

QUEEN
Q
127
.C3
C357
1989

SURVOL STRATÉGIQUE DES ACTIVITÉS LIÉES
AUX SCIENCES ET A LA TECHNOLOGIE
AU MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS EN 1989

Octobre 1989

13000-13

Industry Canada
Library - Queen
JUN 26 2008
Industrie Canada
Bibliothèque - Queen

SURVOL STRATÉGIQUE DES ACTIVITÉS LIÉES
AUX SCIENCES ET A LA TECHNOLOGIE
AU MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS EN 1989

Octobre 1989

VERSION CORRIGEE

SURVOL STRATEGIQUE DES ACTIVITES LIEES
AUX SCIENCES ET A LA TECHNOLOGIE
AU MINISTERE DES COMMUNICATIONS EN 1989

1. RESUME: (produit par ISTC)
2. INTRODUCTION: (produit par ISTC)
 - o But de l'exercice
 - o Faits saillants du document
 - o Introduction des thèmes de l'excellence scientifique et compétitivité

(Les chapitres suivants sont la contribution du MDC)

Première version

**SURVOL STRATÉGIQUE DES ACTIVITÉS LIEES
AUX SCIENCES ET A LA TECHNOLOGIE
AU MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS EN 1989**

Contexte des activités liées aux sciences et à la technologie:
(chapitre 3 du Survol)

- Importance stratégique de la technologie des communications et de l'information.
- Rôle du ministère des Communications et de ses laboratoires.

Faits saillants des activités liées aux sciences et à la technologie: (chapitre 4)

- Points forts et réalisations du MDC.

Excellence scientifique et compétitivité: (chapitre 5)

- Importance des S-T dans le cadre du libre-échange.
- Évaluation des laboratoires de recherche du MDC.
- Consortiums préconcurrentiels de R-D.
- Transfert de technologie et sociétés de recherche (section 5.1).
- Obstacles au transfert de technologie (section 5.1).
- Effets sur les ressources humaines (section 5.2).

Annexe I: Résumé factuel des activités du MDC en matière de S-T

1. Idées maîtresses et priorités stratégiques.
2. Ressources totales affectées aux S-T (à l'intérieur et à l'extérieur du Ministère).
3. Rôle des S-T.
4. Effet de levier et taux de rentabilité des investissements en S-T.
5. Distribution régionale des dépenses en S-T.

Annexe II: Programme de technologie appliquée et centres régionaux d'application des recherches.

Annexe III: Réalisations récentes en S-T.

Annexe IV: Études de cas de transfert de technologie.

Annexe V: Sociétés de recherche.

CONTEXTE DES ACTIVITÉS DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL
EN MATIÈRE DE SCIENCES ET DE TECHNOLOGIE:

IMPORTANCE STRATÉGIQUE DE LA TECHNOLOGIE DES COMMUNICATIONS
ET DE L'INFORMATION

(Chapitre 3 du Survol des activités du gouvernement fédéral
en matière de sciences et de technologie, partie 1)

La technologie des communications et de l'information (TC-I) apporte aux groupes et aux particuliers un meilleur accès à l'information et facilite les communications interpersonnelles, ce qui se traduit par une plus grande liberté et une plus grande puissance sociale et économique. C'est un élément essentiel de l'économie canadienne puisqu'elle représente 5,8 % du produit intérieur brut. La portée de la TC-I s'étend à tous les autres secteurs de l'économie - richesses naturelles, fabrication et services - car tous ces secteurs sont fortement influencés par la convergence de l'informatique et des communications et dépendent de cette convergence même pour accéder à une position concurrentielle dominante.

Le Conseil des sciences du Canada définit la TC-I comme une technologie-clé, c'est-à-dire "une technologie qui agit sur une multitude de produits, de procédés et de services dans un large éventail d'industries - et non seulement dans les industries de pointe -, en d'autres termes, une technologie capable de pénétrer profondément et de restructurer l'économie nationale aussi bien que l'économie internationale". La TC-I exerce un effet critique sur la structure sociale du Canada et sur l'identité et l'intégrité culturelle des Canadiens; elle constitue le système nerveux central de l'économie canadienne. Il est donc urgent qu'elle soit reconnue à ce titre comme un élément fondamental et essentiel de la Politique des sciences et de la technologie du Canada.

Reconnaissant le fait que la recherche et développement (R-D) est maintenant devenue le moteur de l'économie, d'autres pays ont mis sur pied des programmes importants de R-D en matière de TC-I afin de prendre une position concurrentielle sur les marchés mondiaux. La CEE, par exemple, attribue maintenant 42 % de son budget de R-D à la TC-I. Deux des initiatives de la CEE, EUREKA et RACE (Recherche européenne sur les technologies de pointe des télécommunications), constituent des défis directs à la compétitivité du Canada. Le budget d'EUREKA pour la période de dix ans qui se terminera en 1995 s'élève à 700 \$ millions de dollars (CAN). Celui de RACE pour la période s'étendant de 1987 à 1991 s'élève à 1,2 milliard de dollars. En 1986, les dépenses en R-D au chapitre de la TC-I s'élevaient à environ 60 \$ par tête au Japon, 120 \$ aux États-Unis et 40 \$ au Canada.

Depuis la venue de la société de l'information, l'un des problèmes cruciaux qu'a posé la viabilité économique, sociale et culturelle du Canada a été l'absence d'une stratégie cohérente des S-T au chapitre de la technologie des communications et de l'information. En 1988, l'industrie canadienne a consacré à la TC-I 34 % de son budget global de R-D, soit 19 % pour les télécommunications et 15 % pour l'électronique et les machines comptables. Par opposition, le gouvernement fédéral a consacré moins de 3 % de son budget total de R-D aux communications, dont 54 % a été attribué au MDC. Sur le plan des dépenses consacrées aux S-T, le MDC se classe au dernier rang des ministères fédéraux liés aux S-T (63 millions de dollars en 1989-90), son budget représentant moins de 2 % du budget total. De 1984-85 à 1988-89, le MDC a subi la plus forte baisse de son budget, le taux se situant à 8,4 %.

