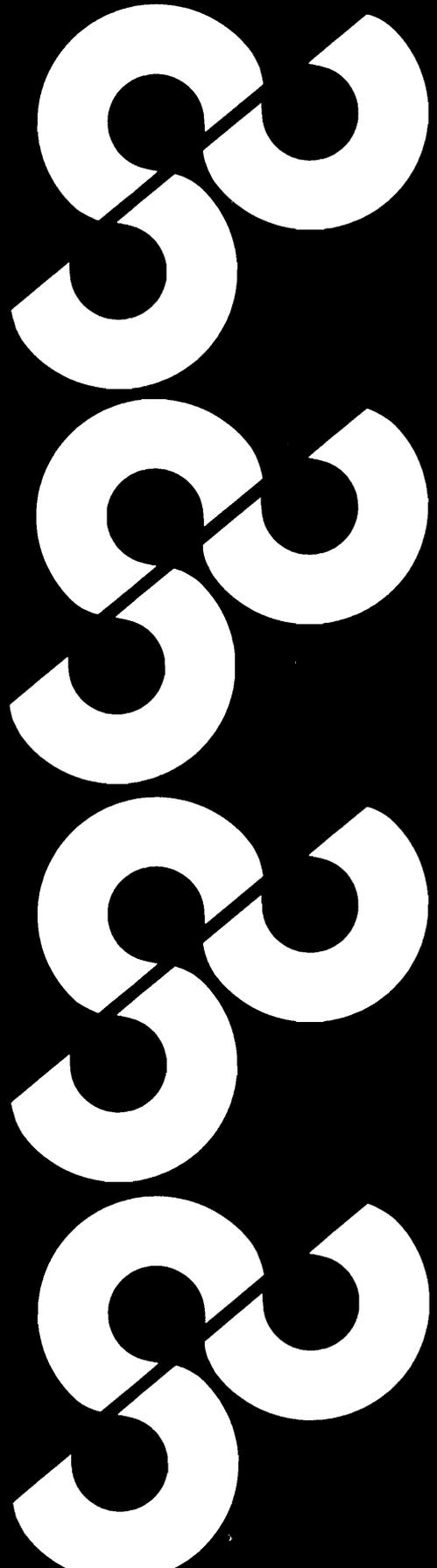


Ser
Q21
C233
no.24

Conseil des sciences
du Canada
Rapport no 24

Décembre 1975



La diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État dans le secteur secondaire

ANALYZED

Conseil des sciences du Canada.
7^e étage,
150, rue Kent,
Ottawa, Ont.
K1P 5P4

© Droits de la Couronne réservés

En vente chez Information Canada à Ottawa,
et dans les librairies d'Information Canada:
Halifax – 1683, rue Barrington
Montréal – 640 ouest, rue S^{te}-Catherine
Ottawa – 171, rue Slater
Toronto – 221, rue Yonge
Winnipeg – 393, avenue Portage
Vancouver – 800, rue Granville
ou chez votre libraire

Prix Canada: \$1.00
autres pays: \$1.20
N° de catalogue SS22-1975/24F
Prix sujet à changement sans avis préalable

Information Canada
Ottawa, 1975

Imprimé par Maracle Press, Oshawa.
OHO25-75-0003

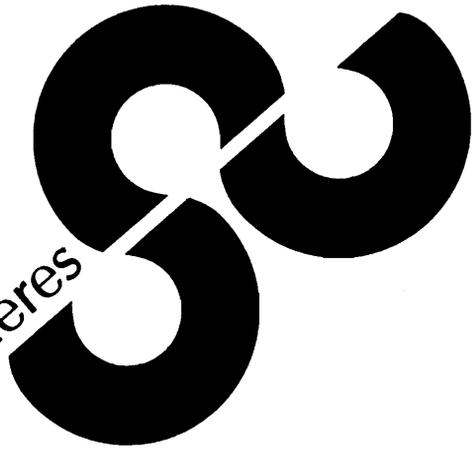
Décembre 1975

L'honorable Charles M. Drury, C.P., député,
Ministre d'État aux Sciences et à la Technologie,
Chambre des Communes,
Ottawa

Monsieur le Ministre,
Conformément aux dispositions des articles 11 et 13
de la Loi sur le Conseil des sciences du Canada,
j'ai le plaisir de vous envoyer le Rapport n° 24
du Conseil des sciences, «*La diffusion des progrès
techniques des laboratoires de l'État dans le
secteur secondaire*».
Veuillez accepter, Monsieur le Ministre, l'expression
de ma très haute considération,

Josef Kates
Président
Conseil des sciences du Canada

Table des matières



I. Introduction	7
II. Nature de la diffusion des progrès techniques	15
III. Rôle de la source du savoir-faire technique	19
Les critiques provenant de l'industrie	20
Le sentiment des priorités	21
La collaboration préférentielle avec certaines firmes de fabrication	22
L'opportunité de la diffusion	23
L'encouragement du personnel	24
IV. Rôle du destinataire	25
Le potentiel d'assimilation	26
L'intérêt commercial	27
L'adaptation du nouveau savoir-faire technique aux besoins des débouchés	28
V. Genres fondamentaux d'interactions	31
Les questions d'attitude	32
L'échange de chercheurs	33
Les contacts entre chercheurs	34
La communication indirecte	35
Les organismes de liaison	35

VI. Structure des laboratoires favorisant les interactions	39
L'analyse stratégique de l'activité thématique des établissements de R & D	40
Les comités des laboratoires	41
Les directeurs de laboratoire	43
L'impartition des travaux à l'extérieur	44
L'exécution de contrats de l'extérieur	46
Les projets entrepris de concert	47
VII. Autres facteurs	49
VIII. Principales recommandations	51
Annexe	
Étude de documentation sur le rôle et les fonctions des laboratoires de l'État et la communication des progrès techniques à l'industrie de fabrication	55
Comité de la diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État	57
Membres du Conseil des sciences du Canada	59
Publications du Conseil des sciences du Canada	61
Index	66

I. Introduction

Il semble paradoxal que l'un des principaux embarras dont souffre l'économie du Canada résulte de l'abondance de ses ressources naturelles. C'est la vigueur même de notre industrie des matières premières qui nous a conduits à négliger le développement de notre industrie de fabrication (*manufacturing industry*). Cette lacune, cependant, risque de déséquilibrer notre économie, et de refermer l'éventail des options du Canada en ce domaine. Il se peut qu'à moyen et à long termes cette déficience ait de sérieuses conséquences.

L'innovation industrielle s'appuie foncièrement sur l'utilisation des progrès techniques, et l'on s'est rendu compte depuis longtemps que l'industrie canadienne devrait s'efforcer d'innover bien plus souvent¹. Cette observation prend maintenant un caractère d'extrême urgence. L'industrie de fabrication du Canada est malheureusement chétive, et elle est dominée par des sociétés étrangères. Cette situation est parvenue à la connaissance des autorités d'autres pays, lesquelles estiment maintenant qu'il leur faut éviter à tout prix la «situation industrielle prévalant au Canada». Notre pays ne peut se permettre de demeurer à l'arrière-garde, alors même que beaucoup d'autres nations, dont les économies sont basées sur l'exploitation des ressources naturelles, accordent tant d'importance à la mise sur pied de leur propre industrie de fabrication. Le temps est venu d'agir avec décision, avant que notre palmarès technologique ne s'évanouisse entièrement.

Il semble évident que nous devons faire volte-face à notre économie, et utiliser rationnellement nos richesses naturelles, tout en protégeant le milieu environnant. Ce retournement nécessitera une cascade d'innovations sans exemple dans notre histoire, et celles-ci devront, de plus, permettre à notre pays de frayer la voie de son avenir. Ce sont des circonstances locales qui dicteront les caractéristiques des nouvelles techniques utilisées; le savoir-faire acquis à l'étranger ne peut, tout au plus, que répondre à une partie des besoins.

Deux objectifs administratifs ont une importance primordiale pour la R & D industrielle au Canada. L'un est l'utilisation optimale des laboratoires de l'État au service de l'industrie, et l'autre est la répartition judicieuse de l'effort de R & D entre le secteur public et l'industrie. Le présent Rapport s'efforce d'analyser la première de ces questions, sans mettre en cause la recherche d'une solution optimale à la seconde. En conséquence, nous allons examiner la diffusion des progrès techniques des laboratoires fédéraux dans l'industrie de fabrication, en vue de stimuler son effort d'innovation.

1. Voir par exemple le Rapport n° 15 du Conseil des sciences, *L'innovation en difficulté – le dilemme de l'industrie manufacturière au Canada*, et les Études spéciales nos 23 et 26. (Toutes les publications du Conseil des sciences figurent sur la liste annexée au présent Rapport). Le Rapport n° 15 donne la définition suivante de l'innovation: «Si l'on parle d'activité industrielle, l'innovation embrasse généralement les étapes logiques qui vont de la conception des produits et des services nouveaux, meilleurs ou moins coûteux, à leur commercialisation. Par «innovation», nous désignerons tout ce processus de la conception à l'utilisation généralisée».

Il faut cependant observer que la diffusion des progrès techniques et la répartition de l'effort de R & D ont des rapports étroits. En conséquence, il est inutile d'analyser notre effort national de R & D, en vue de déterminer sa répartition en pourcentage entre les différents secteurs (public, industriel, universitaire), si l'on ne tient pas compte de l'ampleur globale de cet effort de R & D. Par exemple, il se trouve que le pourcentage de l'effort de R & D des laboratoires de l'État canadien est l'un des plus élevés parmi ceux des pays industrialisés; mais on sait bien que ce haut pourcentage résulte de la faiblesse de notre effort national de R & D industrielle. On ne pourrait guère améliorer cette situation par le simple expédient d'un transfert de fonds d'un secteur à l'autre. Il faut que les industries elles-mêmes consentent un vaste effort de financement de la R & D.

De nombreux intéressés, spécialement dans le secteur industriel, estiment que l'effort de R & D du secteur fédéral est, dans son ensemble, beaucoup trop grand. Ils voudraient qu'on le réduise considérablement, et qu'on transfère les fonds ainsi libérés à l'effort de R & D de l'industrie. (Certains considèrent même qu'une grande partie du financement de la R & D fédérale n'est qu'un programme de bien-être pour les scientifiques de l'État). Et le présent Rapport ne cherche nullement à proposer que l'effort de R & D industrielle soit accompli dans les laboratoires de l'État et que les résultats en soient ensuite diffusés dans l'industrie, sans aucun résultat notable. Déjà, dans son Quatrième rapport annuel², le Conseil des sciences a déclaré que «la réalisation d'un trop grand nombre de programmes de recherche appliquée, sans lien direct avec le foyer d'innovation», avait constitué une erreur énorme. On a indiqué que l'analyse critique de chaque nouveau programme de R & D conduirait à confier à l'industrie une plus grande partie de l'effort de la R & D effectuée au Canada que par le passé.

Actuellement, le potentiel de progrès technique de l'industrie canadienne est réduit, et son activité s'appuie très largement sur des licences étrangères. La plupart de ce savoir-faire technique est importé par les filiales de sociétés d'outre-frontières. Cette situation est connue depuis longtemps, mais bien peu a été fait pour y porter remède. Et cependant, si l'on porte ses regards sur l'avenir, on se rend compte que c'est la raison même, et nullement un nationalisme exacerbé, qui pousse à l'élaboration, au Canada même, d'une plus grande part du savoir-faire technique utilisé dans l'industrie; d'ailleurs, il est souvent possible d'y parvenir par le développement technique de licences étrangères, sans recourir directement à l'invention.

La ligne de conduite que nous proposons s'inscrit aisément dans le cadre d'une interdépendance entre nations, dont le principe a donné corps à des nombreuses recommandations faites dans bien des études du Conseil des sciences. En résumé, elle considère que le Canada peut,

2. Rapport n° 4 du Conseil des sciences du Canada, *Vers une politique nationale des sciences au Canada*, Information Canada, 1968.

et devrait contribuer à tous les efforts de l'Humanité, en fonction de ses moyens matériels et du talent de ses habitants.

Nous ne pouvons guère espérer accomplir plus qu'un petit pourcentage des découvertes scientifiques et des percées technologiques à l'aide des moyens dont nous disposons. Il semble que, même aux États-Unis, l'autarcie technologique apparaisse comme une politique anti-productive. Collectivement, en tant que Canadiens, nous pouvons donner une large base à notre contribution aux progrès techniques internationaux. Mais il nous faut remplir un rôle actif dans le cadre d'une véritable interdépendance technique, et secouer cette subordination qui découle d'un potentiel technique insuffisant.

Pour atteindre cette autonomie technologique, dans le cadre de l'interdépendance des nations, il nous faut remédier au déséquilibre des échanges de savoir-faire technique. Il nous faut mettre au point un nombre suffisant de techniques nouvelles, qu'elles soient simples ou de pointe, et les utiliser avec dynamisme. Et il nous faut encourager l'effort d'innovation dans l'industrie de fabrication. Collectivement, les Canadiens doivent collaborer avec clairvoyance aux activités techniques internationales, transiger soigneusement l'achat ou la vente de licences, et utiliser judicieusement le pouvoir d'achat de l'État pour favoriser les progrès techniques dans leur pays³. Ce n'est que de cette façon que notre pays pourra renforcer son potentiel technique, ce qui permettra de mieux étayer son économie et d'ouvrir l'éventail de ses options.

Les laboratoires de l'État ont, pendant longtemps, constitué une source importante de savoir-faire technique d'origine canadienne, et offert des services scientifiques auxiliaires. Ce sont surtout les laboratoires œuvrant dans les diverses branches du secteur primaire (agriculture, pêche, exploitation forestière) qui ont agi ainsi. Cependant, la diffusion des progrès techniques de leurs laboratoires n'a guère constitué la préoccupation première des organismes de l'État qui s'occupent de l'industrie de fabrication; c'est pourquoi on n'est pas surpris de constater que ces laboratoires ont été fréquemment critiqués pour leur faible activité de diffusion de leurs progrès techniques.

Il nous a semblé indispensable d'examiner la validité de ces critiques. Cependant, nous avons reconnu dès le début – et nous le soulignons ici – que le succès de la diffusion des progrès techniques dépend de l'attitude des firmes industrielles, ainsi que de nombreux aspects de la politique de l'État, et non du seul effort des laboratoires fédéraux. De trop nombreuses firmes industrielles ne se rendent pas compte des avantages qu'elles tireraient de contacts avec les laboratoires de l'État. Les responsables des firmes les plus petites, particulièrement, craignent de s'y rendre, car ils sont intimidés par la taille et le

3. Le Conseil des sciences a souvent souligné l'importance des lignes de conduite de l'État en matière d'approvisionnement, comme dans les Rapports n° 4 (pp. 24 et 35), n° 15 (p. 40) et n° 21 (pp. 73 - 75).

prestige de ces laboratoires. **C'est pourquoi le présent Rapport vise deux objectifs différents:**

- **supprimer les obstacles à l'utilisation par l'industrie de fabrication canadienne des progrès techniques des laboratoires de l'Etat;**
- **attirer l'attention de l'industrie canadienne de fabrication sur le rôle des laboratoires de l'Etat, en tant que source de savoir-faire technique.**

Le présent Rapport s'adresse aux dirigeants et aux décideurs, tout autant qu'aux ingénieurs et aux scientifiques; en effet, l'amélioration de la diffusion du savoir-faire technique dépendra en grande partie des lignes de conduite choisies hors des laboratoires publics et privés; et cette amélioration constituera un facteur capital pour l'économie canadienne.

