



Ministère d'État

Ministry of State

Sciences et Technologie
Canada

Science and Technology
Canada

Activités scientifiques fédérales

1978 - 79



Ministry of State

Ministère d'État

Science and Technology
Canada

Sciences et Technologie
Canada

FOREWORD

Federal Science Activities 1978-79

Q
180
C2C18

James B. ...



THE PARLIAMANTARY INFORMATION BOARD
COMMISSION DE L'INFORMATION PARLEMENTAIRE
100, RUELLE D'ARTS
OTTAWA, K1P 6K1

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1978
No de cat.: ST 21-3/1979
ISSN-0701-7391
ISBN-0-662-01748-X



CONTIENT
DES FIBRES
DÉSENCRÉES
ET RECYCLÉES

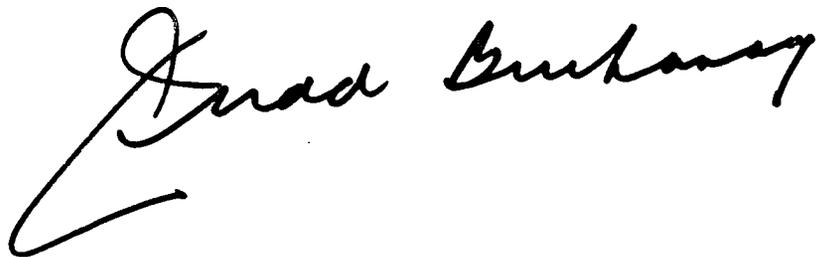
AVANT-PROPOS

Cette publication annuelle, qui paraît pour la deuxième fois, présente les activités scientifiques et technologiques bénéficiant d'une aide fédérale au cours de l'année financière 1978-79. Il s'agit de la recherche et du développement ainsi que des activités scientifiques connexes en sciences naturelles et en sciences humaines.

Ce rapport, qui complète l'information donnée par le budget principal de 1978-79, vise à indiquer au public et aux députés et sénateurs le contexte qui préside aux dépenses fédérales en sciences et technologie, ainsi qu'à éclairer la prise de décisions dans ce domaine. Nous avons étudié avec intérêt les observations reçues au sujet du rapport de l'an dernier et en avons tenu compte dans une certaine mesure par des changements de présentation. Notre but est de garder à cette publication un caractère essentiellement descriptif plutôt que d'y inclure une foule de chiffres. Les lecteurs qui voudraient avoir plus de renseignements statistiques consulteront

avec profit une autre publication du Ministère, intitulée *Dépenses et main-d'œuvre scientifiques fédérales, 1976-77 — 1978-79*, dont les tableaux et histogrammes complètent le présent rapport.

La mission du Ministère, qui est d'élaborer une politique scientifique et technologique canadienne et de conseiller le gouvernement sur l'affectation des ressources dans ces domaines, lui donne, sur les programmes scientifiques fédéraux, la vue d'ensemble nécessaire à la production de cette publication. Nous tenons cependant à mentionner l'aide apportée par tous les ministères et organismes fédéraux finançant des activités scientifiques ou technologiques, que nous remercions ici pour leur collaboration. Nous sommes particulièrement redevables au Secrétariat du Conseil du Trésor et à Statistique Canada, sans lesquels ce rapport n'aurait pu être à jour ni aussi complet.



Gerard Burchan

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Avant-propos	
1. Vue d'ensemble	1
2. Applications particulières	11
Introduction	12
Énergie	12
Alimentation	15
Océans	17
Espace	19
Transports	21
3. Activités externes	23
Introduction	24
Industrie	25
Universités	28
Secteur provincial	31
Étranger	32
4. Principaux bailleurs de fonds	35
Introduction	36
<i>Affaires extérieures</i>	
Agence canadienne de développement international	36
Centre de recherches pour le développement international	37
Affaires urbaines	38
Société centrale d'hypothèques et de logement	39
Agriculture	40
Communications	42
Défense nationale	43
Énergie, Mines et Ressources	45
Énergie atomique du Canada Ltée	46
Environnement	48
Industrie et Commerce	50
Statistique Canada	51
Santé nationale et Bien-être social	52
Conseil de recherches médicales	54
<i>Sciences et Technologie</i>	
Conseil national de recherches du Canada	55
Programme des bourses et subventions (CNRC)	56

<i>Secrétariat d'État</i>	
Conseil des arts du Canada—Programme de recherche en sciences humaines	57
Transports	57
5. Regard sur les sciences au Canada	59
6. Préparation des budgets scientifiques	63

VUE D'ENSEMBLE

VUE D'ENSEMBLE

On évalue les dépenses fédérales en sciences et technologie (S&T) en 1978-79 à \$1,828 millions, ce qui représente une hausse de \$125 millions (7.3%) par rapport aux prévisions de 1977-78. Ces dépenses constituent 3.75% d'un budget fédéral de \$48.8 milliards. L'augmentation prévue pour 1978-79 est la même qu'en 1977-78 (\$125 millions), où le budget scientifique s'était élevé de 7.9% pour atteindre \$1,703 millions.

