade Laurier
Ottawa, Ontario K1A 0G5

Rainer Anderson
Director
Industry, Technology and Trade
Industry, Science and Technology Canada
P.O. Box 981
Winnipeg, Manitoba R3C 2V2

Robert E. Armit
Director of Research Services
University of Alberta
1-3 University Hall
Edmonton, Alberta T6G 2J9

Harry Arthurs
President
York University
4700 Keele Street
Downsview, Ontario M3J 1P3

Susan Baldwin
Director, Research and Technology Policy
Department of Communications
Journal Tower North
300 Slater Street
Ottawa, Ontario K1A 0C8

Peter Barnes
Director, Fiscal and Strategic Policy Analysis
Department of Communications
300 Slater Street, Room 1926
Ottawa, Ontario K1A 0C8

Paul Bergman
Assistant Director of Research
The National Center for Management
Research and Development
The University of Western Ontario
London, Ontario N6J 4P9

Professor Michelle Brown
Assistant Director of Research
The National Center for Management
Research and Development
The University of Western Ontario
London, Ontario N6J 4P9

Gordon Campbell
Editor
Plesman Publications Ltd.
Suite 110
255 Consumers Road
Willowdale, Ontario M2J 5B1

Malcolm Campbell
Manager, Corporate Policy Unit
Ministry of Skills Development
101 Bloor Street West
Toronto, Ontario M5S 1P7

Lou Caporusso
Advisor
Ministry of Culture and Communication
1201 Wilson Avenue, East Building
Downsview, Ontario M3M 1J8

Garry W. Caughlin
President and CEO
National Data Corporation
55 University Avenue, Suite 715
Toronto, Ontario M5J 2H7

David Chilton
Assistant Editor
Computing Canada
255 Consumers Road, Suite 110
Willowdale, Ontario M2J 5B1

David W. Conklin
Research Director
The Institute for Research on Public Policy
The National Center for Management
Research and Development
The University of Western Ontario
London, Ontario N6A 3K7

Gary Cooper
Director General, Technology
Western Economic Diversification
Suite 1500, Canada Place
9700 Jasper Avenue
Edmonton, Alberta T5J 4H7

Deborah Corbett
Ontario Ministry of Industry, Trade and Technology
Hearst Block
900 Bay Street
Toronto, Ontario M7A 2E1

Arthur Cordell
Special Advisor, Telecommunications and Technology
Department of Communications
300 Slater Street
Ottawa, Ontario K1A 0C8

Robert E. Crow
Director of Research
The Information Technology Association of Canada
Suite 300, 211 Consumers Road
Willowdale, Ontario M2J 4G8

Tony Cullen
Director
Flynn McNeil Raheb and Associates Ltd.
2 Bloor Street West, Suite 700
Toronto, Ontario M4W 3R1

Robert Dawson
Senior Manager
Bureau for Delivery of Government Services
Treasury Board Canada

Jim de Wilde
School of Business Administration
The University of Western Ontario
London, Ontario N6A 3K7

Jean-Pierre Delwasse
Sous-ministre
Ministère des communications du Québec
1037 De la Chevrotière
Québec, Québec GIR 4Y7

Lucie Deschênes
Senior Researcher
Productivity and Special Studies Division
The Canadian Workplace Automation
Research Centre
1575 Chomedey Blvd.
Laval, Quebec H7V 2X2

Rod Dobell
President
The Institute for Research on Public Policy
3771 Haro Road
Victoria, British Columbia V8P 5C3

Ian Dowdeswell
Vice President
Microtel Pacific Research Limited
8999 Nelson Way
Burnaby, British Columbia V5A 4B5

Andre Dubois
Deputy Director, Technology Applications
Industry, Science and Technology Canada
235 Queen Street
Ottawa, Ontario K1A 0H5

André Dubois
Director of Public Relations
Communications Canada
55 St. Clair Avenue East, 9th Floor
Toronto, Ontario M4T 1M2

J.G. (Jim) Easson
Program Manager
IBM Canada Laboratory Education
Centre for Advanced Technology Development
Ryerson Polytechnical Institute
350 Victoria Street
Toronto, Ontario M5B 2K3

Jim Edwards
Parliamentary Secretary
Department of Communications
300 Slater Street
Ottawa, Ontario K1A 0C8

Tom Evans
Senior Planning Officer
Ministry of Skills Development
Policy and Development Division
102 Bloor Street West, 10th Floor
Toronto, Ontario M5S 1M8