Nous nous sommes rendu compte que les objectifs du présent Rapport ne pouvaient être atteints sans la réalisation préliminaire d'une grande étude de documentation sur le rôle et les fonctions des laboratoires de l'État. Cette étude a été réalisée pour le compte du Conseil, et elle a porté particulièrement sur l'effort de ces laboratoires en matière de diffusion de savoir-faire technique vers l'industrie de fabrication. Ses résultats seront publiés dans un ouvrage séparé⁴. Une annexe au présent volume donne une courte description des résultats chiffrés de cette étude.

L'argumentation du présent Rapport se fonde principalement sur les résultats de cette étude; cependant elle utilise aussi d'autres études pertinentes que le Conseil des sciences a publiées⁵.

Nous nous efforcerons de circonscrire nettement l'objet du présent Rapport, en le limitant à la diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État vers l'industrie de fabrication, afin d'accroître les chances d'une action rapide et directe; cependant, nous savons parfaitement que de nombreux autres facteurs interviennent dans la question industrielle.

Par exemple, la diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État n'est qu'un des paramètres de l'innovation dans le secteur secondaire; mais comme le Conseil des sciences a examiné, dans son Rapport n° 15, le rôle de l'innovation dans la stratégie industrielle du Canada, nous avons évité de couvrir les mêmes questions une seconde fois. Cependant, nous soulignerons que l'atmosphère même qui entoure l'innovation encourage l'industrie à s'intéresser aux progrès techniques des laboratoires de l'État.

En second lieu, la diffusion du savoir-faire technique n'est que

4. Étude de documentation n° 35, réalisée pour le Conseil des sciences du Canada, *The Role and Function of Government Laboratories and the Transfer of Technology to the Goods Producing Industries*, par A.J. Cordell et J.M. Gilmour, (en cours de préparation).

5. Rapport n° 15 du Conseil des sciences du Canada et Études de documentation nos 11, 19, 26 et 32.

I l'une des responsabilités des laboratoires de l'État, comme une courte analyse de leur rôle le montre clairement. En gros, ces laboratoires remplissent un ou plusieurs de six rôles fondamentaux:

– Ils peuvent accomplir des programmes de R & D qui, pour des considérations de sécurité nationale, ne doivent pas être réalisés par un organisme privé.

– Ils peuvent les effectuer pour étayer une action réglementaire, quand il n'existe aucun organisme privé de R & D indépendant de la branche soumise à réglementation.

– Ils mènent à bien les programmes de R & D nécessaires à un ministère, quand ceux-ci ne sont pas réalisables par l'industrie privée, ou quand cette dernière n'en a pas les moyens et qu'il ne lui apparaît pas utile de créer un tel potentiel.

– Ils effectuent certains programmes de R & D nécessités par l'élaboration des normes aux niveaux primaire, secondaire et de consommation, ainsi que par leur harmonisation avec les normes internationales.

– Ils exécutent certains programmes de R & D aux fins d'analyse permanente de l'évolution des techniques, sans laquelle le ministère dont ils relèvent pourrait manquer certaines possibilités ou mal administrer ses contrats de recherches.

– Ils entreprennent des programmes de R & D pour étayer l'utilisation de certaines installations de recherche et d'essais de l'État, pour le compte de l'industrie canadienne.

Les laboratoires de l'État peuvent également entreprendre la réalisation de programmes de R & D pour des raisons moins apparentes que les précédentes. En particulier, leur apport à la masse internationale du savoir-faire technique découlant de la R & D facilite l'emprunt à même cette masse, ce qui est très avantageux pour l'industrie canadienne⁶. Il leur est également nécessaire d'effectuer des programmes de recherche aléatoires et à long terme, dont les résultats pourraient ultérieurement être de grande utilité pour le Canada, mais qu'aucune firme privée ou université ne peut réaliser.

Nous avons circonscrit l'objet du présent Rapport à la seule industrie de fabrication, car la diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État est dirigée également vers d'autres branches d'activité. Ils peuvent, par exemple, communiquer leur savoir-faire technique aux firmes du secteur tertiaire et aux industries de matières premières, ou encore à un conseil de recherches provincial, à des administrations municipales, ou aux services d'un pays étranger, particulièrement parmi ceux du Tiers-Monde. D'autre part, il se peut que les laboratoires de l'État acquièrent le savoir-faire technique élaboré par une firme industrielle, un laboratoire universitaire, un autre laboratoire fédéral ou celui qui fait partie de la masse internationale des connaissances. Ce n'est pas parce que nous restreignons le présent Rapport

6. Voir également l'analyse du Rapport n° 18 du Conseil, *Objectifs d'une politique de la recherche fondamentale*, pp. 23 - 25.

à l'étude d'un seul objectif de la diffusion des progrès techniques que les autres doivent paraître sans importance.

Et maintenant, voici une dernière observation. Les responsabilités diverses confiées à chaque laboratoire de l'État le rendent en fait unique en son genre. Il en résulte que les recommandations générales visant à l'amélioration de la diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État vers l'industrie de fabrication sont d'une validité limitée. En fait, chacune de ces recommandations doit être considérée comme une indication générale, qu'il faudra adapter aux particularités de chaque laboratoire dès qu'il sera possible.

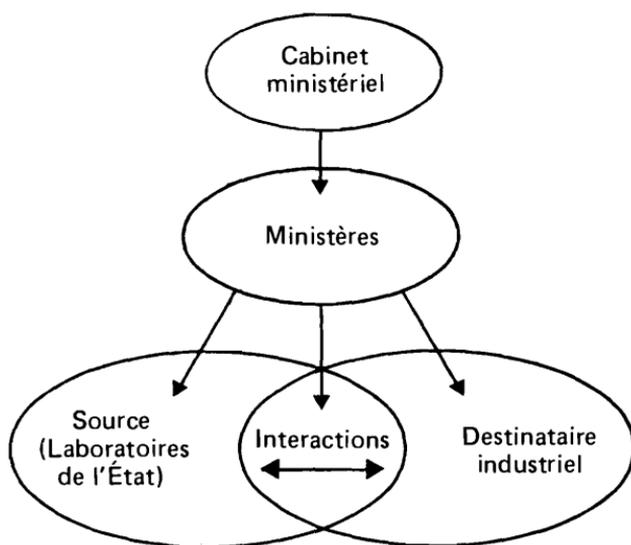
II. Nature de la diffusion des progrès techniques

De façon générale, cette diffusion a lieu quand un organisme spécialisé acquiert une connaissance technique et met au point un savoir-faire ou un appareil, qui sont utilisés ou employés par un autre organisme.

Nous qualifierons le premier de «source de la diffusion des progrès techniques» et le second de «destinataire». Ce vocabulaire couvre donc la communication et la réception de l'information scientifique et du savoir-faire technique, de même que la simple diffusion de la technologie.

On peut répartir les obstacles à la diffusion des progrès techniques en trois catégories, selon qu'ils se manifestent au sein de la source de diffusion des progrès techniques, chez leur destinataire, ou au cours du processus d'interaction entre les deux, comme il apparaît dans le schéma. Bien entendu, il existe des chevauchements entre ces trois catégories, et l'on classe ainsi les difficultés de façon plutôt arbitraire. Cependant, nous ne pouvons éviter de procéder à une telle classification, si nous voulons comprendre le déroulement de ce processus.

Paramètres de la diffusion des progrès techniques



Dès le début, nous pouvons identifier les caractéristiques de la source et du destinataire qui favorisent la diffusion des progrès techniques. Il est évidemment indispensable que la source ait acquis le savoir-faire technique, ou un potentiel technique qui pourrait être utile au destinataire. En outre, les spécialistes qui travaillent à la source doivent avoir eu une bonne appréhension des besoins et des limitations

des destinataires. Ils doivent également être favorables à cette diffusion des progrès techniques; il est d'ailleurs possible d'encourager cette disposition par des mesures appropriées. Finalement, il faut qu'ils ressentent le besoin d'effectuer cette diffusion, et décident de mettre en œuvre les moyens appropriés.

Les conditions qui doivent prévaloir chez les destinataires sont fondamentalement complémentaires de celles que nous venons de décrire. Ainsi le destinataire doit-il disposer du savoir-faire technique et du potentiel complémentaire; il doit appréhender clairement les conditions de la contribution éventuelle de la source; il doit accorder de l'intérêt à la communication, et la favoriser grâce à ses propres incitations; et, enfin, il doit lui consacrer les moyens indispensables.

Quand ces conditions existent au sein de la source et du destinataire, et qu'ils entretiennent une confiance mutuelle, la voie est ouverte pour une communication directe des progrès techniques. Il reste alors à déterminer comment la source et le destinataire vont agir l'un sur l'autre, et l'ampleur de cette interaction. Les instruments de cette dernière sont les publications ou communications semblables, les échanges de personnel ou les contacts entre spécialistes, une planification concertée, l'échange de contrats¹ et la réalisation commune de certains programmes. Divers organismes peuvent servir de passerelle, qu'ils soient publics ou industriels, et ils jouent un rôle important si leur mandat leur enjoint de faciliter la diffusion des progrès techniques.

On voit que la source et le destinataire se trouvent ainsi en interaction. La communication des progrès techniques se fera très probablement si chaque partenaire se trouve dans des conditions favorables, s'ils entretiennent une confiance réciproque, et s'ils ont des méthodes d'action appropriée. À son tour, la communication réussie renforcera les conditions favorables, les processus d'interaction et la confiance réciproque. De plus, le courant inverse d'idées assurera des avantages aux deux partenaires. Par contre, si les conditions sont défavorables, s'il n'existe pas de confiance réciproque et si le processus d'interaction est inefficace, l'échange devient intermittent ou disparaît complètement. Il nous faut prévenir cette situation, ou y remédier là où elle existe.

1. Cet échange de contrats entre les secteurs public et privé se fait par imputation des contrats de l'Etat, et exécution par les laboratoires publics de contrats de l'industrie.

III. Rôle de la source du savoir-faire technique

Les laboratoires de l'État n'ont pas actuellement une structure qui leur permette d'accorder la priorité à la diffusion des progrès techniques. Nous allons en étudier les raisons; tout d'abord, il est nécessaire de placer dans une perspective convenable les critiques que l'industrie adresse aux laboratoires de l'État.

Les critiques provenant de l'industrie

L'opinion des dirigeants d'une firme industrielle à l'égard d'un laboratoire de l'État dépend naturellement de leurs connaissances des fonctions de ces laboratoires, de ce qu'ils en attendent, de ce qu'ils ont acquis au cours d'une interaction précédente, et du rapport entre les produits fabriqués et les activités du laboratoire. Les critiques particulières¹ que les firmes adressent aux laboratoires portent principalement sur leur manque d'esprit commercial, sur leur peu d'intérêt pour les impératifs commerciaux, la stratégie et le mode d'exploitation des entreprises, ainsi que sur leurs attermoissements. Les critiques soulignent également que les responsables des laboratoires de l'État n'informent pas les firmes industrielles des services qu'ils pourraient leur offrir, et qu'ils se montrent réticents lorsqu'il s'agit de communiquer des données par d'autres moyens que les revues techniques. On peut grouper ces critiques sous la rubrique des difficultés à établir de bonnes communications. Certains estiment que les directeurs de laboratoire ne choisissent que trop peu de projets de recherche dont les résultats auraient des applications éventuelles.

Un petit nombre d'industries de fabrication se déclarent satisfaites du fonctionnement des laboratoires de l'État. Un autre petit groupe souligne son mécontentement, mais la majorité des firmes ont une opinion qui se situe dans la moyenne. On remarque, sans surprise, que la satisfaction exprimée dépend du nombre de services que la firme a obtenus, et aucune critique particulière des laboratoires de l'État ne fait réellement l'unanimité.

Les critiques exprimées sont en général sincères mais, comme le montre notre étude de documentation, bien des dirigeants d'industrie de fabrication se trouvent mal informés des fonctions des laboratoires, même si ceux-ci œuvrent dans la branche qui les intéresse. En conséquence, leurs critiques découlent largement de leur ignorance de la nature des travaux effectués dans les laboratoires de l'État; ces travaux, en principe, visent les objectifs officiels que nous avons décrits dans le 1^{er} chapitre. Le but visé par de nombreux programmes de recherche officiels devient apparent quand on le compare avec ces objectifs, mais les firmes du secteur secondaire, en général, ne font pas cette comparaison.

Ces conceptions erronées conduisent tout naturellement à des mé-

1. Le chapitre V de l'Étude de documentation effectue une analyse détaillée de ces critiques.

comptes. Ceux-ci sont renforcés par les sentiments qu'ont les firmes industrielles d'avoir reçu au cours des dernières années des promesses d'aide officielle qui n'ont guère été tenues. Cette attitude dresse d'autres obstacles à la diffusion des progrès techniques.

Le sentiment des priorités

L'Étude de documentation a montré que l'obstacle central à la diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État vers l'industrie secondaire est l'opinion des directeurs de laboratoire, qui ne considèrent pas cette diffusion comme l'une de leurs fonctions principales². Il s'ensuit que bien peu de programmes de travail des laboratoires sont axés sur les besoins de l'industrie de fabrication. Comme la plupart des directeurs de laboratoire estiment que le secteur public est leur principal client, l'industrie de fabrication ne figure que comme l'une des nombreuses branches de l'industrie auxquelles ils doivent accorder leur attention.

De plus, les directeurs des laboratoires de l'État estiment que l'industrie de fabrication constitue la branche la mieux à même d'effectuer ses propres programmes de R & D; cette considération limite encore l'efficacité de la diffusion qu'ils peuvent entreprendre.

Il est bien peu d'espoir d'accroître cette diffusion, et donc les avantages que l'industrie de fabrication canadienne pourrait en retirer, si l'on ne réussit pas à accroître l'attention que les directeurs de laboratoire de l'État lui accordent. **C'est pourquoi nous recommandons fortement que les dirigeants des laboratoires fédéraux accroissent leurs efforts de diffusion des progrès techniques pertinents vers l'industrie de fabrication.**

Nous recommandons en outre que le gouvernement émette le plus tôt possible des directives à cet effet. Cette action est indispensable pour balayer les doutes et les incertitudes que les directeurs des laboratoires de l'État peuvent entretenir à propos de l'importance de la diffusion de leurs progrès techniques.