Anciennement, la force économique du Canada était fondée sur les industries exploitant les richesses naturelles. Le gouvernement a donc accordé prioritairement son aide à ces industries, au détriment des nouvelles technologies-clés. C'est pourquoi, même si les dépenses du gouvernement en matière de S-T sont élevées, elles ne tiennent pas compte des priorités technologiques actuelles. A l'approche du 21^e siècle, le Canada doit agir sur deux fronts: 1) améliorer sa position sur les marchés internationaux, et (2) maintenir son intégrité culturelle et son identité dans un monde de haute technologie.

Pour que l'industrie canadienne prenne une position avantageuse sur les marchés mondiaux, il faut absolument que nous progressions au même rythme que nos concurrents internationaux, ce que nous ne pourrons faire sans augmenter notre effort de R-D. Si nous ne parvenons pas à établir et à maintenir l'excellence et la compétitivité industrielles du Canada, la dépendance économique qui en résultera inévitablement sera aggravée par une dépendance culturelle et sociale. Si nous ne parvenons pas à développer une technologie des communications et de l'information viable et internationalement concurrentielle, nous importerons des produits et services, nous importerons même des biens culturels et nous verrons notre jeunesse nous quitter pour aller chercher ailleurs un milieu intellectuel et économique plus favorable. Il n'est plus temps de se demander si l'innovation technologique est nécessaire à la croissance économique du Canada. Il faut trouver, dès maintenant, comment innover en vue de retirer le plus d'avantages possibles d'une position concurrentielle forte, fondée sur la recherche et le développement. Jamais auparavant la nécessité d'une structure des S-T s'est-elle fait sentir de façon plus urgente au Canada. Une telle structure doit comporter un processus permettant de déterminer les priorités relatives en tenant pleinement compte de la restructuration rapide de l'économie mondiale, qui s'éloigne des industries primaires et secondaires pour se rapprocher des nouvelles industries basées sur l'information.

Mesurant l'ampleur de ces enjeux et reconnaissant le fait que les télécommunications constituent au Canada la seule industrie de haute technologie qui soit concurrentielle à l'échelle internationale, le ministère des Communications a amorcé une vaste concertation nationale, nommée "Perspectives 20 ans", qui a réuni les sommités canadiennes des secteurs public et privé du domaine des télécommunications. Cette concertation marquait le point de départ d'un projet à long terme du Ministère qui vise à l'établissement de consortiums préconcurrentiels de R-D, réunissant des membres de l'industrie, du monde universitaire et du gouvernement, en vue de créer au pays un projet vedette dans le domaine de la technologie des communications et de l'information. Le chapitre 5 donne plus de détails sur cette importante initiative.

CONTEXTE DES ACTIVITÉS DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL
EN MATIÈRE DE S-T:

LE RÔLE DU MDC ET DE SES LABORATOIRES

(Chapitre 3 du Survol des activités du gouvernement fédéral
en matière de sciences et de technologie, partie 2)

La mission du ministère des Communications (MDC) est de
FORMER LA NATION PAR LES COMMUNICATIONS ET LA CULTURE: aider les
Canadiens à partager leurs idées et leurs rêves et à échanger des
informations. Dans l'accomplissement de sa mission, le Ministère
s'efforce d'atteindre les objectifs suivants:

- Assurer l'évolution ordonnée de nos systèmes de
téléphonie, de télévision, de radio et de
communications, à l'avant-garde des réalisations
mondiales, tout en continuant de répondre, à un coût
abordable, aux besoins de tous les Canadiens; et
- Donner aux Canadiens un vaste choix de produits
culturels et de services d'information canadiens, en
leur permettant d'accéder à l'éventail international
par l'intermédiaire de nos systèmes de communications.

Le Ministère est chargé de réglementer le spectre des
fréquences radioélectriques et l'espacement orbital des
satellites, d'élaborer une politique de radiodiffusion et de
télécommunications, de soutenir la création de normes techniques
dans le domaine des communications, de répondre aux besoins des
ministères et agences du gouvernement fédéral en matière de
communications, de promouvoir la culture canadienne et de
protéger les richesses du patrimoine. Parmi les moyens dont il
dispose pour réaliser ces objectifs, le Ministère compte un
certain nombre de laboratoires de recherche, situés au Centre de
recherche sur les communications (CRC), à Shirley Bay près
d'Ottawa, au Centre canadien de recherche sur l'informatisation
du travail (CCRIT), à Laval, et à l'Institut canadien de
conservation (ICC), à Ottawa.

Depuis de nombreuses années, les laboratoires du MDC
accomplissent des missions de recherche appliquée à moyen et à
long terme, dans un large éventail de domaines liés à la
technologie des communications et de l'information. Le résultat
de ces recherches constitue le plus important bagage de
connaissances en matière de TC-I qui existe aujourd'hui au pays
et place le Canada à l'avant-garde dans de nombreux aspects de
cette technologie.

Grâce à cet acquis, le MDC est considéré par ses clients comme un foyer national et un centre de compétences dans la technologie des communications. Le Ministère a toujours placé au nombre de ses priorités le soutien technologique des autres ministères (la Défense nationale et Approvisionnement et Services Canada, notamment) et la stimulation de l'industrie canadienne des communications par la découverte préconcurrentielle de nouvelles solutions techniques et la contribution à l'établissement de normes de communication nationales et internationales. Les laboratoires du MDC continuent de contribuer de façon importante au maintien de l'excellence scientifique du Canada et de promouvoir la compétitivité industrielle dans la technologie des communications de pointe. C'est ce que démontre très clairement une évaluation récente des laboratoires faite par un organisme externe, évaluation dont il est question plus en détail dans le chapitre 5.

Les laboratoires du MDC s'occupent principalement de recherche appliquée préconcurrentielle dans le but de réaliser la mission du gouvernement et de développer l'industrie. Leur travail occupe une position intermédiaire entre la recherche fondamentale à long terme que font les universités et le développement de produits à court terme que fait l'industrie. Le Ministère appuie en outre la recherche générale faite par les universités et le développement d'applications fait par l'industrie, dans les domaines qui s'intègrent à son mandat relatif aux communications et à la culture.