Jim Ewanovich
Senior Policy Analyst
Treasury Board Secretariate
300 Laurier Avenue West
L'Esplanade Laurier
4th Floor, West Tower
Ottawa, Ontario K1A 0R5

Ken Ewell
Chief Executive Officer
Management Information Technologies Inc.
4450 McArthur Blvd., N.W., Suite 7B
Washington, D. C. 20007

John Fellows
Readware Technologies Inc.
515-1483 Lamey Mill Road
Vancouver, British Columbia V6H 3Y7

Maryantonett Flumian
Executive Director/Chief Executive Officer
Canadian Labour Market and Productivity Centre
116 Albert Street, 9th Floor
Ottawa, Ontario K1P 5G3

Ingy Fodor
Manager, Network Development Planning
B.C. Telephone Company
3777 Kingsway, 21st Floor
Burnaby, British Columbia V5H 3Z7

M. Anne Foster
Vice President, Publishing
Canada Law Book Inc.
240 Edward Street
Aurora, Ontario L4G 3S9

Lucille Fowle
Associate
Canada Consulting Group
250 Bloor Street East, 16th Floor
Toronto, Ontario M4W 1E6

Professor Vivian Gibson
School of Administration and
Information Management
Ryerson Polytechnical Institute
350 Victoria Street
Toronto, Ontario M5B 2K3

Benoit Godin
Agent de Recherche
Ministère des Communications du Québec
1037, de la Chevrotière, 4e étage
Québec, Québec G1R 4Y7

Peter Gorrell
Manager, Public Affairs
IBM Canada Ltd.
43/709
3500 Steeles Avenue East
Toronto, Ontario L3R 2Z1

James C. Grant
Executive Vice-President
Operations and Systems
The Royal Bank of Canada
315 Front Street West
Toronto, Ontario M5V 3A4

J. Wayne Gudbranson
Manager
Younge & Wiltshire
255 Albert Street, Suite 703
Ottawa, Ontario K1P 6A9

Roger Hall
Faculty of Management
University of Manitoba
Drake Hall
Winnipeg, Manitoba

Warren Halliday
Director, Marketing
STM Systems Corp.
393 University Avenue, 18th Floor
Toronto, Ontario M5G 2H9

Roy Hanna
Policy Branch
Strategic Policy and Planning
Employment and Immigration Canada
140 Promenade du Portage, 8th Floor
Place du Portage, Phase IV
Ottawa, Ontario K1A 0J9

Ron J. Hartnoll
Director, Advanced Technologies
Bell Canada
483 Bay Street, Floor 12N, B50
Toronto, Ontario M5G 2C9

Gerlinde Horak
Manager, Data Development
Ontario Training Corporation
1099 Bay Street
Toronto, Ontario M5S 2B3

Georges Horhota
Manager, Computer Communications,
Policy and Regulations
The Royal Bank of Canada
315 Front Street West, 3rd Floor
Toronto, Ontario M5V 3A4

Richard Hossack
Partner
Coopers & Lybrand
145 King Street West
Toronto, Ontario M5H 1V8

Richard Howard
Manager, Industrial Policy
Ministry of Industry, Trade and Technology
900 Bay Street, Hearst Block
Toronto, Ontario M7A 2E1

Graemes Hughes
President
The Information Technology Association of Canada
Suite 300
211 Consumers Road
Toronto, Ontario M2J 4G8

Chris Iles
Principal
Touche Ross Management Consultants
P.O. Box 12
First Canadian Place
Toronto, Ontario M5X 2C5

Hudson Janisch
Faculty of Law
The University of Toronto
78 Queens Park Circle
Toronto, Ontario M5S 2C5

Pat Kelly
Nolan Norton Canada Inc.
Suite 300, Commerce Court Inc.
Toronto, Ontario M5L 1B2

Geraldine Kenney-Wallace
Chairman
The Science Council of Canada
100 Metcalfe Street
Ottawa, Ontario K1P 5M1

Keith Kincaid
President
The Canadian Press
36 King Street East
Toronto, Ontario M5C 2L9

Michi Komori
Ontario Training Corporation
1099 Bay Street
Toronto, Ontario M5S 2B3

Charles LaBarge
Vice President
Government and Regulatory Affairs
Bell Canada
160 Elgin Street
Ottawa, Ontario K1G 3J4