Il est difficile de préciser l'ampleur de l'effort qu'un laboratoire donné devrait accorder à cette diffusion. Mais il n'est pas nécessaire de le faire, car il suffit d'établir l'échéancier des priorités, la hiérarchie des domaines d'intérêt et l'ordre de grandeur de l'effort de diffusion, et de donner des indications sur les moyens de réaliser, de poursuivre et de superviser ces activités. Dans ce but, **nous recommandons qu'à la suite d'une directive des autorités politiques, chaque laboratoire fournisse aussitôt que possible une analyse détaillée de ses réalisations et de ses possibilités en matière de diffusion de ses progrès techniques. De cette façon, les laboratoires et les ministères dont ils dépendent, en consulta-**

2. Le 1^{er} chapitre du présent Rapport trace les grands traits de ces fonctions, qui sont étudiés plus en détail dans le chapitre III de l'Étude de documentation.

tion avec le MEST, détermineront quelle pourrait être l'extension des activités de diffusion des progrès techniques.

La collaboration préférentielle avec certaines firmes de fabrication

Il faut bien comprendre que le succès de la diffusion des progrès techniques vers l'industrie de fabrication exige que le laboratoire choisisse ses partenaires, et même s'adresse à une firme particulière plutôt qu'à tout le secteur industriel. Il faut que cette firme obtienne une certaine protection pour les investissements qu'elle consentirait, telle l'acquisition d'une licence exclusive, si l'on veut lui communiquer ce savoir-faire technique et la tenir au courant des progrès techniques réalisés au laboratoire. Nous nous rendons compte que l'aide préférentielle donnée ainsi à une firme industrielle va à l'encontre du principe du traitement égalitaire que les laboratoires de l'État suivent généralement. Leurs dirigeants préfèrent de beaucoup assembler une large masse de connaissances, ou des connaissances utiles à toute l'industrie canadienne. C'est pourquoi les laboratoires s'efforcent de communiquer l'information qu'ils créent, ou qu'ils acquièrent, à une clientèle aussi vaste que possible, plutôt qu'à certaines firmes choisies, sauf dans le cas d'un travail sur commande. Cette attitude exerce naturellement une influence déterminante sur leur programme de travail.

Il ne serait pas facile d'établir une corrélation précise entre les services fournis par un laboratoire donné et les besoins généraux de l'industrie de fabrication. De même, ce secteur ne peut collectivement donner de précisions sur ce qu'il veut obtenir des laboratoires de l'État, alors qu'une firme isolée le pourrait. Parfois, le chef même de cette dernière ne se rend pas compte avec précision de l'étendue des problèmes techniques auxquels elle fait face. C'est pourquoi les chercheurs de l'État auront très souvent pour tâche de dresser la liste des besoins généraux de l'industrie qu'ils peuvent satisfaire, avant même de commencer les travaux. D'autres fois, ce n'est pas la préférence accordée à une firme aux dépens des autres qui cause des difficultés, mais plutôt le risque de divulgation des objectifs et des stratégies d'une firme particulière; il est compréhensible que les dirigeants de cette dernière hésitent à recourir aux laboratoires de l'État, en raison des résultats inévitables de cette collaboration.

Les efforts des laboratoires de l'État ont jusqu'à présent permis de réunir une vaste masse de connaissances, utiles à l'industrie canadienne en général. Cependant, nous croyons qu'il serait de l'intérêt public qu'une partie notable de leurs travaux soient réalisés en fonction des besoins particuliers de certaines firmes industrielles. Il faut donc faire bon accueil au choix d'un destinataire préférentiel (*chosen instrument*), mais il serait préférable que les firmes intéressées prennent l'initiative. Cette méthode est parfois appelée la «politique de partialité maxi-

male»³. Cependant, dans un grand nombre de cas, l'application judiciaire de cette politique révèle que cette méthode est pratique, et que la partialité peut être évitée.

Cette collaboration préférentielle entre une firme industrielle et un laboratoire de l'État soulève nécessairement des problèmes de secret des données échangées. Certains d'entre eux ne sont que superficiels, mais d'autres sont plus sérieux. La plupart des premiers découlent de ce que les scientifiques de l'État ne se rendent pas compte de l'importance, dans un milieu commercial très concurrentiel, de la plupart des données qu'ils recueillent au cours de leurs rapports avec les firmes industrielles. Il est possible de résoudre ces problèmes grâce à l'intensification plutôt qu'au desserrement de cette interaction; en effet, la multiplication des contacts permet aux scientifiques de mieux se rendre compte de la situation, et par conséquent de prendre les précautions indispensables. Il serait très avantageux que le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie et le ministère de l'Industrie et du Commerce élaborent des lignes directrices en matière de sécurité industrielle, avec la collaboration des associations des diverses branches.

Les problèmes de secret les plus complexes sont souvent posés par l'information commerciale exclusive, dont les firmes industrielles ont besoin avant d'engager leurs propres ressources. Nous croyons qu'il n'est possible de répondre aux questions de communication sélective des données recueillies dans un laboratoire de l'État, grâce aux deniers publics, qu'en fonction de chaque cas particulier.

L'opportunité de la diffusion

Les dirigeants des laboratoires de l'État doivent se rappeler que le succès de la diffusion des progrès techniques dépend de son à-propos, lequel est fonction des pressions commerciales auxquelles les firmes industrielles sont sujettes. La communication de savoir-faire technique effectuée mal à propos signifie, au minimum, le gaspillage des efforts de développement technique et, au pire, la perte d'une possibilité technique ou un désastre commercial.

Beaucoup soutiennent que les chances de succès de cette communication dépendent de la précocité du rapport établi entre le destinataire et la source du savoir-faire technique. On doit remarquer, d'un autre côté, qu'on aurait eu le temps de développer les techniques si ce rapport avait été établi tardivement, et que le nombre des destinataires possibles aurait été beaucoup plus grand. En pratique, il n'y a guère d'opposition entre ces deux méthodes, car il existe un calendrier optimal dans la plupart des cas. Cependant, comme bien des firmes

3. Voir W.C. Marshall, «Science and Industry; The Private Sector. Interaction between Government Laboratories and Industry: Lessons from Harwell's Experience», *Proceedings of the National Academy of Sciences (É.-U.)*, vol. 71, n° 6, pp. 2580 - 2583, juin 1974.

critiquent l'absence de promptitude des laboratoires de l'État, ces derniers doivent considérer attentivement cette question d'à-propos de leur intervention.

L'encouragement du personnel

La façon dont le mérite individuel est reconnu et récompensé au sein d'un laboratoire peut également faire obstacle à la diffusion des progrès techniques. En particulier, la direction peut ne pas tenir compte des efforts en cette matière, en faveur d'autres, qu'elle estime convenir mieux aux objectifs officiels du ministère, ou qui sont plus facilement évaluable, ou simplement plus prestigieux. (L'obsession de la publication à tout prix n'afflige pas que les seules universités). En général, on évalue le rendement des chercheurs de façon moins mécanique qu'on ne le croit; cependant, le chercheur moyen ne peut pas ne pas être influencé par l'importance que la direction de son laboratoire paraît attacher à la diffusion des progrès techniques.

Ce sont les chercheurs qui peuvent renverser les barrières à cette diffusion; on peut les motiver plus fortement par l'emploi d'un mécanisme de rétribution exhaustif, tenant compte de façon appropriée de l'effort de diffusion technique du chercheur. **En conséquence, nous recommandons que les critères d'accroissement des traitements et d'avancement dans chaque laboratoire soient conçus et utilisés de façon à tenir compte de toutes les fonctions de celui-ci, y compris celle de diffusion des progrès techniques.**

L'absence d'archivage (*recording*) des données pouvant être d'une très grande utilité à d'autres constitue un obstacle supplémentaire à la diffusion des progrès techniques; on peut en blâmer les sources de ce savoir-faire technique, car elles ne consacrent pas assez de temps à cet archivage, ou ne l'encouragent guère. Cette difficulté est d'importance moins marquée quand il existe un contact étroit entre la source de savoir-faire technique et les chercheurs de la firme destinatrice. Cette faiblesse n'est d'ailleurs pas l'apanage des seuls scientifiques et ingénieurs de l'État.

En conséquence, on n'est pas surpris d'apprendre que les firmes de fabrication reconnaissent la grande qualité des travaux exécutés par les laboratoires de l'État, mais se plaignent du peu d'assistance que ces derniers leur fournissent.

IV. Rôle du destinataire

L'Étude de documentation a confirmé l'opinion générale selon laquelle la plupart des trente-cinq mille firmes industrielles du Canada pourraient tirer avantage de la diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État, mais ne les connaissent pas, ou n'ont pas de rapports avec eux parce que leurs dirigeants estiment ne pas en avoir besoin. Il faut modifier leur opinion.

Même quand le laboratoire de l'État, source du nouveau savoir-faire technique, s'occupe activement et constamment de la diffusion de ses progrès techniques, l'attitude des firmes de fabrication éventuellement destinataires peut encore y faire obstacle; cependant, les démarches qu'elles doivent faire pour se procurer ce savoir-faire technique sont assez limitées. La communication s'appuie sur un mécanisme où deux participants sont indispensables, et la diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État vers l'industrie de fabrication ne peut se réaliser que si cette dernière y participe sans restriction. Son attitude et son potentiel d'assimilation prennent encore plus d'importance quand l'organisme qui est source des progrès techniques n'en favorise pas énergiquement la diffusion.

Le potentiel d'assimilation

Au Canada, le nombre de destinataires éventuels d'une telle diffusion est généralement faible. La raison en est que la diffusion du nouveau savoir-faire technique doit normalement être suivie d'un effort de recherche appliquée, de développement technique ou de dessin de modèles, et le destinataire ne peut se contenter d'appliquer directement les données acquises. C'est pourquoi le nombre des destinataires, dans chaque cas particulier, dépend de l'ampleur des travaux complémentaires nécessités par la mise en application. Environ deux cents firmes canadiennes disposent d'un personnel de R & D comprenant cinq chercheurs diplômés, ou plus, en sciences ou en ingénierie¹. Ce sont les seules firmes qui, en général, peuvent accomplir un effort de recherche ou de développement technique permettant de compléter la communication des progrès techniques. D'un autre côté, les trente-cinq mille firmes de fabrication du Canada pourraient en principe tirer avantage de la diffusion du savoir-faire technique s'il suffisait de l'appliquer directement.

Il est indispensable de modifier l'attitude des dirigeants de l'industrie de fabrication si l'on veut améliorer cette situation, tout comme on doit le faire au sein des laboratoires de l'État. En outre, les dirigeants d'une firme donnée ne sont fondés à critiquer ces laboratoires que s'ils ont sincèrement essayé d'établir de bonnes relations de travail avec eux, mais n'ont pas réussi. En conséquence, **nous recommandons**

1. F. Kelly, *Perspectives d'emplois pour les scientifiques et les ingénieurs au Canada*, Étude de documentation n° 20, réalisée pour le Conseil des sciences du Canada, 20 mars 1971, Information Canada, Ottawa, pp. 21 et 24.

que les cadres dirigeants des firmes de fabrication s'efforcent d'établir de fréquents contacts avec tous les paliers des laboratoires de l'État. Comme la plus grande partie des efforts canadiens de R & D est effectuée dans un petit nombre de branches de l'industrie de fabrication, **nous recommandons vivement aux associations industrielles intéressées d'engager leurs membres à intensifier leurs communications avec les chercheurs des laboratoires de l'État.**

C'est souvent l'envergure d'une firme industrielle qui détermine sa capacité d'assimilation des progrès techniques des laboratoires de l'État. Ce sont les entreprises industrielles de taille moyenne qui peuvent bénéficier le plus largement de l'effort de R & D de ces derniers. Les plus grandes sociétés possèdent généralement leur propre service de R & D, qui se tient bien au courant des progrès techniques réalisés, tant au Canada qu'à l'étranger. Les firmes de petite envergure n'ont pas ces avantages, et elles ne disposent pas non plus des ressources indispensables à l'assimilation et à l'utilisation des résultats de l'effort de R & D des chercheurs de l'État. C'est pourquoi les fonctions du service d'information technique du Conseil national de recherches sont si importantes pour ces dernières².

Bien que nous nous intéressions surtout au mécanisme de la diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État, il nous faut souligner que cet apport de l'extérieur doit être suivi d'une diffusion à l'intérieur de la firme elle-même³. L'efficacité réelle de la communication de l'extérieur en dépend beaucoup: les firmes dont tous les services désirent innover peuvent plus aisément assimiler des idées intéressantes élaborées à l'extérieur.

L'intérêt commercial

Les firmes canadiennes n'accordent généralement pas grand prix à l'innovation. Cette prudence découle en partie de facteurs qu'elles estiment hors de leur compétence. En particulier, la faible envergure du marché canadien nécessite souvent, dit-on, un effort de commercialisation à l'étranger; celui-ci effarouche de nombreuses firmes, et les conduit à négliger d'excellentes possibilités d'innovation. Bien entendu, il existe des cas où l'hésitation est justifiée; mais, dans bien d'autres, les difficultés à surmonter effraient sans raison les chefs d'industrie, les empêchant d'analyser les possibilités d'innovation, même si elles apparaissent justifiables commercialement.

Les firmes peu disposées à consacrer du temps et de l'argent à l'innovation mentionnent encore d'autres raisons de leur attitude: La nécessité de transporter les produits sur de longues distances et le trop

2. Voir un exposé plus détaillé sur cet aspect aux pages 36 - 37.

3. Voir, par exemple, Lionel A. Cox, «Transfer of Science and Technology in Successful Innovation», *Forest Products Journal*, vol. 24, n° 9, septembre 1974, pp. 44 - 48.

petit nombre de gros débouchés au Canada; l'orientation régionale de certaines firmes, qui limite encore plus les débouchés; et la satisfaction relative que procurent les résultats déjà obtenus ou anticipés. Il faut bien entendu inviter les firmes industrielles à adopter une attitude beaucoup plus dynamique; mais on doit se souvenir que l'effort de R & D seul ne suffit pas à assurer le succès de l'innovation industrielle; celle-ci exige aussi un effort approprié de fabrication, de commercialisation et de financement.

Même dans le cas où une firme innove assez fréquemment et avec succès, elle peut avoir de bonnes raisons de ne pas donner suite aux propositions techniques du laboratoire de l'État. Elle peut estimer avoir déjà en mains un nombre suffisant de projets prometteurs. Elle peut aussi conclure que le développement technique d'une idée communiquée par un laboratoire de l'État soumettrait ses autres programmes à des retards fâcheux. Il faut, en effet, que les firmes puissent survivre, même sans recevoir aucune communication de nouveau savoir-faire technique. C'est pourquoi il arrive que l'offre de communication du laboratoire de l'État soit inopportune. Les directeurs de laboratoires doivent se rendre compte qu'il leur est possible d'embarrasser une firme industrielle avec une communication de savoir-faire qu'elle n'a pas demandée. Ici encore, l'établissement de liens étroits avec les firmes industrielles permet d'éviter tout effort superflu des laboratoires de l'État. La présence fréquente de filiales de firmes étrangères dans la branche de la fabrication de pointe dresse une barrière à la diffusion des progrès techniques. En général, ces filiales ont moins besoin de l'aide des laboratoires de l'État que les firmes canadiennes. Nous espérons que le nombre et la taille des firmes canadiennes de fabrication s'accroîtront notablement; pour faciliter ce progrès, **nous recommandons spécialement que les laboratoires de l'État accordent toute priorité au renforcement du dynamisme des firmes de fabrication en mains canadiennes. Cette ligne de conduite devrait être rendue publique dans le cadre d'une directive du Cabinet.** Les chefs de firmes canadiennes devraient cependant se rappeler que la direction des laboratoires de l'État se trouve tout naturellement encouragée à répondre aux firmes, quelle que soit leur origine, qui prennent l'initiative des contacts avec les laboratoires.