En novembre 1988, des comités consultatifs ont été formés pour chacun des laboratoires du Centre de recherche sur les communications (CRC), soit la Recherche sur les technologies de communications, la Recherche sur les dispositifs et composants de communications et la Recherche en technologies de radiodiffusion. Le Comité consultatif du Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail (CCRIT) avait été formé en novembre 1985, au moment de l'ouverture du Centre. Ces comités réunissent des directeurs de recherche provenant de l'industrie, des universités et du secteur public. Ils conseillent la direction du MDC en ce qui concerne les priorités de recherche et les conditions favorisant la collaboration en R-D. Ils font des recommandations en vue de contribuer à la coordination efficace des activités de recherche auxquelles participent l'industrie, les universités, les provinces et d'autres ministères du gouvernement. Ils conseillent également le MDC sur les moyens à mettre en place pour répondre plus efficacement aux besoins des clients en matière de développement technologique, de diffusion et d'application. Ils ont contribué, par leurs critiques constructives et leur ferme appui, à l'élaboration des plans quinquennaux de recherche des laboratoires du MDC.

FAITS SAILLANTS DES ACTIVITÉS DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL
EN MATIÈRE DE SCIENCES ET DE TECHNOLOGIE:

POINTS FORTS ET RÉALISATIONS DU MDC

(Chapitre 4 du Survol des activités du gouvernement fédéral
en matière de sciences et de technologie)

Dans le domaine des sciences et de la technologie (S-T), les activités du Ministère sont principalement concentrées dans les trois laboratoires du Centre de recherche sur les communications (CRC), le Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail (CCRIT), l'Institut canadien de conservation (ICC), l'Agence des télécommunications gouvernementales (ATG), le groupe des applications technologiques et le groupe de la politique en matière de sciences et technologie. Ces activités comprennent un certain nombre d'initiatives prioritaires de R-D qui ont pour but de placer l'industrie canadienne en position concurrentielle, de contribuer à la mise en place d'une infrastructure perfectionnée de communications et de respecter les engagements du Ministère envers le peuple canadien. Parmi ces initiatives, mentionnons la mise au point du satellite MSAT, dont le lancement en 1993 apportera toute une gamme de services commerciaux de communication mobile s'appliquant à la voix et aux données; la création de sociétés de recherche en micro-électronique, en particulier dans le domaine de l'arséniure de gallium; des négociations visant à conserver au Canada la mise au point de la technologie SHARP (plate-forme de relais en haute altitude), technologie saluée dans le monde entier et qui risque maintenant d'être acquise par des intérêts étrangers; la création de bancs d'essai pour la télévision à haute définition (TVHD) et l'interconnexion de systèmes ouverts (ISO); des projets de recherche en collaboration avec NovaTel sur les systèmes de radiotéléphonie mobile cellulaire; et la création de centres régionaux d'application des recherches dans les domaines des communications sans fil, des communications maritimes et de la télémédecine. Pour plus de détails sur ces réalisations, voir les annexes II et III.

Les principaux centres d'activités du Ministère en matière de S-T sont les suivants:

1. Recherche sur les technologies de communications, CRC, Shirley Bay: (121 années-personnes)

Cette direction effectue la recherche et le développement général qui a pour but de répondre aux besoins à long terme du Canada en matière de systèmes et de services de radiocommunications, tout en favorisant l'application et l'introduction des technologies mises au point. Elle réunit les

activités de recherche qui se rapportent aux deux principales techniques employées pour le transport de l'information, soit les satellites et la radio. Elle est ainsi en mesure d'étudier la combinaison de technologies de transmission qui pourra le mieux répondre aux besoins sans cesse croissant du Canada en matière de communications. A l'heure actuelle, les principales activités de cette direction se rapportent aux domaines techniques suivants :

- Phénomènes de propagation radioélectrique et milieu électromagnétique;
- Radiocommunications répondant aux besoins civils et militaires;
- Satellite de communication mobile (MSAT);
- Projet SHARP (plate-forme de relais en haute altitude);
- Représentation du Canada auprès des organismes internationaux de réglementation en matière de communications.

2. Recherche sur les dispositifs et composants de communications, CRC, Shirley Bay: (53 années-personnes)

Cette direction concentre ses activités sur l'ensemble des technologies électroniques qui s'appliquent au traitement, à la structuration et à la manipulation des signaux dans les communications civiles et militaires et dans les systèmes informatiques. Elle s'est engagée à mettre ces technologies-clés au service des objectifs du Ministère dans les domaines des télécommunications, de la gestion de l'information, de la radiodiffusion et de la culture. Elle étudie les dispositifs, les circuits et les composants qui s'appliquent aux communications par satellite, aux circuits décamétriques, aux systèmes de communications optiques et à ondes millimétriques, aux systèmes radar et au traitement de données à grand débit. Elle collabore avec l'industrie canadienne dans un certain nombre de projets de recherche sur l'arséniure de gallium. Son objectif spécifique est de contribuer à la formation d'une industrie canadienne de mise au point de dispositifs et de composants destinés à la technologie des communications et de l'information.

3. Recherche en technologies de radiodiffusion, CRC, Shirley Bay: (44 années-personnes)

Cette direction concentre ses activités de R-D sur les aspects techniques de la télévision et les questions connexes sur les plans humains et culturels; la radiodiffusion du son et des données; les services vidéo interactifs; les programmes vidéos et la production de films; et les systèmes et services d'informatique domestique. Son objectif est d'assurer l'évolution ordonnée des systèmes de radiodiffusion et des réseaux de distribution par câble, en conformité avec les besoins linguistiques et culturels du Canada. A l'heure actuelle, ses principales activités se rapportent aux domaines suivants de recherche et de normalisation technique:

- Systèmes de radiodiffusion de pointe et configurations de réseau;
- Services intégrés d'information et de loisirs au foyer;
- Traitement et compression de signaux audio et vidéo, de l'image et des données;
- Nouvelles technologies culturelles;
- Recherche sur le comportement humain dans les communications audiovisuelles;
- Représentation du Canada auprès des organismes internationaux de normalisation en matière de radiodiffusion.

4. Centre canadien de recherche sur l'automatisation du travail, Laval: (61 années-personnes)

Cette direction concentre ses activités de R-D sur les systèmes de bureautique, en s'assurant que les résultats de ses recherches sont transmis tant au secteur public qu'au secteur privé, afin que ces derniers puissent en retirer les avantages d'une productivité améliorée. Elle fait près de 80 % de son travail dans le cadre d'entreprises en participation qui font appel à l'industrie et aux universités. Elle s'intéresse plus particulièrement aux aspects technologique, socio-économique, comportemental et organisationnel du travail de bureau. Son objectif est de maintenir et de renforcer la position concurrentielle de l'industrie canadienne des communications et de l'informatique, en menant des recherches sur la bureautique, en diffusant les résultats et en agissant comme foyer d'échange de l'information.