Marie-Christine Leps
Department of English
Faculty of Arts
York University
4700 Keele Street
Downsview, Ontario M3J 1P3

Penny Lipsett
Corporate Affairs
Xerox Canada Inc.
5650 Yonge Street
North York, Ontario M2M 4G7

David Low
Special Assistant to the President
Spar Aerospace
Suite 900
5090 Explorer Drive
Mississauga, Ontario L4W 4X6

Peter K. MacKinnon
Director, Corporate Development
Cognos Incorporated
3755 Riverside Drive
P.O. Box 9707
Ottawa, Ontario K1G 3Z4

Donald MacLean
Special Advisor
Department of Communications
300 Slater Street, Room 334
Ottawa, Ontario K1A 0C8

Beverley Mahony
Senior Economist
Department of Communications
300 Slater Street, Room 628
Ottawa, Ontario K1A 0C8

Ken Mark
Free-Lance Writer
150 Fairlawn Avenue
Toronto, Ontario M5M 1S8

Andre Martin
Ministère des Communications du Québec
1037, de la Chevrotière, 4e étage
Québec, Québec G1R 4Y7

Blair Mascall
Senior Consultant, Marketing and Economics
Woods Gordon
77 King Street West, Royal Trust Tower
Toronto-Dominion Centre
Toronto, Ontario M5K 1J7

P. J. McCue
IBM Canada Ltd
3500 Steeles Avenue East
Toronto, Ontario L3R 2Z1

Donald McFetridge
Department of Economics
Carleton University
Ottawa, Ontario K1S 5B6

Charles McMillan
Department of Policy
Faculty of Administrative Studies
York University
4700 Keele Street
Downsview, Ontario M3J 1P3

Madeline McNicoll
Senior Program Officer
Labour Outreach Secretariat
Labour Canada
Ottawa, Ontario K1A 0J2

Thomas McPhail
Department of Communications Studies
University of Calgary
2500 University Drive, N.W.
Calgary, Alberta T2N 1N4

William H. Melody
CIRCIT
Centre for International Research on
Communication and Information Technologies
Riverside Quay
4 Byrne Street
South Melbourne
Victoria 3205
Australia

Nancy Miller
President, Miller, Toller & Evans Inc.
1 Eva Road, Suite 309
Etobicoke, Ontario M9C 4Z5

John Mitsopulos
Research Associate
The Institute for Research on Public Policy
The National Centre for Management
Research and Development
The University of Western Ontario
London, Ontario N6A 3K7

Milton Orris
Dean, Ryerson Continuing Education
Ryerson Polytechnical Institute
350 Victoria Street
Toronto, Ontario M5B 2K3

Randall Palach
Director of Logistics
Sterling Drug Ltd.
Aurora, Ontario L4G 3H6

Jocelyn Picot
Directrice, Recherche organisationnelle
Centre canadian de recherche sur
l'informatisation du travail
1575 boul. Chomedey
Laval, Québec H7V 2X2

Linda Rankin
Vice President, Business Development
Telesat Canada
1601 Telesat Court
Gloucester, Ontario K1B 5P4

Don Richards
Director of Policy and Resources
Supply and Services Canada
Place du Portage, 4B1, Phase III
Hull, Quebec K1A 0S5

Thérèse Rivest
Information Technology and
Economic Development Division
Department of Communications
300 Slater Street
Journal Tower North
Ottawa, Ontario K1A 0C8

Steven Rosell
Director, Governability Program
The Institute for Research on Public Policy
275 Slater Street, 5th Floor
Ottawa, Ontario K1P 5H9

Brigadier General L.T. Rowbottom
Special Assistant to Deputy Chief of Defense
National Defense Headquarters
101 Colonel By Drive
Ottawa, Ontario K1A 0K2

Alan Rugman
Research Director
Ontario Centre for International Business
246 Bloor Street West
Toronto, Ontario M5S 1V4

Jan Rush
Assistant Deputy Minister
Skills Training Division
Ministry of Skills Development
3rd Floor, Mowat Block
900 Bay Street
Toronto, Ontario M7A 1L2

Chuck Rust
President
Storagetek Canada Inc.
51 International Boulevard
Rexdale, Ontario M9W 6H3

Joseph Schmidt
Vice President
Regulatory and Government Matters
CNCP
3300 Bloor Street West
Toronto, Ontario M8X 2W9