L'adaptation du nouveau savoir-faire technique aux besoins des débouchés

Il se peut que le bénéficiaire éventuel appréhende une mauvaise adaptation du savoir-faire technique, qui lui est fourni par un laboratoire de l'État, aux nécessités de ses débouchés. Cette crainte pose de problèmes quand les destinataires de la diffusion technique ne sont pas certains de ce que désirent leurs clients; autrement, il leur suffit de ne pas prendre ce dont ils n'ont pas besoin. Les firmes industrielles doivent alors

changer notablement leur stratégie habituelle, en vue d'utiliser le nouveau savoir-faire technique des laboratoires de l'État. Elles essaient normalement de satisfaire les besoins de leurs clients avec le savoir-faire technique qu'elles utilisaient précédemment, ou elles mettent au point de nouvelles techniques qui leur permettent de mieux satisfaire cette demande. Dans le cas de certaines technologies élaborées par les laboratoires de l'État, il leur faut à la fois ouvrir de nouveaux débouchés, et mettre au point des techniques afin qu'elles puissent convenir aux besoins de ces derniers⁴. Les difficultés que leurs dirigeants entrevoient dans ces deux domaines les découragent parfois d'essayer de les utiliser. L'établissement précoce de contacts étroits entre les firmes et les laboratoires de l'État peut réduire l'ampleur de ce problème, en procurant les délais nécessaires pour la mise au point d'applications des nouvelles techniques, et l'ouverture de débouchés.

4. L'utilisation du terme «débouché» peut donner ici une impression simpliste, car les techniques mises au point par les laboratoires de l'État modifient probablement les méthodes industrielles des firmes de production beaucoup plus que les produits qu'elles fabriquent. Les applications d'un procédé de fabrication peuvent se trouver au sein d'une firme, et modifier tout de même ses possibilités de livrer concurrence à d'autres firmes.

V. Genres fondamentaux d'interactions

La diffusion des progrès techniques a été qualifiée d' «effort de relations humaines, de patience et de compréhension», par un participant expérimenté¹. On peut montrer que son succès dépend de l'intérêt que s'accordent mutuellement source et destinataire, de même que de la considération et de la confiance qu'ils ressentent l'un envers l'autre, spécialement en matière de technologie. Il s'agit donc en fait d'une combinaison d'art et de science, qui mérite l'attention sérieuse de chaque laboratoire de l'État et de chaque firme privée.

Au Canada, comme ailleurs, les différents laboratoires effectuent des recherches dont les objectifs apparaissent très divers, surtout si l'on considère les laboratoires de l'État, de l'industrie et des universités. On estime que, dans le passé, les laboratoires de l'État et ceux d'universités ont eu, et qu'ils ont encore plus de ressemblance entre eux qu'avec les laboratoires de l'industrie. C'est pourquoi, lors du début de sa mise en œuvre, la politique d'impartition par l'État des travaux qui lui sont nécessaires a bénéficié beaucoup plus aux universités qu'à l'industrie, contrairement aux prévisions². Cependant, l'intérêt de notre pays est d'accroître le plus possible les interactions et la collaboration entre les laboratoires des trois secteurs.

Les questions d'attitude

Il s'ensuit que les attitudes scientifiques et ingénieurs de l'État à l'égard de ceux de l'industrie, et vice versa, ont une importance capitale. Ce sont les conditions très différentes de leurs cadres respectifs de travail, de même que la diversité de leurs expériences en matière de communication du savoir-faire technique qui déterminent leur façon d'envisager les principes d'action et les problèmes de leurs homologues.

Le scientifique de l'État a tendance à croire que son collègue de l'industrie n'accomplit qu'une activité de moins grande valeur sociale, et celui-ci estime que son collègue de l'État est trop protégé. Mais on ne doit pas exagérer cette différence de point de vue, et croire qu'elle est particulière au Canada, ni cependant la négliger. En dépit des difficultés, il faudra encourager les scientifiques et les ingénieurs à acquérir une expérience directe du travail, tant au sein du secteur industriel que du secteur public. Même cette connaissance directe n'est pas une panacée, car de nombreux chercheurs quittant un secteur pour l'autre sont motivés par leur aversion pour leur cadre de travail antérieur.

La diversité des attitudes élève de barrières plus gênantes à la diffusion des progrès techniques quand les chercheurs de l'État n'accordent aucun intérêt à l'utilisation commerciale des résultats de leur travail, et quand leurs homologues de l'industrie estiment que ceux-ci

1. E.C.W. Perryman, «Technology Transfers», Énergie atomique du Canada limitée, AECL-4769, 1974, p. 13.

2. Voir également pp. 44 - 45.

n'offrent aucune possibilité d'application effective. Bien entendu, ce sont deux attitudes extrêmes, mais cette tendance existe, et des deux côtés. Seule, une action positive de la part des cadres dirigeants permettrait de réduire cette propension.

La diversité des attitudes est au fond celle des échelles de valeurs. Il est certainement, dans le secteur public, des chercheurs qui répugnent à l'utilisation par le secteur privé des connaissances recueillies et des installations érigées grâce aux deniers publics. Ceux qui ne partagent pas cette opinion ne devraient cependant pas sous-estimer son importance. Les opposants à une diffusion libre du nouveau savoir-faire technique devraient se rendre compte que le développement au Canada d'une industrie de fabrication dynamique est beaucoup plus avantageux pour la société que la survivance d'une industrie faible, et incertaine de son avenir. En tout cas, il faudra résoudre le problème des responsabilités sociales de l'industrie, où elles existent, grâce à une action publique décidée, et non en cherchant à freiner le développement de l'industrie par le refus de lui communiquer le nouveau savoir-faire technique.

L'échange de chercheurs

C'est quand l'utilisateur saisit parfaitement l'idée originale et toutes ses ramifications, et dispose des connaissances de base indispensables, que la communication du nouveau savoir-faire technique offre les meilleures chances de succès. C'est l'emprunt des chercheurs ayant mis sur pied cette technologie nouvelle, et disposant donc des connaissances indispensables, qui permet le mieux de remplir cette condition grâce, soit à des détachements, à des transferts, ou même à un changement effectif d'emploi. Ces méthodes peuvent souvent causer des complications, particulièrement quand l'organisme public détache un chercheur auprès d'une entreprise privée. Le programme «Échange Canada», de la Commission de la Fonction publique, constitue un pas dans la bonne direction; mais on n'exploite pas cette possibilité à fond.

L'industrie détache également certains de ses chercheurs auprès des laboratoires de l'État. Ces deux genres de détachement sont une contribution de grande valeur à la communication des connaissances qui ne peuvent être décrites oralement ou par écrit (telles les fonctions auxiliaires les mieux adaptées et les modes de comportement administratif), et à une meilleure compréhension réciproque. Cependant, si le détachement de chercheurs constitue une méthode très efficace, il faut l'utiliser avec délicatesse, en tenant compte des conflits d'intérêt possibles, et en protégeant la carrière future des chercheurs détachés. Il serait avantageux que l'Administration fasse le plus tôt possible une déclaration de principe à ce sujet. **Nous recommandons qu'on favorise le détachement des scientifiques de l'industrie auprès des laboratoires de l'Etat, et des scientifiques de l'Etat auprès des laboratoires de l'industrie. Il faut que les différents ministères, la Commission de la Fon-**

tion publique et le Conseil du Trésor, de concert avec le ministère d'Etat aux Sciences et à la Technologie, s'efforcent de supprimer tous les obstacles dans cette voie. Il faudrait que chaque laboratoire fasse une analyse critique de ses propres méthodes de détachement, à la lumière de l'évolution de la situation. De même, il faudrait faire tous les efforts nécessaires pour supprimer les barrières qui empêchent les chercheurs de passer du secteur public au secteur industriel, et vice-versa.

Les contacts entre chercheurs

Les contacts personnels entre les élaborateurs du nouveau savoir-faire technique et ses utilisateurs, qui s'en servent pour la production ou la mise sur pied de nouveaux procédés de fabrication, constituent une seconde catégorie importante d'interactions; celles-ci favorisent la diffusion du progrès technique sans nécessiter le détachement ou le transfert de chercheurs, ou leur changement d'emploi. Grâce à ces contacts, les chercheurs concernés accroissent leur connaissance des problèmes, et également leur compétence. La fécondation mutuelle des compétences techniques et des points de vue est ainsi encouragée, et elle accroît fortement les chances de succès de la communication du nouveau savoir-faire technique. On doit se rendre compte que, dans ces cas, les échanges ne se produisent pas seulement entre des individus, mais aussi entre disciplines, entre organismes, et entre les phases successives du processus conduisant de la recherche à la commercialisation. L'amélioration de cette interaction n'est nullement coûteuse. Au contraire, les dirigeants des laboratoires de l'État et ceux des firmes industrielles les considéreront certainement comme des frais généraux supplémentaires, qui seraient justifiés par une amélioration de la communication du nouveau savoir-faire technique. C'est dans ce contexte qu'apparaît l'importance des conférences et des colloques, qu'ils soient parrainés par la source de savoir-faire technique en vue d'intéresser certains destinataires choisis, ou par un tiers parti intéressé, telle une université, en vue de mettre au jour les problèmes communs et de déterminer les possibilités actuelles.

La diffusion des progrès techniques peut aussi se réaliser de façon plus difficile à classer. En particulier, de nombreux contacts s'établissent officieusement entre les chercheurs, à tous les niveaux des secteurs industriel, public et universitaire. Ce sont ces contacts officieux qui constituent le réseau effectif de diffusion des progrès techniques dans notre pays. Sa contribution est incalculable, et d'ailleurs on ne peut la mesurer avec précision. Les autorités devraient saisir quelles sont les conditions nécessaires pour le fonctionnement effectif de ce réseau, et s'efforcer d'en protéger le fonctionnement. Il faudrait que les décisionnaires fassent tout leur possible pour empêcher un cloisonnement au sein du réseau. Les administrateurs devraient adopter une attitude toujours favorable aux déplacements que les scientifiques et les ingénieurs entreprennent pour des raisons professionnelles, que la dif-

fusion des progrès techniques se produisant alors soit explicite ou officieuse. Les compressions budgétaires portent habituellement en tout premier lieu sur le remboursement des frais de participation aux conférences et autres réunions; et pourtant, ces conférences fournissent à la communauté scientifique et à celle des ingénieurs autant de connaissances techniques que le font les revues professionnelles.

La communication indirecte

La troisième catégorie d'interactions ne nécessite presque aucun contact entre individus. La liaison entre source de savoir-faire technique et destinataire se limite alors à la diffusion et à la réception de l'information. Celle-ci peut consister en un court rapport ou exposé de bonne longueur, en un résumé des résultats de la recherche ou en prescriptions techniques détaillées. Cette documentation est maintenant fort abondante, et les bonnes idées sont aisément négligées par les destinataires éventuels. Chaque source d'information doit donc évaluer régulièrement les résultats de ses activités, en fonction des besoins des destinataires prévus. Cet examen doit porter sur la nature, la forme, la présentation, l'accessibilité de l'information communiquée, de même que sur le mécanisme chargé d'évaluer les réactions des destinataires.

Bref, la seule présentation des résultats de la recherche n'est pas très fructueuse si les destinataires ont besoin de modèles à demi élaborés, ou si l'on communique ces derniers à des firmes capables seulement d'application directe. De même, les destinataires feraient bien de passer en revue périodiquement leurs méthodes de sélection et d'évaluation des communications techniques leur parvenant de l'extérieur.

Les organismes de liaison

Nous avons déjà souligné que la fonction de diffusion des progrès techniques vers l'industrie de fabrication ne constituait qu'un des rôles des laboratoires de l'État. D'autres organismes fédéraux interviennent aussi largement dans le processus de communication du nouveau savoir-faire technique, grâce à leur rôle d'intermédiaires. Il faut donc prendre en considération l'envergure de leur action et son incidence. Deux de ces organismes font vedette: la Société canadienne des brevets et d'exploitation (SCBE) et le Service d'information technique (SIT) du Conseil national de recherches.

La SCBE constitue, en fait, un véhicule pour la communication à l'industrie privée d'un savoir-faire technique utilisable commercialement, et mis au point fortuitement à la suite d'un travail thématique exécuté dans les laboratoires de l'État. Cet organisme s'occupe de breveter les inventions des scientifiques du secteur public canadien; jusqu'en 1974, il avait donné suite à trente-trois d'entre elles. Il a également conclu des accords avec vingt-sept universités et sept organismes provinciaux de recherche.

L'action de la SCBE souffre de limitations fondamentales: bien peu de propositions de brevets qu'on lui fait chaque année conviennent à une mise au point commerciale et immédiate, suivie d'une exploitation. Cette limitation est renforcée par une autre, soit le peu d'attention que le secteur industriel accorde aux brevets qui se trouvent dans le portefeuille de la SCBE; la raison en est sans doute que l'industrie n'a guère confiance en leur rentabilité. En 1971 - 1972, seulement cent quarante firmes ont exploité des licences accordées par SCBE, laquelle estimait que moins de cinq cents firmes canadiennes pouvaient s'intéresser à l'acquisition de licences et à l'utilisation novatrice de ces inventions. La SCBE a cependant noté, avec plaisir, que plusieurs firmes canadiennes ont été créées pour développer techniquement et vendre des produits, sous le couvert d'une licence qu'elle avait accordée.

Rien ne prouve qu'on obtiendrait de meilleurs résultats si la SCBE s'efforçait, avec vigueur, d'obtenir un plus grand nombre de propositions de brevets, ou d'intéresser plus directement les acquéreurs éventuels de licences. On doit souligner à nouveau que la SCBE s'occupe surtout de commercialiser des techniques découvertes fortuitement et, aussi, que le processus de prise de brevet constitue une voie insuffisante pour la réalisation effective du potentiel d'une innovation technique.

Nous n'avons pas pu considérer, dans le présent Rapport, le problème de l'adéquation et des encouragements à l'utilisation des services de la SCBE par les individus, ni de l'attrait de la SCBE pour les inventeurs désireux de protéger leurs intérêts. Ces questions sont bien distinctes, et elles méritent d'être étudiées, car ce sont des individus qui sont à l'origine des idées nouvelles; et c'est pourquoi il faut les encourager par un mécanisme de rétribution approprié. D'un autre côté, il faut éviter d'entreprendre un programme de développement technique et de prise de brevet pour des inventions qui n'ont aucune valeur industrielle.