5. Développement des communications et planification, (77 années-personnes)

Cette direction élabore les politiques et les plans stratégiques du Ministère en matière de S-T et évalue les conséquences des changements qui se produisent dans les technologies des communications et de l'information et dans les politiques afférentes. Elle s'efforce de combler le fossé qui sépare les créateurs des technologies et leurs utilisateurs, par l'organisation et le soutien d'essais sur le terrain de technologies de communication de pointe et par des transferts directs de technologie, particulièrement dans les domaines des communications par satellite, de la radiodiffusion, de la télé-éducation, de la télémédecine, des communications pour les handicapés, des communications mobiles et des systèmes évolués de gestion de l'information. Elle représente l'un des principaux liens entre le MDC et le secteur privé pour ce qui est de la commercialisation des nouvelles idées et pour les activités de transfert de technologie. Elle est le foyer ministériel

d'organisation et de gestion de la vaste initiative de développement d'un consensus national sur les TC-I par l'intermédiaire du processus "Perspectives 20 ans".

6. Institut canadien de conservation, Ottawa: (25 années-personnes)

Cet institut fait des recherches en conservation et apporte une aide scientifique et technique aux musées et aux galeries d'arts du Canada en ce qui a trait à la préservation à la restauration des objets fabriqués et des oeuvres d'art et à l'établissement de l'authenticité des oeuvres d'art. Son objectif est de protéger les richesses de notre patrimoine dans le cadre des responsabilités du gouvernement en matière d'art et de culture. L'Institut a été muté au Ministère vers la fin de 1987, au moment du démantèlement de la Corporation des musées nationaux du Canada.

7. Agence des télécommunications gouvernementales, (213 années-personnes)

Cette agence planifie, met en place et gère des services et moyens de télécommunications en vue de répondre de façon économique aux besoins manifestés par les ministères et agences du gouvernement fédéral. Plus précisément, ses responsabilités sont les suivantes:

- Gérer des moyens et services de télécommunications partagés et conçus sur mesure;
- Répondre à une fraction croissante des besoins du gouvernement fédéral en matière de télécommunications, par l'emploi de systèmes partagés dont le coût est inférieur à celui des systèmes privés;
- Élaborer les plans à long terme en matière de télécommunications pour l'ensemble du gouvernement, afin de répondre aux besoins individuels des ministères et de faciliter l'introduction des systèmes partagés.

Le Laboratoire de recherche en technologies spatiales du CRC, qui représentait 50 années-personnes, a été transféré depuis avril 1989 à l'Agence spatiale canadienne. La position avantageuse qu'occupe actuellement le programme spatial canadien est le résultat des travaux d'avant-garde menés par le MDC dans le domaine des communications par satellite.

EXCELLENCE SCIENTIFIQUE ET COMPÉTITIVITÉ:

IMPORTANCE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE DANS LE CADRE DU LIBRE-ÉCHANGE

(Chapitre 5 du Survol des activités du gouvernement fédéral
en matière de sciences et de technologie, partie 1)

L'accord de libre-échange représente un premier pas vers l'établissement d'une concurrence internationale dans la fourniture de services de télécommunications nouveaux ou améliorés. Même si les dispositions de l'Accord ne tiennent pas compte des télécommunications de base et s'intéressent exclusivement aux services améliorés, il n'en demeure pas moins que les services et installations de base sont nécessaires à la fourniture de services améliorés. Une fois que le CRTC au Canada et la FCC aux États-Unis auront déterminé ce qui constitue un service amélioré assujéti à l'Accord, chaque pays conviendra d'administrer ses propres lois et règlements de façon non discriminatoire, afin d'accorder un traitement équivalent aux produits et fournisseurs nationaux et étrangers.

La négociation des cinq à sept prochaines années portera sur un certain nombre de points, dont au moins trois auront des conséquences sur la compétitivité de ce secteur de l'industrie. Le premier point, qui inquiète certaines firmes, est la possibilité de restriction des subventions gouvernementales. Le second point, désigné "pays d'origine", se rapporte au pourcentage du contenu du produit qui doit provenir du Canada ou des États-Unis pour que ce produit soit considéré comme canadien ou américain aux termes de l'Accord du libre-échange. Le troisième point, sur lequel les deux parties devront tenter de s'entendre, est celui du traitement de la propriété intellectuelle.

La dépendance continuelle de l'industrie canadienne de fabrication d'équipements envers les composants et semiconducteurs étrangers menace la santé de l'industrie canadienne des télécommunications. La politique des télécommunications du MDC et la nouvelle Loi sur les télécommunications devraient cependant affermir et favoriser la croissance du marché de l'équipement des télécommunications au Canada.

EXCELLENCE SCIENTIFIQUE ET COMPÉTITIVITÉ:

ÉVALUATION DES LABORATOIRES DE RECHERCHE DU MDC

(Chapitre 5 du Survol des activités du gouvernement fédéral en matière de sciences et de technologie, partie 2)

En 1989, les laboratoires de recherche du Ministère ont fait l'objet d'un programme d'évaluation externe. Ce programme était conforme aux lignes directrices du Contrôleur général et a été exécuté de façon professionnelle et impartiale. Il a été confié à des cabinets indépendants d'experts-conseils qui ont examiné les cinq principaux aspects suivants:

- 1) la qualité du travail de recherche,
- 2) la pertinence du travail pour le gouvernement et l'industrie,
- 3) le niveau d'écoute des clients,
- 4) la diffusion des technologies mises au point et des connaissances acquises, et
- 5) la rentabilité des laboratoires.

Dans le cadre de ce programme d'évaluation, on a demandé à des experts canadiens et internationaux provenant des secteurs public et privé de comparer le rendement des laboratoires du MDC à celui d'autres laboratoires faisant des travaux semblables.