Deborah Schulde
Director of Marketing and Communications
Ontario Training Corporation
1099 Bay Street
Toronto, Ontario M5S 2B3

Ian Sharp
President
I.P. Sharp and Associates
2 First Canadian Place
Suite 1900
Toronto, Ontario

Peter Sherhols
Analyst
Federal-Provincial Relations Office
1 Front Street West, 4th Floor
Toronto, Ontario M5J 1A4

Norman A. Soloman
Associate Dean
Faculty of Business
University of Windsor
Windsor, Ontario N9B 3P4

Kimon Valaskakis
President
GAMMA Institute
3636 Avenue Du Musée
Montréal, Québec H3G 2C9

Robert E. Waite Jr.
Manager, Communications
IBM Canada Ltd.
3500 Steeles Avenue East
Toronto, Ontario L3R 1Z1

Ron Watkins
General Director
Information Technologies Industries Branch
Industry, Science and Technology Canada
235 Queen Street
Ottawa, Ontario K1A 0H5

Len Waverman
Department of Economics
The University of Toronto
150 St. George Street
Toronto, Ontario M5S 1A1

Steve Wexler
Editor-in-Chief
Computerdata
501 Oakdale Road
Downsview, Ontario M3N 1W7

Suzanne Wintrobe
Senior Writer
Computing Canada
255 Consumers Road, Suite 110
Willowdale, Ontario M2J 5B1

David Wolfe
Department of Political Science
The University of Toronto
150 St. George Street
Toronto, Ontario M5S 1A1

R. Brian Woodrow
Department of Political Studies
The University of Guelph
Guelph, Ontario N1G 2W1

Tom Woods
Vice President and Director
Wood Gundy Inc.
Royal Trust Tower, 44th Floor
Toronto-Dominion Centre
Toronto, Ontario M5K 1M7

Douglas Wright
President
The University of Waterloo
Waterloo, Ontario N2L 3G1

HC120 .I55 C616 1989 QUEEN
La révolution de l'informat
ion au Canada : actes de la
Conférence sur les technol

DATE DUE - DATE DE RETOUR

	JUN 2 9 2001

ISTC 1551 (2/90)

INDUSTRY CANADA/INDUSTRIE CANADA
64990

La révolution de l'information au Canada

Sous la direction de David W. Conklin et Lucie Deschênes

Les Canadiens connaissent actuellement des changements importants associés à ce qu'il est maintenant convenu d'appeler la révolution de l'information. Les nouvelles technologies de l'information ont évolué rapidement, ce qui a entraîné des changements dans les fonctions de travail, les installations de production, les procédures de gestion et les processus de prise de décision. La révolution de l'information affecte notre mode de vie. Elle modifie également les modèles traditionnels de comportements en regard de l'investissement et du commerce international. Le processus actuel de mondialisation, caractérisé par une intensification de la concurrence internationale, crée des pressions pour que le Canada trouve les moyens d'accélérer le rythme du progrès technologique. Les négociations du GATT et l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis augmentent les risques de bouleversements, à la fois pour les corporations et pour les employés. L'adaptation au changement est devenue une constante nécessité. Les technologies de l'information représentent l'un des facteurs déterminants de la place qu'occupera le Canada dans le monde et du rôle de chaque individu dans l'économie canadienne.

Le Canada évolue-t-il au même rythme que d'autres pays? À quels nouveaux développements devrons-nous faire face? Comment pouvons-nous stimuler et faciliter l'innovation au Canada? Comment nos gouvernements peuvent-ils soutenir l'adoption des nouvelles technologies? Le présent volume contient les réponses de chefs de file canadiens qui font autorité en la matière.

Pour que le Canada s'adapte avec succès à cette révolution de l'information, il faudra que l'université et l'entreprise unissent leurs efforts pour stimuler à la fois l'éducation et la recherche, sources de l'amélioration de la productivité. Il faudra aussi mettre davantage l'accent sur le recyclage afin d'aider les employés, et leurs employeurs, à acquérir les nouvelles compétences nécessaires aux nouvelles fonctions. Les politiques publiques devront être révisées afin d'appuyer le processus d'adaptation, des personnes et des corporations. Vous trouverez, dans cet ouvrage, une analyse de la révolution de l'information au Canada et des recommandations visant à relever les défis lancés par cette révolution.

ISBN 0-88645-141-8

L'Institut de recherches politiques/
The Institute for Research on Public Policy

Le Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail/
The Canadian Workplace Automation Research Centre