Pour faire acquérir ces licences par l'industrie, la SCBE a utilisé largement le programme PAIT pour l'avancement de la technologie industrielle, exploité par le ministère de l'Industrie et du Commerce. Le PAIT n'est pas axé sur la communication du nouveau savoir-faire technique des laboratoires de l'État à l'industrie de fabrication, mais il peut la faciliter. Il serait donc très avantageux que la SCBE soit placée sous la compétence du ministère de l'Industrie et du Commerce, plutôt que sous celle du Conseil national de recherches.

L'étude de la communication du nouveau savoir-faire technique à l'industrie canadienne de fabrication ne serait pas complète si l'on n'analysait pas l'activité du Service d'information technique (SIT) du Conseil national de recherches³. Le SIT aide l'industrie à se tenir au courant des progrès techniques qui l'intéressent, répond à des demandes

3. Depuis octobre 1974, le SIT et l'ancienne Bibliothèque scientifique nationale ont été fusionnés pour former l'Institut canadien d'information scientifique et technique.

précises d'information technique, et offre une aide générale en matière d'organisation industrielle. Ces services sont confidentiels et gratuits.

Deux facteurs confèrent une valeur particulière à l'action du SIT. Premièrement, elle est axée sur les firmes qui emploient moins de 200 travailleurs, et qui par conséquent n'ont qu'un faible personnel de R & D, ou même aucun. Actuellement, 90 pour cent des firmes canadiennes de fabrication se rangent dans cette catégorie. Deuxièmement, les services sont fournis par l'intermédiaire de seize bureaux régionaux, dont six sont administrés sous contrat par des organismes provinciaux. Ces organismes régionaux ont été implantés de façon à se trouver à moins de 80 km (50 milles) de 80 pour cent des bénéficiaires éventuels. En conséquence, le rôle de l'agent régional du SIT est capital.

C'est l'envergure des ressources dont il dispose qui fait la force de cet organisme. Il a un accès direct au fonds bibliographique de l'Institut canadien d'information scientifique et technique, ainsi qu'aux bibliothèques des diverses divisions du CNRC. En outre, il peut s'appuyer sur l'expérience des chercheurs du CNRC, de ceux des laboratoires du secteur public du Canada et des grandes sociétés canadiennes, et sur la connaissance accumulée internationalement. L'ampleur de ces ressources techniques exige que le SIT dispose de crédits suffisants pour utiliser et diffuser ses services de façon à atteindre la plus petite, et même la moins bien informée des firmes canadiennes.

Outre le SIT, deux autres services du CNRC favorisent la diffusion des progrès techniques; ce sont le programme IRAP (Aide à la recherche industrielle) et le programme PRAI (Subventions de recherches utilisables dans l'industrie). L'IRAP n'est pas axé sur la diffusion des progrès techniques, mais il encourage la collaboration et la communication entre le personnel technique des secteurs industriel, public et universitaire. Le PRAI et trois programmes voisins d'allocations de bourses de recherche visent plus directement à la diffusion des progrès techniques, particulièrement de ceux des laboratoires universitaires.

VI. Structure des laboratoires favorisant les interactions

La structure effective et la direction des laboratoires de l'État¹ sont capitales pour la diffusion des progrès techniques qu'ils ont accomplis. La structure et le rôle d'un établissement de R & D sont les résultats lointains des critères qui ont présidé à sa création, d'autres critères introduits au cours de son fonctionnement par des autorités extérieures, et de l'évolution qui s'est produite peu à peu dans le fonctionnement du laboratoire, ou qui a été introduite consciemment ou inconsciemment par les directeurs successifs.

Ainsi donc, l'établissement public de R & D est en général un organisme complexe, accomplissant de nombreuses fonctions. Il existe des grandes différences entre les divers établissements de recherche, et même entre leurs divers laboratoires, et il est difficile de les comparer autrement que de façon très générale. Par exemple, tous ces laboratoires montrent la même propension à continuer un programme au-delà du moment où l'on peut en espérer un rendement suffisant. Au fur et à mesure que le temps s'écoule, la mission thématique attribuée à l'établissement de recherche peut se trouver déphasée par rapport aux besoins, à cause de l'évolution de ces derniers.

Quelles méthodes devons-nous mettre en œuvre pour assurer que l'action des laboratoires restera pertinente en tout temps? Quel rôle pourraient jouer le comité consultatif du laboratoire et le directeur des recherches, et quelle serait l'incidence des activités d'échanges de contrats avec l'extérieur?

L'analyse stratégique de l'activité thématique des établissements de R & D

Trois facteurs déterminent la pertinence de l'activité thématique d'un établissement de R & D:

- L'évolution de la structure du ministère dont relève l'établissement de recherche, et des activités thématiques auxquelles il participe. La création de nouveaux ministères et la réorganisation des anciens, de même que la modification de leurs objectifs politiques et administratifs.
- Les modifications qui peuvent affecter la clientèle privée éventuelle de l'établissement de recherche.
- Le perfectionnement des sciences et des techniques, de même que celui des installations et matériels utilisés.

Ces modifications nécessitent de temps en temps une nouvelle analyse stratégique des actions thématiques de chaque établissement de R & D. Même si l'évolution naturelle de ce dernier peut tenir compte de bien des modifications, l'analyse effective et détaillée retient toute

1. Partout dans le texte le terme «laboratoire» est utilisé, soit dans son sens restreint, qui ne risque d'engendrer aucune confusion, soit comme terme raccourci pour désigner l'établissement public de R & D. Cependant, nous avons utilisé cette dernière expression quand nous avons pris en considération l'organisme complexe qui groupe des laboratoires régis par la même ligne de conduite.

sa valeur quand il s'agit de déterminer quelles sont les modifications pour lesquelles aucun aménagement n'est intervenu. Ce genre d'analyse critique est l'affaire d'un Comité externe très compétent, capable de mener un dialogue avec les cadres scientifiques de chaque laboratoire, et de leur fournir de nouveaux aperçus sur leurs rôles possibles. En même temps, ce Comité d'analyse pourrait ouvrir la voie aux changements souhaitables. Son mandat devrait tenir compte des possibilités de réalisation des travaux par les laboratoires industriels plutôt que par les laboratoires de l'État. **En conséquence, nous recommandons qu'on procède tous les cinq ans à des analyses générales de l'activité thématique de chaque établissement de R & D. Le Comité externe d'analyse devrait comprendre des scientifiques et des ingénieurs de premier rang, ainsi que des administrateurs et des dirigeants expérimentés, venant selon le cas des secteurs public, industriel et universitaire. Il devrait rendre des comptes directement au ministère dont l'établissement de recherches relève.**

On avait proposé précédemment que les conseils d'administration des sociétés de la Couronne s'occupant de la R & D effectuent ce genre d'analyses générales; cependant, cet aspect de leurs fonctions n'a guère pris d'ampleur.

Les comités des laboratoires

Les programmes d'activité des établissements publics de R & D, et de leurs laboratoires, sont décrits de bien des façons. Les décisions à leur sujet sont prises à plusieurs paliers, depuis celui du chercheur, du chef de section ou du directeur de laboratoire, jusqu'à celui du directeur de l'établissement de recherches. Il arrive souvent que ces deux derniers travaillent de concert avec un comité consultatif interne ou externe. Plus le projet entrepris réclame de ressources, plus le laboratoire est axé vers la recherche thématique, et moins le scientifique dispose de latitude pour orienter individuellement ses travaux.

Il n'existe pas de mécanisme idéal et unique pour la prise de décisions en matière de R & D, car l'efficacité des dispositions prises dépend des circonstances; cependant, on peut mettre au jour les rouages indispensables à ce mécanisme, quel qu'il soit. Deux facteurs capitaux déterminent l'orientation des programmes de R & D: l'opinion de ceux qui vont accomplir le travail (les réalisateurs), et l'opinion de ceux pour qui le travail sera réalisé (les destinataires). Le cas le plus simple à considérer est celui du laboratoire de l'État qui effectue un programme de R & D à l'avantage exclusif d'un ministère. Dans un autre cas répandu, le laboratoire réalise un programme à l'avantage d'un secteur industriel particulier, et alors le ministère compétent agit tout au plus comme mandataire.

Si le destinataire acquitte directement le coût des travaux, il peut insister pour qu'on tienne suffisamment compte de son opinion, à condition que le réalisateur consente à exécuter les travaux sous les

conditions convenues. La situation est plus nébuleuse quand le destinataire n'acquiesce pas directement le coût des travaux. Il arrive, dans ce cas, que le destinataire soit un groupe ou un secteur, plutôt qu'un seul organisme, et alors il se peut même qu'aucun porte-parole convenable n'ait été choisi. Pire encore, il arrive que le destinataire éventuel ne soit pas même au courant que des travaux sont faits pour son compte. Ceci n'arrive que trop facilement. Par exemple, la direction d'un laboratoire peut croire qu'elle a déterminé quels sont les bénéficiaires éventuels de la réalisation d'un programme envisagé, sans effectuer aucune consultation préliminaire. Les chances de succès de la diffusion des progrès techniques sont, dans ce cas, fortement réduites.

Il n'est pas nécessaire que tous les programmes de recherches du laboratoire soient déterminés par les besoins des destinataires extérieurs. Au contraire, un laboratoire de recherches peut se révéler le plus efficace quand son programme englobe ce genre de travaux (qui est raison d'être des laboratoires), ainsi que d'autres entreprises lui permettant de développer son potentiel de recherche, d'accroître sa productivité, de former de nouveaux chercheurs et d'accumuler des données fondamentales sur des sujets particuliers. Ce deuxième genre de travaux sont, en fait, effectués à l'avantage du laboratoire lui-même.

L'importance du Comité consultatif extérieur apparaît maintenant clairement. Il est évident qu'un comité consultatif dépendant entièrement du laboratoire, soit à cause de sa composition, ou à cause de son mandat, n'atteint aucun objectif utile. Par contre, son action est précieuse s'il peut offrir des conseils indépendants, et s'il y associe des représentants des destinataires effectifs et éventuels de ses activités, outre quelques experts appropriés de l'extérieur. Ce Comité comprendra alors des représentants du ministère intéressé, d'autres organismes publics (par exemple des laboratoires de recherche provinciaux), et du secteur privé, y compris la branche industrielle de fabrication, s'il convient. Ce Comité fait alors une analyse critique de tous les projets entrepris pour des destinataires extérieurs, et il offre des recommandations, assorties d'exceptions précises (par exemple, à propos de travaux confidentiels intéressant la Défense nationale, ou une entreprise commerciale).

Le Comité consultatif externe devra déterminer si le programme de R & D est indispensable, quelle priorité lui assigner, quels crédits lui allouer, et quelle suite lui donner, sous la forme soit de développement technique, d'application directe de ses résultats ou de diffusion des progrès techniques. Le Comité devra travailler de concert avec la direction du laboratoire.

La direction de nombreux laboratoires invite déjà des membres de l'extérieur à participer à leur Comité consultatif, y compris des représentants de l'industrie de fabrication. La méthode que nous avons décrite ci-dessus revient simplement à faire participer systématiquement un représentant des bénéficiaires des travaux à l'élaboration des pro-

grammes de laboratoire. Cette activité découlerait naturellement d'une inscription de la diffusion du progrès technologique dans les programmes d'activité thématique des laboratoires que nous avons mentionnés antérieurement. **Nous recommandons en conséquence d'annexer à chaque laboratoire un comité consultatif externe, dont la composition et le mandat seront établis selon les lignes directrices que nous avons mentionnées ci-dessus.**

Les directeurs de laboratoire

En général, les directeurs de laboratoire et d'établissement de recherches jouissent d'une influence particulière sur l'élaboration des programmes et sur l'atmosphère générale qui règne dans leur organisme. Celle-ci n'a pas moins d'importance que la réalisation des programmes individuels pour le succès de la diffusion des progrès technologiques du laboratoire. L'action de celui-ci, et en conséquence celle de l'établissement de recherches où il s'insère, est doué d'une inertie considérable, comme l'activité de bien d'autres organismes. Cette vitesse acquise dépend de l'activité du personnel de recherche, de l'ampleur des installations, et des engagements pris par le laboratoire. La latitude d'action qu'il a conservée dépend de l'adaptabilité du personnel de recherche, ainsi que de la prévoyance et de la débrouillardise de son directeur, qui doit s'y connaître autant en administration du personnel qu'en matière scientifique. En outre, c'est le directeur du laboratoire ou de l'établissement de recherches qui, tout d'abord, doit indiquer aux chercheurs que la communication de leurs progrès techniques aux industries de fabrication constitue l'un des aspects capitaux de leur travail. En dépit de leurs charges administratives, il leur faut avoir des contacts étroits avec l'industrie de fabrication, pour que celle-ci tire parti des résultats obtenus par le laboratoire. Il faudrait, en théorie, qu'ils aient eux-mêmes acquis une certaine expérience industrielle.

De leur côté, les firmes industrielles ne prendront en considération l'activité du laboratoire que si les cadres de ce dernier, et par-dessus tout son directeur, accordent un intérêt soutenu aux problèmes de l'industrie, et s'efforcent de les résoudre. Il est difficile d'analyser les méthodes qui permettraient d'accroître l'influence des directeurs sur leur laboratoire et sur leur établissement de recherches; car cette action dépend plus du style personnel du directeur que de la structure de son organisme. Mais il est en tout cas indispensable que le choix du directeur et de son mandat tienne compte du rôle qu'il doit y jouer. En particulier, le rythme actuel des progrès techniques et économiques soulève un problème d'importance. Le poids excessif des charges administratives empêche le directeur, quelle que soit sa compétence, de maintenir indéfiniment son niveau initial d'activité créatrice. **Nous recommandons donc que les directeurs soient nommés pour des mandats renouvelables, mais qu'en pratique seulement un mandat soit accordé.**

L'impartition des travaux à l'extérieur

Les analyses générales, l'utilisation des comités consultatifs et l'attitude du directeur peuvent encourager le personnel des laboratoires et établissements de R & D à s'intéresser à l'extérieur, favorisant ainsi la diffusion des progrès techniques. Le nombre des contrats accordés à l'extérieur, et celui des contrats exécutés à l'intérieur pour un organisme externe, donnent une bonne mesure de l'intérêt du laboratoire pour l'extérieur. En même temps, l'échange de contrats peut encourager le laboratoire à s'intéresser de plus près aux nécessités extérieures.

Étudions tout d'abord l'allocation de contrats à l'extérieur, ou impartition. C'est souvent la réalisation interne de programmes de R & D pour l'État qui donne secondairement naissance à des progrès techniques communicables à l'industrie de la fabrication. Dans ces cas, même si les innovations techniques ne se prêtent pas à une exploitation commerciale, il n'y a pas lieu de se plaindre. Mais il y a danger de mauvaise répartition des ressources quand le programme de R & D n'est guère justifié par les besoins de l'État, et que le laboratoire cherche quelles innovations commerciales pourraient servir de justification à son effort.