Les résultats de cette évaluation ont démontré sans équivoque que le travail de recherche fait dans les laboratoires du MDC est de qualité comparable ou supérieure (sur le plan de la pertinence pour l'utilisateur) à celui que finance le Programme d'aide stratégique du CRSNG. Dans l'ensemble, le travail a été très apprécié sur le plan de la qualité, du mérite et de l'originalité. Dans les domaines des communications spatiales et par satellite et de leurs applications, le travail du MDC a été jugé "excellent" ou "de classe internationale". La direction scientifique a en effet contribué, par le passé, à créer un milieu de recherche très productif et très coopératif qui a fait du Canada l'un des leaders mondiaux dans ces domaines.

De plus, les résultats de l'évaluation ont montré clairement que les laboratoires du MDC sont essentiels à leurs clients et qu'ils constituent le fondement même de la compétitivité de l'industrie canadienne dans les technologies des communications. Les clients interrogés ont exprimé un très haut degré de

satisfaction à l'égard des laboratoires et ont recommandé fortement l'augmentation de leurs ressources humaines et financières. Ils ont laissé entendre que non seulement le MDC devrait continuer son travail de recherche mais qu'il devrait augmenter ses ressources afin de répondre aux besoins vitaux de l'industrie en matière de transfert de technologie de haute qualité.

L'excellence de la recherche est donc maintenue, malgré le fait qu'ailleurs dans le monde, les laboratoires qui font un travail de classe internationale comparable sont beaucoup plus grands, beaucoup mieux financés et disposent de beaucoup plus de ressources humaines que les nôtres, le rapport étant souvent supérieur à un ordre de grandeur. Les inquiétudes au sujet du manque de fonds ont d'ailleurs été reprises par des examinateurs du Canada et d'outre-mer. Ces derniers ont jugé que le manque de fonds empêchait sérieusement les scientifiques et ingénieurs canadiens de réaliser leur plein potentiel d'innovation, leur calibre étant pourtant excellent si on le compare à celui de leurs collègues d'Europe et du Japon.

EXCELLENCE SCIENTIFIQUE ET COMPÉTITIVITÉ:

CONSORTIUMS PRÉCONCURRENTIELS DE R-D

(Chapitre 5 du Survol des activités du gouvernement fédéral en matière de sciences et de technologie, partie 3)

Conscient des enjeux qui se posent au Canada dans le domaine de la technologie des communications et de l'information et reconnaissant le fait que l'industrie des télécommunications est la seule industrie canadienne de haute technologie qui soit concurrentielle à l'échelle internationale, le ministère des Communications a réuni les sommités de l'industrie, du monde universitaire et du gouvernement dans le domaine des communications à l'occasion d'un colloque nommé "Perspectives 20 ans". Ce colloque avait pour but de dégager un consensus sur la question suivante:

"Quelle orientation devrions-nous donner aux activités de R-D en communications au Canada et quels seraient les mécanismes, l'infrastructure et les programmes susceptibles de fournir les meilleurs résultats au regard des capitaux engagés par le secteur public et le secteur privé aux fins de la R-D dans le domaine des communications?"

Dans sa conclusion unanime, le groupe a affirmé que le Canada devait se concentrer sur les deux enjeux fondamentaux suivants:

- i) Un grand projet canadien en R-D visant à soutenir les réseaux de productivité personnelle et pouvant intégrer les lignes de force du Canada dans le secteur des communications ainsi qu'utiliser le pouvoir des communications pour permettre aux Canadiens de travailler et de créer plus efficacement.
- ii) La mise en oeuvre d'un contexte de réglementation ouvert et concurrentiel, caractérisé par un marché national et une structure de coûts concurrentielle.

Un comité directeur et un certain nombre de groupes de travail regroupant les plus hauts dirigeants de l'industrie canadienne des télécommunications et du secteur académique ont depuis vu le jour, afin de mieux définir le projet et d'en élargir la base, en invitant d'autres compagnies du secteur privé à s'y engager. Ce programme canadien a été investi de la mission suivante:

"Créer, avant la fin du siècle, des services de télécommunications abordables et internationalement concurrentiels, permettant à tous les Canadiens de communiquer électroniquement avec n'importe qui, en tout lieu et en tout temps."

Les nouvelles technologies que le consortium fera émerger devraient contribuer à réduire le coût des services de santé et des autres services sociaux sur lesquels repose la qualité de vie des Canadiens et rendre ces services accessibles mêmes dans les régions éloignées. Elles devraient créer des emplois et enrichir ainsi les Canadiens et les entreprises canadiennes. Elles devraient améliorer la compétitivité de l'industrie canadienne et lui tailler une position avantageuse sur les marchés mondiaux. Enfin, elles devraient préserver et diffuser les richesses du patrimoine du Canada et réduire les effets nuisibles de l'exploitation des richesses naturelles sur l'environnement.

Les travaux de R-D effectués dans le cadre de ce programme s'inscrivent dans le prolongement des domaines auxquels le Ministère accorde actuellement sa priorité. Parmi ces derniers, mentionnons le programme du satellite MSAT; les sociétés de recherche en micro-électronique; les négociations visant à conserver au Canada le développement de la technologie SHARP (plate-forme de relais en haute altitude); la création de bancs d'essai pour la télévision à haute définition (TVHD); l'interconnexion de systèmes ouverts (ISO); et l'établissement de centres d'applications dans les domaines des communications sans fil, des communications maritimes et de la télémédecine.

Pour que le programme ait de sérieuses chances de réussite, il faudra lui consacrer un milliard de dollars au cours des dix prochaines années, le financement étant réparti entre les différents niveaux de gouvernement, le secteur privé et les universités. Le ministère des Communications, pour sa part, aura besoin d'au moins 30 millions de dollars de plus par année. Il faudra de plus penser à coordonner les programmes existants du gouvernement du Canada, comme le Programme de réseaux de centres d'excellence, de sorte que ces programmes servent le plus possible à l'excellence scientifique et à la compétitivité industrielle. Le projet étant conçu comme une entreprise en participation, on s'attend à ce que la contribution du secteur privé dépasse celle du gouvernement.

Initiative unique de R-D, ce projet national peut, s'il est bien géré, devenir un programme vedette pour le Canada et être bien compris des Canadiens. Il constituera la réponse du Canada aux programmes européens RACE, ESPRIT et EUREKA. Il manifesterà de façon claire l'engagement du présent gouvernement à l'égard des domaines les plus importants de la recherche scientifique et technique.