Le maintien des dépenses scientifiques à peu près au même niveau qu'en 1977-78 en termes réels et en pourcentage du budget fédéral reflète la politique de limitation appliquée par le gouvernement à tous ses programmes de dépense. Il témoigne aussi de la conviction que les programmes scientifiques représentent un investissement à long terme essentiel qu'il convient de maintenir même en présence de contraintes financières et de nombreux besoins concurrents. Dans le cadre de l'enveloppe globale des activités scientifiques, la répartition des ressources a subi des modifications à la lumière de ce qu'on jugeait être les nouvelles priorités et les moyens les plus efficaces d'obtenir des résultats.

Ainsi, on a fait une plus large place à l'encouragement de la R&D dans l'industrie, tant par la poursuite de la politique d'impartition que par de nouvelles mesures d'aide indirecte sous forme de crédits fiscaux, qui ne se reflètent pas dans les prévisions budgétaires.

Les dépenses engagées en 1976-77, 1977-78 et 1978-79 par les ministères et organismes qui constituent les principaux bailleurs de fonds des activités scientifiques sont présentées au Tableau 1. Ces 18 ministères et organismes représentent environ 88% de l'ensemble des dépenses

scientifiques fédérales. A lui seul, l'Environnement dépensera \$309 millions, soit 17% du total. Vient ensuite le Conseil national de recherches (\$197 millions), qui enregistre une hausse de 12% par rapport à 1977-78. Les autres principaux bailleurs de fonds sont l'Agriculture avec \$135 millions (+12%), l'Énergie, Mines et Ressources avec \$126 millions (+6%) et Statistique Canada avec \$139 millions (+2%). L'un de ses programmes de soutien ayant pris fin, l'Industrie et Commerce voit son budget baisser de 20%, à \$66 millions. Celui des Transports diminue de 12% pour tomber à \$44 millions. Le lecteur trouvera plus de détails à ce sujet au chapitre Principaux bailleurs de fonds. Le nombre d'années-hommes consacré par ces ministères et organismes aux activités S&T est présenté au Tableau 2. Leur total devrait diminuer de 0.7%, pour s'établir à 34,520 années-hommes.

Quelque \$1,191 millions (9% de plus qu'en 1977-78) seront consacrés aux activités internes. Ce chiffre représente 65% du budget scientifique total. Il comprend \$108 millions au titre des investissements et \$37 millions pour l'administration des programmes externes, ce qui laisse \$1,046 millions pour les dépenses *internes* proprement dites. Leur progression est due surtout aux augmentations de rémunération.

A côté de ses activités scientifiques propres, le gouvernement fédéral finance des travaux effectués à l'extérieur. Sur les \$638 millions prévus pour les activités *externes*, \$275 millions iront à l'industrie canadienne. Les universités en recevront \$241 millions, les organismes à but non lucratif \$26 millions, les autorités provinciales et municipales et les exécutants divers \$47 millions, et les exécutants étrangers \$49 millions. Le Tableau 3 donne plus de détails à cet égard.

Tableau 1
DÉPENSES FÉDÉRALES EN SCIENCES NATURELLES ET HUMAINES
PAR BAILLEUR DE FONDS

Ministère ou organisme	(en millions de dollars)		
	1976-77	1977-78	1978-79
Agriculture	106.5	120.0	134.7
Communications	17.8	35.6	52.3
Énergie, Mines et Ressources	95.4	118.0	125.5
Énergie atomique du Canada Ltée	99.6	84.6	94.4
Environnement	269.3	289.9	309.1
Affaires extérieures			
Agence canadienne de développement international	22.6	24.2	27.6
Centre de recherches pour le développement international	32.4	31.8	33.8
Industrie et Commerce*	115.2	82.6	65.7
Statistique Canada	145.4	135.8	138.6
Défense nationale	74.4	87.0	95.9
Santé nationale et Bien-être social	49.5	59.9	62.7
Conseil de recherches médicales	51.9	58.1	61.4
Sciences et Technologie			
Conseil national de recherches	145.3	175.5	196.6
Programme des bourses et subventions (CNRC)	94.3	99.5	106.6
Secrétariat d'État			
Conseil des arts — Programme de recherches en sciences humaines	29.2	31.4	32.2
Transports	33.3	50.0	44.1
Affaires urbaines	6.8	7.3	8.8
Société centrale d'hypothèques et de logement	13.1	13.5	15.6
Total — Principaux bailleurs de fonds	1,402.0	1,504.6	1,605.6
Divers	176.0	198.4	222.4
Total — Dépenses scientifiques fédérales	1,577.9	1,703.1	1,828.0

*La baisse des dépenses est due au remplacement du programme relevant de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques par des encouragements fiscaux.