En outre, si le laboratoire a décidé d'exécuter lui-même un programme de recherche plutôt que de le confier à l'extérieur, il est possible que les retombées techniques n'en soient pas diffusées, même si l'objectif principal du programme de R & D a été atteint. Cependant, si on a suivi la politique d'impartition, l'organisme extérieur exécutant les travaux se sera rendu compte de la valeur de ces retombées techniques. Il faut, bien entendu, que ces travaux soient menés avec la même compétence en vue d'atteindre le principal objectif du programme de R & D; cependant, ce succès ne donne pas la certitude que les retombées techniques pourront être utilisées plus efficacement. Mais ses chances, tout au moins, en sont plus élevées.

Il faut faire quelques autres observations à propos de l'octroi de contrats à l'extérieur. Tout d'abord, les résultats de la politique «Faire ou faire faire» ont causé beaucoup de surprise et aussi des désappointements. Il se peut que l'on ait envisagé ses résultats de façon trop optimiste. Cependant, l'orientation précédente de l'action des laboratoires et leurs priorités ont causé, comme nous l'avons déjà mentionné, une répartition très inégale des contrats à l'avantage des universités, plutôt que de l'industrie de fabrication². La branche de la fabrication a, pour la même raison, été désavantagée par rapport aux autres branches industrielles. C'est cependant dans une perspective à long terme qu'il faut considérer la faiblesse des succès obtenus par la politique «Faire ou faire faire». Celle-ci, si elle est appliquée avec imagination et détermina-

2. Nous parlons ici de nombres. En montants pécuniaires, l'industrie de fabrication a obtenu des contrats dont le montant total est le quadruple de ceux accordés aux universités en 1974 - 1975 (soit respectivement 23 millions et 6 millions de dollars).

tion, permettra de renforcer l'industrie canadienne de fabrication, pourvu qu'on lui associe la diffusion des progrès techniques.

Cependant, les contrats accordés seront d'un faible montant, de courte durée et d'ampleur restreinte si la responsabilité de cette impartition n'est pas assumée par les cadres dirigeants des organismes de l'État: ils ne seraient alors utilisés que pour remplir des lacunes des programmes de R & D internes; on serait tenté de les sacrifier les premiers, lors d'une compression budgétaire. On doit aussi se rendre compte que les firmes privées n'accepteront pas de réaliser les travaux sous contrat, à moins d'être convaincues qu'elles en tireront un profit pécuniaire raisonnable, ou quelques progrès techniques intéressants. Les firmes industrielles, en général, ne peuvent se contenter de récupérer simplement le coût de la main-d'œuvre et des frais généraux. Donc, si l'Administration fédérale veut réellement renforcer le potentiel technique de l'industrie canadienne, il lui faut répartir à l'extérieur l'exécution des infrastructures des grands programmes, dès le stade du bureau d'étude. C'est seulement grâce à cette participation précoce et étendue que notre industrie pourrait développer son potentiel technique suffisamment pour s'ouvrir des débouchés à l'étranger.

Il en résulte que l'attrait de la politique d'impartition pour les fonctionnaires est fortement réduite si elle porte atteinte à un potentiel technique des laboratoires de l'État. Ici encore faudrait-il envisager de nombreux détachements du personnel et l'utilisation des installations de façon beaucoup plus constructive qu'à présent³.

L'idée centrale du présent Rapport est qu'il faut modifier les lignes de conduite administratives, afin de favoriser ce genre de détachement. Les responsables des ministères devraient comprendre qu'en acceptant des risques raisonnables pour renforcer l'industrie canadienne de fabrication, ils rehaussent énormément le moral des participants, tout en leur procurant des occasions directes d'action.

En conséquence, il faudrait favoriser l'allocation de contrats de l'Etat aux industries de fabrication, et les laboratoires de l'Etat devraient s'efforcer de développer le potentiel technique de l'industrie canadienne.

Il faut que les dirigeants des laboratoires accordent les contrats assez tôt pour que les exécutants puissent réaliser la conception des infrastructures et planifier les travaux; ces contrats devraient être d'ampleur et de durée suffisantes pour encourager le développement du potentiel technique de l'industrie. Dans certains cas, ils devraient prévoir l'utilisation des services de certains laboratoires de l'Etat.

Nous soulignons que le ministère de l'Industrie et du Commerce, celui des Approvisionnements et Services et le Conseil du Trésor devront jouer un rôle complémentaire pour la mise en œuvre de cette

3. Le Septième Rapport annuel du Conseil des sciences, pour l'exercice 1972 - 1973, examine de façon beaucoup plus détaillée le sujet de l'impartition. Information Canada, Ottawa, 1973, pp. 28 - 33.

politique soit, respectivement, encourager l'industrie, mettre en œuvre des politiques d'achat et accorder des crédits pour défrayer les laboratoires du coût de cette action.

L'activité d'Environnement Canada donne un bon exemple en cette matière; ce ministère octroie une grande partie des crédits fédéraux à la R & D, mais il les répartit pour la plupart par le canal de contrats de recherche de faible envergure, accordés en général à des consultants afin d'accroître ses connaissances en matière d'ensembles naturels, et son propre potentiel technique. L'impartition, à l'échelle nationale, de la mise en place de réseaux de surveillance de la qualité de l'air et de l'eau illustre l'ampleur des perspectives des décisionnaires, et leur acceptation de certains risques. Seules, des équipes industrielles nombreuses, collaborant étroitement, possèdent le potentiel technique indispensable et disposent des crédits nécessaires. Ces équipes peuvent utiliser non seulement leur propre potentiel, mais aussi celui des chercheurs universitaires et des chercheurs de l'État dans le cadre de contrat de soustraction. De leur côté, les firmes industrielles devraient immédiatement s'efforcer de répondre de façon imaginative à ces propositions, tout en tenant compte des débouchés offerts à l'étranger par l'aménagement des ensembles naturels.

La politique d'impartition devrait se fonder sur des actions de ce genre, dès qu'elles sont conçues pour répondre à des besoins primordiaux, mais favorisent en même temps l'apparition d'un potentiel technique suffisant pour permettre à l'industrie de concurrencer ses rivaux de l'étranger. On accordera toute l'attention nécessaire à cette politique, quand elle contiendra des mesures à cet effet.

L'exécution de contrats de l'extérieur

Il est clair que l'impartition de contrats à l'extérieur peut largement contribuer à la diffusion des progrès techniques. Mais il faut aussi se rendre compte des avantages de l'exécution sous contrat, par les laboratoires de l'État, des travaux du secteur privé, et particulièrement de l'industrie de fabrication. Plusieurs bonnes raisons militent en faveur de cette réalisation de travaux sous contrat par les laboratoires publics, sur une échelle limitée. Il faut remarquer que, quand ces travaux sont entrepris à l'avantage d'une firme industrielle particulière, c'est celle-ci seulement qui connaît avec précision ce dont elle a besoin. L'exécution des contrats de l'extérieur nécessite aussi une discipline différente de celle qui préside aux travaux financés par les crédits de l'État. Le client industriel qui accorde des contrats à un laboratoire de l'État veut éviter d'avoir à créer son propre potentiel technologique, pour une réalisation qui restera unique. De plus, le contrat lui permet fréquemment d'avoir un accès facile aux techniques mises au point par ce laboratoire particulier, et aux idées de ses scientifiques.

Il faut que les directeurs de laboratoire public évitent soigneusement d'entrer en concurrence avec des firmes privées, lorsqu'ils ac-

ceptent des contrats de l'extérieur. Il leur faut, en particulier, éviter de mettre en route des programmes de R & D qui pourraient prévenir la création d'un potentiel technologique dans l'industrie, où il serait plus avantageux qu'il apparaisse.

Les projets entrepris de concert

L'échange de contrats (c'est-à-dire l'impartition de travaux à l'extérieur par les laboratoires de l'État) vise à assurer la collaboration technique entre les deux intéressés. Cependant, cette collaboration ne sera jamais très étroite, car les contacts se limitent souvent, et avec quelque justification, à ceux des agents d'approvisionnement et des responsables des contrats. C'est pourquoi nous utiliserons l'expression «projet réalisé de concert» pour qualifier les seules entreprises qui s'appuient sur une collaboration technique entière, tout au moins au palier de la planification et de la gestion, et assez souvent au niveau de l'exécution.

Les projets peuvent être réalisés de concert de façons très diverses. Dans un cas simple et fréquent, la firme effectuant le développement technique d'un nouveau produit collabore avec les laboratoires d'essais de l'État, afin d'élaborer un modèle dont les caractéristiques sont importantes pour la collectivité – par exemple, un faible bruit de fonctionnement, une faible consommation d'énergie – sans accroître les frais de production ou diminuer la fiabilité du produit. Ce genre de collaboration est d'importance particulière pour la mise au point de normes de fonctionnement réalistes.

La réalisation de ces projets de concert peut s'appuyer sur l'exécution sous contrat de travaux de l'extérieur par les laboratoires de l'État, ou sur le financement de tous les travaux par un seul des partenaires. Ils peuvent être également réalisés dans le cadre d'accords ne nécessitant aucun virement de fonds, et prévoyant l'échange de services techniques et scientifiques. Dans ce dernier cas, la diffusion des progrès techniques s'appuie sur une fondation très solide. Comme ces projets sont réalisés de concert par l'État et l'industrie, l'échange de personnel entre les deux partenaires se trouve facilité. Les avantages potentiels des projets entrepris de concert sont donc nombreux, et nous espérons que cette méthode sera suivie de plus en plus par les laboratoires de l'État et l'industrie de fabrication.

Ces projets réalisés de concert ont été relativement peu nombreux dans le passé, et il se peut que leur mise en route rencontre quelque résistance administrative, à cause de leur nouveauté. Il est évident qu'il faut surmonter cette difficulté. Les organismes publics doivent s'efforcer d'innover eux-mêmes, s'ils veulent encourager l'innovation dans le secteur industriel.

VII. Autres facteurs

Nous nous sommes efforcés de circonscrire nettement l'objet du présent Rapport. Il est cependant utile de souligner à nouveau que plusieurs autres facteurs interviennent dans la diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État à l'avantage de l'industrie de fabrication. Ces facteurs ont une influence plus générale que ceux que nous avons déjà étudiés.

Les politiques douanière et fiscale jouent un rôle déterminant. De même, il est indispensable que l'entrepreneur puisse se procurer des capitaux suffisants. On observe à ce sujet que les capitaux-risques ne sont guère abondants.

La politique d'achat de l'État est un autre facteur d'une influence générale sur la diffusion des progrès techniques. Dans tout le présent Rapport, nous avons souligné l'importance de la création d'une technologie canadienne par les laboratoires fédéraux. Pour encourager l'industrie à utiliser cette ressource, **nous demandons instamment que la politique d'approvisionnement du secteur fédéral accorde toute l'attention nécessaire aux possibilités à long terme de développement des technologies canadiennes, que cette planification de l'approvisionnement encourage les laboratoires fédéraux à faciliter ce développement, et que l'industrie canadienne soit avertie du mieux possible des débouchés qui s'ouvrent en matière d'approvisionnement du secteur public.** Ce dernier volet de notre recommandation est particulièrement important. Il est arrivé trop souvent que les contrats aient été accordés à des firmes étrangères parce que les dates de livraison indiquées dans les adjudications ne laissaient pas un délai suffisant à l'industrie canadienne pour qu'elle puisse mettre sur pied le potentiel technique nécessaire.

Dans bien des cas, un préavis de l'intention d'achat aurait permis à notre industrie de soumissionner avec succès. En particulier, s'il n'existe aucune raison exceptionnelle de faire autrement, le secteur public devrait acheter ce dont il a payé le développement technique.

D'autres pays reconnaissent la valeur stratégique de l'utilisation du pouvoir d'achat de l'État pour encourager l'industrie et étayer son dynamisme. Il est indispensable que le gouvernement fédéral utilise son pouvoir dans le même but¹. Il semble d'ailleurs qu'il y procède, particulièrement grâce à la politique «Faire ou faire faire». Le programme spatial du Canada offre des possibilités immédiates et importantes pour l'utilisation judicieuse de la politique d'approvisionnement fédéral, en vue d'étayer le dynamisme de nos autres industries. Jusqu'ici, ce sont surtout les sociétés étrangères qui ont agi en qualité d'entrepreneur principal, et de réalisateur des infrastructures. Il y a longtemps que des conditions favorables existent pour que l'industrie canadienne utilise son potentiel dans ce programme d'importance stratégique; mais elle ne l'a pas utilisé. Si elle y parvenait, l'expérience technique qu'elle acquerrait ainsi lui permettrait de s'ouvrir des débouchés à l'étranger.

1. Bien entendu, les administrations provinciales peuvent jouer un rôle tout aussi important en cette matière.

VIII. Principales recommandations

La plupart des sociétés industrielles actuelles s'appuient sur une diffusion efficace des progrès techniques, de leur lieu d'origine vers le secteur qui peut les utiliser effectivement. La rapprochement de ces deux points accroît les chances de succès, et c'est pourquoi il est préférable que la recherche industrielle soit faite par l'industrie elle-même. Cependant, il ne faut pas laisser de côté les autres sources de progrès techniques, quand il y en a. C'est ainsi que les laboratoires fédéraux ont un rôle certain dans le développement d'une technologie canadienne. Voici une récapitulation des principales recommandations que nous avons faites dans notre Rapport, en vue de renforcer les liens qui existent entre ces laboratoires et l'industrie de fabrication:

1° Il faut que les laboratoires fédéraux accroissent leurs efforts de diffusion des progrès techniques pertinents vers l'industrie de fabrication. (p. 21)

Protagonistes: les directeurs des laboratoires fédéraux et des établissements de recherches, ainsi que les comités consultatifs extérieurs.

2° Le gouvernement devrait émettre le plus tôt possible des directives à cet effet. (p. 21)

Protagonistes: le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie et le Cabinet fédéral.

3° À la suite d'une directive des autorités publiques, chaque laboratoire fédéral devrait effectuer une analyse détaillée de ses réalisations et de ses possibilités en matière de diffusion de ses progrès techniques. De cette façon, les laboratoires et les ministères dont ils dépendent, en consultation avec le MEST, détermineront quelle pourrait être l'extension des activités de diffusion des progrès techniques. (p. 21)

Protagonistes: les directeurs de laboratoire, le ministère ou l'organisme dont ce dernier relève, et le MEST.

4° Il faudrait que les critères d'accroissement des traitements et d'avancement dans chaque laboratoire soient conçus et utilisés de façon à tenir compte de toutes les fonctions de celui-ci, y compris celle de diffusion des progrès techniques. (p. 24)

Protagonistes: les directeurs de laboratoire et d'établissement de recherches, les comités consultatifs externes et la Commission de la Fonction publique.