EXCELLENCE SCIENTIFIQUE ET COMPÉTITIVITÉ:

TRANSFERT DE TECHNOLOGIE ET SOCIÉTÉS DE RECHERCHE

(Section 5.1 du survol des activités du gouvernement fédéral en matière de science et de technologie, première partie)

La collaboration entre le MDC et l'industrie canadienne est jalonnée de réussites en matière de recherche en collaboration, de développement de produits et de diffusion de la technologie. Le MDC est en effet convaincu qu'il est d'importance vitale de remettre au secteur privé les technologies développées dans les laboratoires du gouvernement afin que ce dernier puisse les exploiter. De plus, par suite de l'émergence de l'ère de l'information et du fait que l'on reconnaisse de plus en plus le rôle critique de la TC-I dans l'enrichissement et la compétitivité industrielle de la nation, les laboratoires du MDC ont connu une augmentation importante de la demande en matière de technologies et de connaissances scientifiques.

Le MDC n'a jamais cessé d'aider l'industrie canadienne à acquérir les technologies qui offrent des débouchés commerciaux, même si ces dernières avaient été initialement créées pour réaliser la mission du Ministère. L'annexe IV donne un échantillon représentatif de cas de transfert de technologie, où l'industrie a retiré d'importants avantages de la recherche faite au MDC.

Récemment, les laboratoires du MDC ont décidé de mettre l'accent sur l'établissement de relations visibles avec les clients en matière de travaux de R-D. Ces nouvelles relations prennent la forme de sociétés et d'ententes passées avec différents ministères et agences du gouvernement et avec différentes organisations du secteur privé. Les sociétés de recherche obligent les chercheurs de l'industrie et du gouvernement à travailler en étroite collaboration à la solution de problèmes d'intérêt mutuel et au développement d'une technologie qui soit plus directement utilisable. Des exemples de sociétés et d'ententes de recherche sont présentées dans l'annexe V.

Dans le cadre de sa campagne de stimulation de l'économie régionale par une plus grande utilisation de la technologie des communications et de l'information, le MDC a négocié activement avec les provinces, l'APECA, DEO et SBSC afin d'établir un certain nombre de centres régionaux d'application des recherches. Ces centres s'intéresseront aux applications possible en divers domaines, tels que la santé, l'éducation, le droit, les communications maritimes, etc. L'annexe II donne plus de détails

sur les centres qui seront mis sur pied dans le cadre de cette initiative.

En général, les mécanismes appliqués pour le transfert de technologie à l'industrie diffèrent selon que le programme de R-D s'inscrit dans la mission globale du Ministère ou qu'il est plutôt dirigé vers un client industriel donné. Ces mécanismes sont décrits ci-dessous.

1. Dans le cas de programmes de R-D qui s'inscrivent dans la mission globale du Ministère, les mécanismes de transfert de technologie sont les suivants:

L'information est diffusée par l'envoi de demandes de brevet de conception et d'invention à la SCBEL et par l'organisation périodique de séminaires à l'intention des agents de liaison avec l'industrie du CNRC.

Les personnes intéressées à des technologies nouvellement développées sont identifiées par les relations sans caractère officiel qui s'établissent avec l'industrie pendant les séminaires et les conférences, par l'échange d'information avec d'autres laboratoires poursuivant des intérêts semblables et par la participation des chercheurs du MDC à des réunions nationales et internationales de normalisation. De plus, les compagnies sont invitées à visiter le CRC et à encourager leurs employés à travailler au CRC afin d'acquérir des connaissances et de l'expérience dans les technologies qui les intéressent.

Les applications technologiques sont ensuite identifiées et développées en vue d'en tirer des retombées économiques. En outre, des conseils consultatifs de recherche, composés de représentants des industries de pointe et des universités, se réunissent régulièrement pour examiner les projets de recherche et faire les recommandations appropriées.

2. Dans le cas des programmes de R-D axés sur les besoins de l'industrie, les mécanismes de transfert de technologie sont les suivants:

Les intéressés sont identifiés parce qu'ils ont déjà manifesté un besoin ou se sont dit intéressés à commercialiser une certaine technologie développée dans les laboratoires du MDC; ils peuvent également se faire connaître à l'occasion d'enquêtes adressées aux laboratoires de R-D industriels.

Les laboratoires du MDC passent ensuite des ententes de recherche en collaboration, où les deux parties consentent à financer une partie du projet. Le bénéficiaire doit engager ses propres ressources en vue de développer la technologie voulue. Il doit également avoir identifié un marché viable et être en mesure de fabriquer le produit final.

Dans les recherches de la deuxième catégorie, le transfert de technologie se fait selon différentes méthodes, comme l'échange de personnel et le partage des installations, aux termes d'une entente de société de recherche. Les conditions de la collaboration sont définies dans un mémoire d'entente, signé par le MDC et les organismes collaborateurs.

EXCELLENCE SCIENTIFIQUE ET COMPÉTITIVITÉ:

OBSTACLES AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

(Section 5.1 du survol des activités du gouvernement fédéral en matière de sciences et de technologie, deuxième partie)

Dans ses efforts pour transférer ses technologies à l'industrie, le MDC se heurte à plusieurs problèmes graves, qui ne pourront être résolus que par une action décisive du gouvernement.

1. Accès aux fonds privés de R-D

Paradoxalement, la réussite des transferts de technologie représente une difficulté majeure pour les laboratoires du MDC. En effet, tout projet de transfert technologique impose des demandes supplémentaires aux ressources existantes du Ministère en matière d'administration et de recherche. Le processus de transfert lui-même est presque aussi coûteux pour le Ministère que le développement initial de la technologie. De plus, le MDC est incapable de planifier les projets de transfert de technologie car le processus est habituellement amorcé par le secteur privé en réponse aux besoins qui y sont perçus. Il est généralement impossible de différer un projet jusqu'au prochain cycle budgétaire car l'exploitation de la technologie ne peut habituellement se faire que dans un intervalle de temps limité.