5° Il faudrait favoriser le détachement des scientifiques de l'industrie auprès des laboratoires de l'État, et des scientifiques de l'État auprès des laboratoires de l'industrie. Il faut que les différents ministères, la Commission de la Fonction publique et le Conseil du Trésor, de concert avec le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, s'efforcent de supprimer tous les obstacles dans cette voie. (p. 33)

Protagonistes: les ministères et organismes fédéraux, et spécialement la Commission de la Fonction publique, le Conseil du Trésor et le ministère de l'Industrie et du Commerce, de concert avec le MEST.

6° La diffusion des progrès techniques doit s'appuyer sur un échange. Les cadres dirigeants des firmes de fabrication devraient s'efforcer d'établir de fréquents contacts avec tous les paliers des laboratoires de l'État. (p. 27)

Protagonistes: les associations et les cadres dirigeants de l'industrie.

7° La plus grande partie des efforts canadiens de R & D est effectuée dans un petit nombre de branches de l'industrie de fabrication. Les associations industrielles intéressées devraient engager leurs membres à intensifier leurs communications avec les chercheurs des laboratoires de l'État. (p. 27)

Protagonistes: les associations et branches industrielles.

8° Les laboratoires de l'État devraient accorder toute priorité au renforcement du dynamisme des firmes de fabrication en mains canadiennes. Cette ligne de conduite devrait être rendue publique dans le cadre d'une directive du Cabinet. (p. 28)

Protagonistes: le MEST, le Cabinet fédéral, les laboratoires et les ministères dont ces derniers relèvent.

9° On devrait procéder tous les cinq ans à des analyses générales de l'activité thématique de chaque établissement de R & D. Le Comité externe d'analyse devrait comprendre des scientifiques et des ingénieurs de premier rang, ainsi que des administrateurs et des dirigeants expérimentés venant, selon le cas, des secteurs public, industriel et universitaire. Il devrait rendre des comptes directement au ministère dont l'établissement de recherches relève, et au ministre responsable dans le cas des sociétés de la Couronne. (p. 41)

Protagonistes: ministères et organismes publics dont l'établissement de recherches relève, après consultation du MEST et du ministère de l'Industrie et du Commerce.

10° Il faudrait associer à chaque laboratoire un comité consultatif externe comprenant des représentants de la Fonction publique, du secteur privé, et particulièrement de l'industrie. Ce comité devrait faire l'analyse de tous les travaux entrepris par les laboratoires et faire des recommandations à leur sujet. (p. 43)

Protagonistes: les ministères et organismes dont les laboratoires relèvent.

11° Les directeurs devraient être nommés pour des mandats renouvelables, mais en pratique seulement un mandat devrait être accordé. (p. 43)

Protagonistes: les ministères et organismes dont les laboratoires relèvent.

12° Il faudrait favoriser l'allocation de contrats de l'État aux industries de fabrication, et les laboratoires de l'État devraient s'efforcer de développer le potentiel technique de l'industrie canadienne. (p. 45)

Protagonistes: les laboratoires fédéraux, le ministère des Approvisionnements et Services et le ministère de l'Industrie et du Commerce, de concert avec le MEST.

13° Il faudrait que les dirigeants des laboratoires accordent les contrats assez tôt pour que les exécutants puissent réaliser la conception des infrastructures et planifier les travaux; ces contrats devraient être d'ampleur et de durée suffisantes pour encourager le développement du potentiel technique de l'industrie. Dans certains cas, ils devraient prévoir l'utilisation des services de certains laboratoires de l'État. (p. 45)

Protagonistes: les directeurs de laboratoire et d'établissement de recherches, le ministère des Approvisionnements et Services, et le ministère de l'Industrie et du Commerce, de concert avec le MEST.

14° Il faudrait que la politique d'approvisionnement du secteur fédéral accorde toute l'attention nécessaire aux possibilités à long terme de développement des technologies canadiennes, que cette planification de l'approvisionnement encourage les laboratoires fédéraux à faciliter ce développement et que l'industrie canadienne soit avertie du mieux possible des débouchés qui s'ouvrent en matière d'approvisionnement du secteur public. (p. 50)

Protagonistes: le ministère des Approvisionnements et Services et les Services à la clientèle, de concert avec le MEST et le ministère de l'Industrie et du Commerce.

Les lecteurs des rapports précédents du Conseil des sciences se rendront compte que certaines de ces recommandations ont déjà été faites. Il faut remarquer, en outre, que chaque année qui passe rend un peu plus difficile la répartition judicieuse de l'activité industrielle de notre pays. Si certaines activités peuvent attendre, ce n'est pas le cas de celle-ci.

Annexe

Étude de documentation sur le rôle et les fonctions des laboratoires de l'État et la communication des progrès techniques à l'industrie de fabrication.

Cette étude s'est appuyée tout d'abord sur une série d'entrevues avec les directeurs d'environ 30 établissements de recherches dépendant des ministères fédéraux et des sociétés de la Couronne s'occupant surtout des sciences, avec les directeurs des laboratoires dépendant de ces établissements de recherches, et avec les fonctionnaires et les ministères dont relèvent ces établissements. L'envoi par la poste d'un questionnaire aux dirigeants de deux échantillons de firmes de fabrication a permis d'obtenir leur opinion détaillée à ce sujet.

La première enquête a permis d'approfondir l'étude, et l'autre lui a donné toute son ampleur. Le premier échantillon comprenait 70 firmes, et 51 réponses utilisables sont parvenues. On a ensuite tenu 63 entrevues avec des dirigeants de ces dernières. Parmi ces 70 firmes, il s'en trouvaient qui n'avaient que trois employés, alors que d'autres étaient des sociétés multinationales employant 27 000 personnes. On espérait ainsi obtenir un échantillonnage représentatif des firmes ayant eu des contacts avec les laboratoires de l'État; mais certaines d'entre elles, en fait, n'en avaient jamais eus. L'échantillonnage visait également à refléter, en gros, la répartition géographique des firmes de fabrication. Environ 30 pour cent de l'échantillon consistait en filiales de firmes étrangères, aux deux tiers étatsuniennes. On n'a pas cherché à obtenir une représentation proportionnelle des diverses catégories de firmes de fabrication, et les entreprises de pointe étaient un peu trop largement représentées. Le trait commun de toutes ces firmes était que, contrairement à la plupart des entreprises canadiennes, elles disposaient d'un service de R & D comprenant un personnel spécialisé d'un à trois cents chercheurs.

Le deuxième échantillon industriel consistait en 213 firmes, qui ont renvoyé 179 réponses utilisables. Environ le tiers des unités de R & D des firmes canadiennes de fabrication y étaient comprises. Cet échantillon stratifié aléatoire a été tiré de l'annuaire de la R & D industrielle établi par le MEST, après suppression des firmes inscrites au premier échantillon.

Comité de la diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État

Président

M. Mervyn Franklin,
Vice-président par intérim aux Affaires universitaires,
Université du Nouveau-Brunswick,
Frédéricton, N.-B.

Membres

M. L.A. Cox*,
Directeur,
Service de prospective
technologique,
MacMillan Bloedel Limited,
Vancouver, C.-B.

Mlle Sylvia O. Fedoruk†,
Directrice de la division de
physique,
Commission du Cancer de la
Saskatchewan,
Hôpital universitaire,
Saskatoon, Sask.

M. L. Hynes†^a,
Glenora Road,
R.R. 4,
Picton, Ont.

M. J.L. L'Heureux†,
Président,
Conseil des recherches pour la
Défense,
Ottawa, Ont.

M. W.G. Schneidert‡,
Président,
Conseil national de recherches,
Ottawa, Ont.

M. R.F. Shaw†^b,
Sous-ministre,
Environnement Canada,
Ottawa, Ont.

M. J.J. Shepherd†^c,
Président du Conseil
d'administration^d,
Leigh Instruments Ltd.,
Ottawa, Ont.

*Membre du Conseil des sciences du Canada en 1974 - 1975.

†Ancien membre du Conseil des sciences du Canada

^aJusqu'à son décès, en février 1975

^bJusqu'à décembre 1974

^cM. Shepherd a démissionné de sa charge de membre du Conseil pour devenir son directeur général le 1^{er} juin 1975.

^dJusqu'au 31 décembre 1974.

Membres d'office^e

M. P.D. McTaggart-Cowan^f,
Directeur général,
Conseil des sciences du Canada.

M. J.J. Shepherd^c,
Directeur général,
Conseil des sciences du Canada.

M. J. Basuk,
Secrétaire,
Conseil des sciences du Canada.

M. J. Miedzinski,
Chargé de programme,
Conseil des sciences du Canada.

M. R. Williams^g,
Chargé de programme,
Conseil des sciences du Canada.

^eM. A.J. Cordell (cadre scientifique) et M. J.M. Gilmour (cadre scientifique travaillant actuellement au département de Géographie de l'Université McGill) étaient également membres du Comité et chargés de programme pour l'étude de documentation qui a précédé l'élaboration du présent rapport.

^fJusqu'à sa retraite, le 31 mai 1975

^gCadre scientifique du 1^{er} septembre 1975 jusqu'au 29 août 1975, en détachement de l'Université de Manchester.

Membres du Conseil des sciences du Canada

Président:

Josef Kates
B.A., M.A., Ph.D., P.Eng.
Josef Kates Associates Inc.,
Toronto, Ont.

Vice-président:

Claude Fortier
C.C., M.D, Ph.D., F.R.C.P. (C),
F.R.S.C.
Directeur,
Département de physiologie,
Faculté de médecine,
Université Laval,
Québec, Qué.

Membres:

David V. Bates,
M.D. (Cantab), F.R.C.P. (Canada),
F.R.C.P. (London), F.R.S.(C),
Dean,
Faculty of Medicine,
University of British Columbia,
Vancouver, B.C.

Lionel A. Cox,
B.A. (Honours Chemistry), M.A.,
Ph.D., F.C.I.C., F.A.A.S.,
Director,
Technology Assessment,
Macmillan Bloedel Limited,
Vancouver, B.C.

A.A. Bruneau,
B.A.Sc., D.I.C., Ph.D.,
Vice President,
Professional Schools and
Community Services,
Memorial University of
Newfoundland,
St. John's, Newfoundland.

H.E. Duckworth,
BA., B.Sc., Ph.D., D.Sc. (Hon.),
F.R.S.C.,
President and Vice-Chancellor,
University Professor,
University of Winnipeg,
Winnipeg, Manitoba.

A.C. Cagney,
B.Sc.,
President and Chief
Executive Officer,
Hermes Electronics Ltd.,
Dartmouth, N.S.

G. Filteau,
B.A., B.Sc., D.Sc.,
Co-doyen,
Faculté des sciences et du génie,
Université Laval,
Québec, Qué.

A. John Coleman,
B.A. (Tor.), M.A. (Princ.), Ph.D.
(Tor.),
Head,
Department of Mathematics,
Queen's University,
Kingston, Ontario.

M. Franklin,
B.Sc., Ph.D.,
Acting Vice President,
University of New Brunswick,
Fredericton, New Brunswick.

Ursula Martius Franklin,
Ph.D.,
Professor of Metallurgy and
Materials Science,
Affiliate of the Institute for the
History and Philosophy of Science
and Technology,
University of Toronto;
Research Associate,
Royal Ontario Museum,
Toronto, Ontario.

W.H. Gauvin,
B.Eng., M.Eng., Ph.D., P.Eng., D.Eng.,
F.R.S.C.,
Director of Research and
Development,
Noranda Research Centre,
Pointe Claire, Que.

T.R. Ide,
B.A.,
Chairman and Chief
Executive Officer,
The Ontario Educational
Communications Authority,
Toronto, Ontario.

P.A. Larkin,
M.A., D.Phil., F.R.S.C.,
Head, Department of Zoology,
and Professor,
Institute of Animal Resource
Ecology,
University of British Columbia,
Vancouver, B.C.

R.F. Lewarne,
B.A.Sc., P.Eng.,
Vice President and Director,
Brascan Limited,
Toronto, Ontario.

John A. Pollock,
B.A.Sc., M.B.A.,
President,
Electrohome Limited,
Kitchener, Ontario.

Fernand Seguin,
B.Sc., M.Sc.,
Écrivain scientifique,
Saint-Charles de Richelieu,
Comté de Saint-Hyacinthe,
Qué.

Maurice Tremblay,
B.A., lic. en phil., lic. en sc. soc., M.A.,
Professeur,
Département des sciences
politiques,
Université Laval,
Québec, Qué.

M. Vogel-Sprott,
Ph.D.,
Professor of Psychology,
and Associate Dean of
Graduate Affairs,
University of Waterloo,
Waterloo, Ontario.

Blossom T. Wigdor,
B.A., M.A., Ph.D.,
Associate Professor,
Dept. of Psychology,
McGill University;
Director of Psychology,
Queen Mary Veterans' Hospital,
Montreal;
Consultant in Psychology
to the Director General,
Treatment Services,
Department of Veterans Affairs.