La demande de recherche en collaboration ne cessant d'augmenter, il devient impossible de répondre à toutes les demandes de l'industrie sans une augmentation concomitante des ressources humaines et financières du MDC. Le Ministère a fréquemment dû refuser à une compagnie l'accès à ses ressources scientifiques et techniques, même si cette compagnie était prête à payer les dépenses afférentes. En effet, comme les paiements de l'industrie ne peuvent être adressés qu'au Fonds du revenu consolidé, les laboratoires ne peuvent en tirer les ressources nécessaires dont ils ont besoin. Alors que le secteur privé peut souvent bénéficier de programmes gouvernementaux comme le PARI, les EDER et le DIR, les laboratoires du gouvernement qui développent la technologie elle-même ne peuvent accéder à ces mêmes programmes pour financer leur partie des travaux. Cette difficulté a entraîné la perte d'un grand nombre de débouchés de S-T pour l'industrie, le Ministère et, en dernière analyse, pour le peuple canadien dans son ensemble.

Il faut songer sérieusement à mettre en place de nouveaux mécanismes qui permettraient au Ministère de gérer les contributions de l'industrie et de les affecter à la R-D faite en

collaboration. Plus précisément, le Ministère devrait être autorisé à accepter de l'argent pour payer les frais supplémentaires, établir un consortium ou se joindre à un consortium existant, etc. La formule des sociétés et des consortiums de recherche prenant de plus en plus d'importance, il faut que les laboratoires du gouvernement disposent de plus de souplesse fiscale et soient en mesure de fonctionner de façon compatible avec leurs partenaires du secteur privé.

2. Restrictions de financement

Le Ministère a dû faire face à des restrictions importantes de financement au cours des dernières années, période critique pendant laquelle ses laboratoires ont vu la demande de transfert de technologie augmenter par suite de l'importance croissante de la technologie des communications et de l'information. L'effet combiné de ces deux tendances opposées a fortement érodé la capacité du MDC à répondre aux besoins de technologie et de R-D manifestés par les secteurs public et privé. Tentant simultanément de faire face aux restrictions de financement et de répondre à la demande croissante de transfert de technologie, le Ministère éprouve de plus en plus de difficulté à poursuivre sans interruption la recherche appliquée qui vient appuyer les initiatives particulières du secteur privé en matière de R-D et d'application de la technologie. Cette situation a empêché à plusieurs occasions le Ministère de profiter de l'émergence d'un réseau national des centres d'application de la technologie et de consortiums de recherche.

Par suite de l'annulation du programme des Propositions spontanées, du fonds de la Recherche universitaire et d'autres fonds de développement industriel, le Ministère en est réduit aux services votés et ne dispose à toute fin pratique d'aucune marge de manoeuvre. Bien que l'effet de levier des ententes de coopération apporte au Ministère un moyen économique de faire ses travaux de recherche (le coût intégral étant réduit du tiers ou de la moitié), il devient impossible, par suite de la réduction des services votés, de réaliser pleinement toutes les ententes possibles sans nuire sérieusement aux activités de R-D qui s'inscrivent dans la mission globale du Ministère.

Il faudrait encourager des agences comme L'APECA et le ministère de la DEO à financer des projets de recherche à long terme plutôt que de concentrer leurs efforts sur les produits à court terme. Le rôle de ces organismes est précisément de financer la R-D qui assurera la viabilité économique du pays au 21^e siècle. Au Canada, la façon d'aborder la R-D a souvent été caractérisée par l'importance accordée au développement des produits. Il importe maintenant de reconnaître le rôle essentiel joué par la recherche dans l'établissement de la compétitivité internationale, présente et future.

3. Échanges scientifiques avec l'industrie

Le programme d'échanges scientifiques du CCRIT s'est révélé très valable tant pour le Ministère que pour les entrepreneurs et organismes provinciaux de recherche participants. Ce programme permet en effet de partager le coût d'un personnel scientifique hautement qualifié et d'intensifier les échanges de technologies et d'informations scientifiques. L'échange se fait en affectant au Centre des chercheurs d'une compagnie (ou d'une université) ou en leur permettant de travailler dans les locaux de leurs partenaires. Dans l'un ou l'autre cas, les chercheurs utilisent les installations du CCRIT pour transformer une technologie en application commerciale. Au cours de la dernière année financière, par exemple, des scientifiques et ingénieurs hautement payés ont fourni au CCRIT l'équivalent de 50 années-personnes, le coût moyen par année-personne s'élevant à 35 000 \$. Si le travail avait été entièrement réalisé par des chercheurs du gouvernement, le coût aurait été plus élevé du tiers.

Malgré sa réussite, ce programme souffre de certaines limites. A l'heure actuelle, la contribution du MDC ne peut servir qu'à rendre aux partenaires une fraction négociable (environ 50 %) du salaire et des avantages sociaux. Si le programme était plus souple, c'est-à-dire s'il permettait de transférer les revenus provenant des partenaires externes au programme d'échange ou à un fonds parallèle, le MDC aurait la possibilité d'affecter du personnel supplémentaire à des projets particuliers lorsque les ressources humaines internes ne suffiraient pas à répondre aux besoins du secteur privé en matière d'échange scientifique ou de transfert de technologie.

Si l'on créait un programme semblable pour les laboratoires du CRC, il deviendrait possible de transférer efficacement la technologie du CRC aux compagnies et aux organismes provinciaux de recherche qui ne pourraient autrement se payer cette technologie, même si elle a été développée aux frais du contribuable. Ce programme permettrait à des scientifiques et technologues de venir travailler au CRC avec les scientifiques du MDC, le paiement de leur salaire étant assuré par un régime de contribution spécialement créé à cet effet. Ces experts travailleraient en étroite collaboration avec les scientifiques du CRC à l'avancement des phases de développement de divers projets de recherche et quitteraient le CRC lorsque la technologie à l'étude serait prête à être mise en oeuvre.

4. Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée (SCBEL)

Jusqu'ici les laboratoires du CRC ont eu pour pratique de transférer le contrôle de leur technologie à la SCBEL. Cette société subit actuellement des pressions importantes qui la pousse vers l'autonomie. Si une telle autonomie venait à se

réaliser, l'augmentation des frais qui en résulterait empêcherait les petites compagnies d'accéder à la technologie du CRC. Or, la technologie du CRC va le plus souvent à de petites compagnies qui en sont à leurs années formatrices et qui ne disposent pas des ressources nécessaires pour entreprendre indépendamment des projets de R-D. Ces compagnies retirent au départ des avantages importants de la technologie du CRC et croissent ensuite en taille et en capacité jusqu'à atteindre leur indépendance. Les compagnies plus importantes, qui pourraient supporter une hausse des frais de licence, ont moins à gagner du CRC parce qu'elles peuvent mettre sur pied leurs propres programmes.