Publications du Conseil des sciences du Canada

Rapports annuels

- Premier rapport annuel, 1966-1967 (SS1-1967F)**
- Deuxième rapport annuel, 1967-1968 (SS1-1968F)**
- Troisième rapport annuel, 1968-1969 (SS1-1969F)**
- Quatrième rapport annuel, 1969-1970 (SS1-1970F)**
- Cinquième rapport annuel, 1970-1971 (SS1-1971F)**
- Sixième rapport annuel, 1971-1972 (SS1-1972F)**
- Septième rapport annuel, 1972-1973 (SS1-1973F)**
- Huitième rapport annuel, 1973-1974 (SS1-1974F)**
- Neuvième rapport annuel, 1974-1975 (SS1-1975F)**

Rapports

- Rapport n° 1*, **Un programme spatial pour le Canada, juillet 1967 (SS22-1967/1F, \$0.75)**
- Rapport n° 2*, **La proposition d'un générateur de flux neutroniques intenses – Première évaluation et recommandations, décembre 1967 (SS22-1967/2F, \$0.25)**
- Rapport n° 3*, **Un programme majeur de recherches sur les ressources en eau du Canada, septembre 1968 (SS22-1968/3F, \$0.75)**
- Rapport n° 4*, **Vers une politique nationale des sciences au Canada, octobre 1968 (SS22-1968/4F, \$0.75)**
- Rapport n° 5*, **Le soutien de la recherche universitaire par le gouvernement fédéral, septembre 1969 (SS22-1969/5F, \$0.75)**
- Rapport n° 6*, **Une politique pour la diffusion de l'information scientifique et technique, septembre 1969 (SS22-1969/6F, \$0.75)**
- Rapport n° 7*, **Les sciences de la Terre au service du pays – Recommandations, avril 1970 (SS22-1970/7F, \$0.75)**
- Rapport n° 8*, **Les arbres . . . et surtout la forêt, 1970, (SS22-1970/8F, \$0.75)**
- Rapport n° 9*, **Le Canada . . . leur pays, 1970 (SS22-1970/9F, \$0.75)**
- Rapport n° 10*, **Le Canada, la science et la mer, 1970 (SS22-1970/10F, \$0.75)**
- Rapport n° 11*, **Le transport par ADAC: Un programme majeur pour le Canada, décembre 1970 (SS22-1970/11F, \$0.75)**
- Rapport n° 12*, **Les deux épis, ou l'avenir de l'agriculture, mars 1971 (SS22-1970/12F, \$0.75)**
- Rapport n° 13*, **Le réseau transcanadien de téléinformatique: 1^{ère} phase d'un programme majeur en informatique, août 1971 (SS22-1971/13F, \$0.75)**

- Rapport n° 14*, **Les villes de l'avenir – Les sciences et les techniques au service de l'aménagement urbain**, septembre 1971 (SS22-1971/14F, \$0.75)
- Rapport n° 15*, **L'innovation en difficulté – Le dilemme de l'industrie manufacturière au Canada**, octobre 1971 (SS22-1971/15F, \$0.75)
- Rapport n° 16*, **« . . . mais tous étaient frappés » – Analyse de certaines inquiétudes pour l'environnement et dangers de pollution de la nature canadienne**, juin 1972 (SS22-1972/16F, \$1.00)
- Rapport n° 17*, **In vivo – Quelques lignes directrices pour la biologie fondamentale au Canada**, août 1972 (SS22-1972/17F, \$1.00)
- Rapport n° 18*, **Objectifs d'une politique canadienne de la recherche fondamentale**, septembre 1972 (SS22-1972/18F, \$1.00)
- Rapport n° 19*, **Problèmes d'une politique des richesses naturelles au Canada**, janvier 1973 (SS22-1973/19F, \$1.25)
- Rapport n° 20*, **Le Canada, les sciences et la politique internationale**, janvier 1973 (SS22-1973/20F, \$1.25)
- Rapport n° 21*, **Stratégies pour le développement de l'industrie canadienne de l'informatique**, septembre 1973 (SS22-1973/21F, \$1.50)
- Rapport n° 22*, **Les services de santé et la science**, octobre 1974 (SS22-1974/22F, \$2.00)
- Rapport n° 23*, **Les options énergétiques du Canada**, mars 1975 (SS22-1975/23F, Canada: \$2.75, autres pays: \$3.30)
- Rapport n° 24*, **La diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État dans le secteur secondaire**, décembre 1975 (SS22-1975/24F, Canada: \$1.00, autres pays: \$1.20)

Études de documentation

Les cinq premières études de la série ont été publiées sous les auspices du Secrétariat des sciences.

- Special Study No. 1*, **Upper Atmosphere and Space Programs in Canada**, by J.H. Chapman, P.A. Forsyth, P.A. Lapp, G.N. Patterson, February 1967 (SS21-1/1, \$2.50)
- Special Study No. 2*, **Physics in Canada: Survey and Outlook**, by a Study Group of the Canadian Association of Physicists headed by D.C. Rose, May 1967 (SS21-1/2, \$2.50)
- Étude n° 3*, **La psychologie au Canada**, par M.H. Appley et Jean Rickwood, Association canadienne des psychologues, septembre 1967 (SS21-1/3F, \$2.50)
- Étude n° 4*, **La proposition d'un générateur de flux neutro-**

- niques intenses – Evaluation scientifique et économique**, par un Comité du Conseil des sciences du Canada, décembre 1967 (SS21-1/4F, \$2.00)
- Étude n° 5,* **La recherche dans le domaine de l'eau au Canada**, par J.P. Bruce et D.E.L. Maasland, juillet 1968 (SS21-1/5F, \$2.50)
- Étude n° 6,* **Études de base relatives à la politique scientifique – Projection des effectifs et des dépenses R & D**, par R.W. Jackson, D.W. Henderson et B. Leung, 1969 (SS21-1/6F, \$1.25)
- Étude n° 7,* **Le gouvernement fédéral et l'aide à la recherche dans les universités canadiennes**, par John B. Macdonald, L.P. Dugal, J.S. Dupré, J.B. Marshall, J.G. Parr, E. Sirluck, E. Vogt, 1969 (SS21-1/7F, \$3.00)
- Étude n° 8,* **L'information scientifique et technique au Canada**, *Première partie*, par J.P.I. Tyas, 1969 (SS21-1/8F, \$1.00)
II^e partie, Premier chapitre: Les ministères et organismes publics (SS21-1/8-2-1F, \$1.75)
II^e partie, Chapitre 2: L'industrie (SS21-1/8-2-2F, \$1.25)
II^e partie, Chapitre 3: Les universités (SS21-1/8-2-3F, \$1.75)
II^e partie, Chapitre 4: Organismes internationaux et étrangers (SS21-1/8-2-4F, \$1.00)
II^e partie, Chapitre 5: Les techniques et les sources (SS21-1/8-2-5F, \$1.25)
II^e partie, Chapitre 6: Les bibliothèques (SS21-1/8-2-6F, \$1.00)
II^e partie, Chapitre 7: Questions économiques (SS21-1/8-2-7F, \$1.00)
- Étude n° 9,* **La chimie et le génie chimique au Canada: Étude sur la recherche et le développement technique**, par un groupe d'étude de l'Institut de Chimie du Canada, 1969 (SS21-1/9F, \$2.50)
- Étude n° 10,* **Les sciences agricoles au Canada**, par B.N. Smallman, D.A. Chant, D.M. Connor, J.C. Gilson, A.E. Hannah, D.N. Huntley, E. Mercier, M. Shaw, 1970 (SS21-1/10F, \$2.00)
- Étude n° 11,* **L'invention dans le contexte actuel**, par Andrew H. Wilson, 1970 (SS21-1/11F, \$1.50)
- Étude n° 12,* **L'aéronautique débouche sur l'avenir**, par J.J. Green, 1970 (SS21-1/12F, \$2.50)

- Étude n° 13,* **Les sciences de la Terre au service du pays**, par Roger A. Blais, Charles H. Smith, J.E. Blanchard, J.T. Cawley, D.R. Derry, Y.O. Fortier, G.G.L. Henderson, J.R. Mackay, J.S. Scott, H.O. Seigel, R.B. Toombs, H.D.B. Wilson, 1971 (SS21-1/13F, \$4.50)
- Étude n° 14,* **La recherche forestière au Canada**, par J. Harry G. Smith et Gilles Lessard, mai 1971 (SS21-1/14F, \$3.50)
- Étude n° 15,* **La recherche piscicole et faunique**, par D.H. Pimlott, C.J. Kerswill et J.R. Biden, juin 1971 (SS21-1/15F, \$3.50)
- Étude n° 16,* **Le Canada se tourne vers l'océan – Etude sur les sciences et la technologie de la mer**, par R.W. Stewart et L.M. Dickie, septembre 1971 (SS21-1/16F, \$2.50)
- Étude n° 17,* **Étude sur les travaux canadiens de R & D en matière de transports**, par C.B. Lewis, mai 1971 (SS21-1/17F, \$0.75)
- Étude n° 18,* **Du formol au Fortran – La biologie au Canada**, par P.A. Larkin et W.J.D. Stephen, août 1971 (SS21-1/18F, \$2.50)
- Étude n° 19,* **Les conseils de recherches dans les provinces, au service du Canada**, par Andrew H. Wilson, juin 1971 (SS21-1/19F, \$1.50)
- Étude n° 20,* **Perspectives d'emploi pour les scientifiques et les ingénieurs au Canada**, par Frank Kelly, mars 1971 (SS21-1/20F, \$1.00)
- Étude n° 21,* **La recherche fondamentale**, par P. Kruus, décembre 1971 (SS21-1/21F, \$1.50)
- Étude n° 22,* **Sociétés multinationales, investissement direct de l'étranger et politique des sciences du Canada**, par Arthur J. Cordell, décembre 1971 (SS21-1/22F, \$1.50)
- Étude n° 23,* **L'innovation et la structure de l'industrie canadienne**, par Pierre L. Bourgault, mai 1973 (SS21-1/23F, \$2.50)
- Étude n° 24,* **Aspects locaux, régionaux et mondiaux des problèmes de qualité de l'air**, par R.E. Munn, janvier 1973 (SS21-1/24F, \$0.75)
- Étude n° 25,* **Les associations nationales d'ingénieurs, de scientifiques et de technologues du Canada**, par le Comité de direction de SCITEC et le Professeur Allen S. West, juin 1973 (SS21-1/25F, \$2.50)
- Étude n° 26,* **Les pouvoirs publics et l'innovation industrielle**, par Andrew H. Wilson, décembre 1973 (SS21-1/26F, \$3.75)

- Étude n° 27,* **Études sur certains aspects de la politique des richesses naturelles**, par W.D. Bennett, A.D. Chambers, A.R. Thompson, H.R. Eddy et A.J. Cordell, septembre 1973 (SS21-1/27F, \$2.50)
- Étude n° 28,* **Formation et emploi des scientifiques – Caractéristiques des carrières de certains diplômés canadiens et étrangers**, par A.D. Boyd et A.C. Gross, février 1974 (SS21-1/28F, \$2.25)
- Étude n° 29,* **Considérations sur les soins de santé au Canada**, Par H. Rocke Robertson, décembre 1973 (SS21-1/29F, \$2.75)
- Étude n° 30,* **Un mécanisme de prospective technologique – Le cas de la recherche du pétrole sous-marin sur le littoral atlantique**, par M. Gibbons et R. Voyer, mars 1974 (SS21-1/30F, \$2.00)
- Étude n° 31,* **Savoir, Pouvoir et Politique générale**, par Peter Aucoin et Richard French, novembre 1974 (SS21-1/31F, \$2.00)
- Étude n° 32,* **La diffusion des nouvelles techniques dans le secteur de la construction**, par A.D. Boyd et A.H. Wilson, janvier 1975 (SS21-1/32F, \$3.50)
- Étude n° 33,* **L'économie d'énergie**, par F.H. Knelman (SS21-1/33F, Canada: \$1.75; autres pays: \$2.10)

Aspects de la politique scientifique du Canada

Aspects 1, septembre 1974 (SS21-2/1F, \$1.00)

Perceptions

N° 1, Croissance démographique et problèmes urbains, novembre 1975 (SS21-3/1F-1975, Canada: \$1.25, autres pays: \$1.50)

Publications hors-série

Manifeste national des écoles de foresterie des universités canadiennes, octobre 1973

Manifeste commun des facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire des universités canadiennes, 1975

Index

- Aide à la recherche industrielle (IRAP).
voir Programme d'aide à la recherche industrielle
- Aide préférentielle, 22-23
- Approvisionnement du secteur public, 50
recommandation, 50
- Archivage des données, 24
- Assimilation des progrès techniques. *voir*
Firmes industrielles, capacité
d'assimilation
- Autonomie technologique, 10
- Bibliothèque scientifique nationale, 36
- Brevets, 35-36
- Cabinet fédéral, 21, 28
- Chercheurs
attitude, 16, 24, 32-33
contacts entre, 34-35
détachement, 33-34
échange, 33-34
recommandation, 24, 33-34,
- Collaboration préférentielle. *voir* Aide
préférentielle
- Comité consultatif extérieur. *voir*
Programmes de R & D, comité
consultatif extérieur
- Comité externe d'analyse. *voir*
Programmes de R & D, comité
externe d'analyse
- Commercialisation des progrès
techniques. *voir* Progrès techniques,
commercialisation
- Commission de la Fonction publique, 33
- Confidentialité. *voir* Secret industriel
- Conseil des sciences, 8, 9, 10, 11, 26
- Conseil du Trésor, 34, 35
- Conseil national de recherches, 27, 35,
36, 37
- Contrats alloués à l'industrie. *voir*
Impartition
- Contrats alloués aux laboratoires de
l'État, 46-47
- Diffusion des progrès techniques
destinataire, 12-17, 26
moyens, 16, 33-37
obstacles, 16, 21, 24
opportunité, 23-24, 28
source, 16-17
- Directeurs de laboratoires de l'État.
voir Laboratoires de l'État,
directeurs
- Échange Canada. *voir* Programme
Échange Canada
- Entreprises industrielles. *voir* Firmes
industrielles
- Environnement Canada, 46
- Firmes industrielles,
attitude, 10, 16, 26-27
capacité d'assimilation des progrès
techniques, 26-27
- Impartition, 32, 44-46
recommandation, 45
- Industrie. *voir aussi* Firmes industrielles;
Industrie de fabrication
innovation, 8, 27-28
- Industrie de fabrication. *voir aussi*
Industrie
situation, 8, 9
critiques envers laboratoires de
l'État, 20-21
contrats de l'Etat, 44-46
- Innovation industrielle, *voir* Industrie,
innovation
- Institut canadien d'information
scientifique et technique, 36, 37
- Interdépendance entre nations, 9-10
- IRAP. *voir* Programme d'aide à la
recherche industrielle
- Laboratoires de l'État,
critiques de l'industrie, 20-21
définition, 40
directeurs, 21, 43, 52-54
rôle et fonctions, 11-12
structure, 40
- Licences, 35-36
- Ministère de l'Approvisionnement et
des Services, 45
- Ministère de l'Industrie et du
Commerce, 23 36, 45
- Ministère d'État aux Sciences et à la
technologie, 23, 34
- PAIT. *voir* Programme pour
l'avancement de la technologie
industrielle.
- PRAI. *voir* Programme des subventions
de recherche utilisables dans
l'industrie
- Programme d'aide à la recherche
industrielle (IRAP), 37
- Programme des subventions de
recherches utilisables dans
l'industrie (PRAI), 37
- Programme Échange Canada, 33
- Programme pour l'avancement de la
technologie industrielle (PAIT), 36

- Programmes de R & D, 41-42
 - activité thématique, 40
 - analyse, 40-41
 - comité consultatif extérieur, 42-43
 - comité externe d'analyse, 40-41
 - recommandation, 41
- Progrès techniques. *voir aussi* Licences commercialisation, 27-29, 35-36
- Progrès techniques, Diffusion des. *voir* Diffusion des progrès techniques
- Projets réalisés de concert, 47
- R & D. *voir* Recherche et développement industriels
- Recherche et développement industriels, objectif, 8
 - répartition, 9, 44
 - secteur public, 9
 - secteur industriel, 9, 44
- Recommandations, 52-54
 - analyse des programmes de R & D, 41
 - approvisionnement du secteur public, 50
 - chercheurs, 24, 33-34
 - contacts entre l'industrie et les laboratoires de l'État, 26-27
 - contrats alloués à l'industrie, 45
 - directeurs de laboratoires, 21, 43
 - extension des activités de diffusion, 21-22
 - formation d'un comité consultatif extérieur, 43
 - priorité à l'industrie canadienne, 28
- Recording. *voir* Archivage des données
- SCBE. *voir* Société canadienne des brevets et l'exploitation
- Secret industriel, 22-23
- Service d'information technique (SIT), 27, 35, 36-37
- SIT. *voir* Service d'information technique
- Société canadienne des brevets et d'exploitation (SCBE), 35-36
- Subventions de recherches utilisables dans l'industrie. *voir* Programmes de subventions de recherches utilisables dans l'industrie.