La SCBEL ne devrait pas être forcée d'augmenter ses frais et de nuire ainsi au processus de transfert de technologie à de petites compagnies. Elle devrait plutôt être suffisamment dotée en personnel pour que chacun des agents puisse se concentrer dans un domaine limité afin de mieux connaître la technologie qu'il contrôle ainsi que le secteur commercial du Canada qui pourrait en bénéficier.

EXCELLENCE SCIENTIFIQUE ET COMPÉTITIVITÉ:

EFFETS SUR LES RESSOURCES HUMAINES

(Section 5.2 du Survol des activités du gouvernement fédéral en matière de sciences et de technologie)

Dans le développement de ses ressources humaines de catégorie scientifique, le Ministère doit tenir compte des trois principaux facteurs suivants:

- ° Évolution rapide du domaine des S-T dans le monde;
- ° Nécessité d'encourager la recherche en collaboration et le transfert de technologie et de développer les compétences nécessaires;
- ° Nécessité d'augmenter les ressources humaines des laboratoires qui sont affectées aux S-T.

1. Évolution rapide du domaine des S-T dans le monde

Le domaine des S-T évolue rapidement vers une plus grande intégration des systèmes, les frontières entre l'informatique et les communications tendant à disparaître aussi bien que les frontières entre les sous-systèmes de communications eux-mêmes (commutation, transmission, distribution et radiodiffusion). Les services à valeur ajoutée rendent les systèmes de communications plus intelligents, l'accent étant mis sur le traitement de l'information plutôt que sur le simple transfert de données, de la voix et de signaux de télévision. Par ailleurs, la demande de compétences en matériel augmente alors que les compétences en matériel perdent de la valeur.

Tous ces changements nécessitent un perfectionnement continu des ressources humaines de catégorie scientifique. Le Ministère est donc en train de mettre en place les mesures suivantes:

- A) Un programme de chercheurs émérites, qui permettra de garder en disponibilité les chercheurs à la retraite tout en engageant de jeunes chercheurs, le nombre d'années-personnes restant stable;
- B) Un programme d'échange canadien qui permettra aux scientifiques du Ministère de travailler dans l'industrie des télécommunications par le biais d'un prêt temporaire qui leur permet d'acquérir de l'expérience et de promouvoir le transfert technologique du ministère à l'industrie.

C) - Un programme d'années-personnes de scientifiques vieillissants qui permet au Ministère de recruter de jeunes scientifiques avant la retraite des scientifiques en place. On a attribué deux années-personnes pour la dernière année de ce programme l'an prochain. Le Ministère a été en mesure de tirer profit au maximum de ce programme en permettant, aux scientifiques à la veille de la retraite, d'entraîner les nouvelles recrues sous une forme d'apprentissage. Il est fortement recommandé que ce programme se poursuive au-delà de la prochaine année fiscale.

2. Encouragement de la R-D en collaboration et développement des compétences nécessaires

Le Ministère s'orientant de plus en plus vers le transfert de technologie et la collaboration industrielle, il faut encourager les scientifiques à suivre cette orientation et à développer les compétences nécessaires, en se rappelant que la personne directement engagée dans le transfert de technologie sera le scientifique même qui a développé la technologie en question. Parmi les mécanismes permettant de développer les ressources humaines dans cette voie, il faut inclure les projets de recherche auxquels collaborent l'industrie et les laboratoires du CRC, l'échange d'information entre les deux parties étant alors très poussée.

Cependant, les normes actuelles de promotion dans la catégorie des scientifiques chercheurs (RES) posent un problème grave à cet égard car elles ne tiennent aucun compte de la participation des chercheurs à des projets de transfert de technologie. Les scientifiques qui participent à de tels projets sont détournés d'autres activités qui sont officiellement reconnues, comme la rédaction de mémoires et l'organisation de réunions scientifiques. Il faudrait donc changer les normes de promotion et de classification pour inciter les scientifiques à participer à des projets de transfert de technologie.

3. Nécessité d'augmenter les ressources humaines affectées aux S-I

Le Ministère collaborant de plus en plus avec l'industrie dans ses activités de recherche, la demande de personnel scientifique et technique dépasse largement le niveau actuel d'années-personnes. Or, ce niveau ne cesse de diminuer, le secteur de la recherche en technologie des télécommunications devant à lui seul absorber une réduction de 19 années-personnes dans l'année financière 1990-1991. Ce problème est aggravé par le fait qu'il en coûte maintenant plus cher pour engager à même les fonds des services votés des étudiants inscrits à un programme d'enseignement coopératif.

Ces difficultés surviennent à un moment où le MDC intensifie ses efforts pour trouver des applications aux technologies qu'elle développe et où l'industrie manifeste de plus en plus d'intérêt pour l'acquisition de ces technologies. Il en résulte que, non seulement le Ministère doit réduire progressivement ses travaux de R-D dans la technologie des communications et de l'information, mais qu'il doit en outre refuser de nombreuses demandes de collaboration, même lorsque l'industrie est prête à couvrir les frais engagés.

Tous les autres pays industrialisés ont reconnu le rôle essentiel joué par la R-D dans la viabilité économique et augmentent en conséquence ou tentent d'augmenter le nombre de leurs scientifiques, chercheurs, ingénieurs et techniciens. Le Canada doit faire de même. Le MDC a besoin de fonds supplémentaires pour établir un programme d'échanges scientifiques permettant aux chercheurs de l'industrie et des universités de venir travailler dans les laboratoires du CRC. De plus, des mécanismes doivent être mis en place pour permettre au Ministère d'affecter des fonds provenant du secteur privé au paiement des salaires de scientifiques et ingénieurs engagés pour de nouveaux projets de collaboration. La question des compressions de personnel est également traitée dans la section consacrée aux obstacles au transfert de technologie (5.1, 2^e partie).