Tableau 2

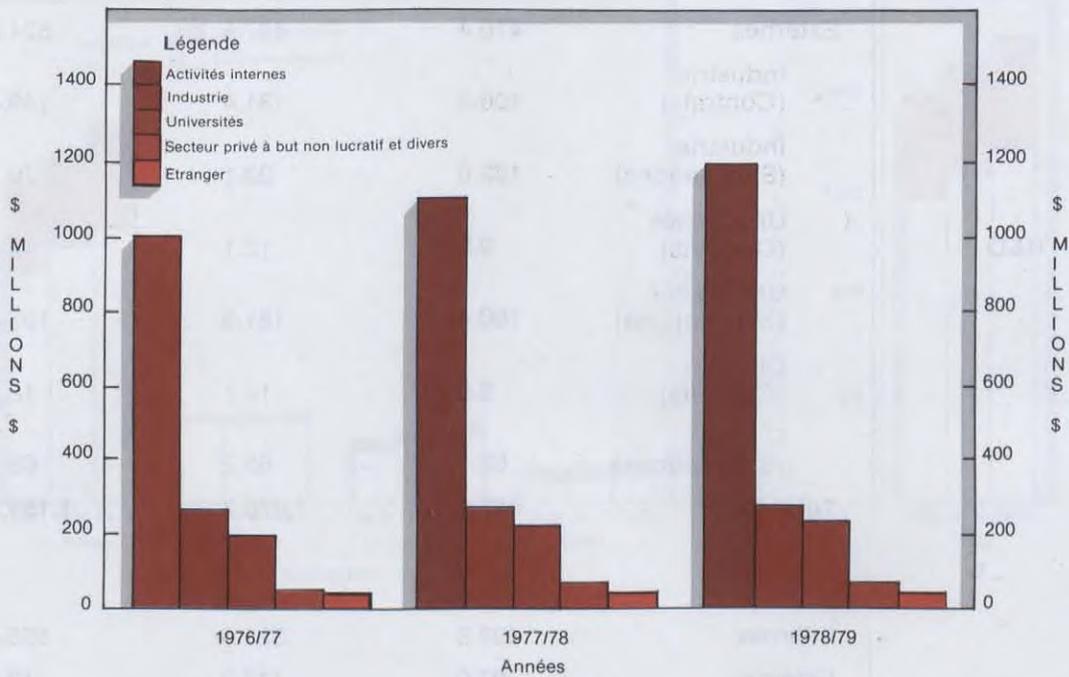
**ANNÉES-HOMMES CONSACRÉES AUX ACTIVITÉS EN SCIENCES
NATURELLES ET HUMAINES PAR BAILLEUR DE FONDS**

Ministère ou organisme	(en années-hommes)*		
	1976-77	1977-78	1978-79
Agriculture	4,186	4,169	4,179
Communications	422	425	425
Énergie, Mines et Ressources	2,435	2,401	2,378
Énergie atomique du Canada Ltée	2,321	2,301	2,341
Environnement	7,177	7,270	7,326
Affaires extérieures			
Agence canadienne de développement international	51	51	51
Centre de recherches pour le développement international	331	344	355
Industrie et Commerce	183	178	169
Statistique Canada	6,397	5,456	5,111
Défense nationale	2,126	2,164	2,186
Santé nationale et Bien-être social	1,105	1,134	1,159
Conseil de recherches médicales	39	39	40
Sciences et Technologie			
Conseil national de recherches Programme des bourses et subventions (CNRC)	3,055	3,069	3,076
	48	57	55
Secrétariat d'État			
Conseil des arts — Programme de recherches en sciences humaines	96	97	102
Transports	222	238	228
Affaires urbaines	102	67	54
Société centrale d'hypothèques et de logement	173	138	138
Total — Principaux bailleurs de fonds	30,469	29,598	29,373
Divers	5,027	5,177	5,145
Total — Activités scientifiques fédérales	35,496	34,775	34,518

*Les années-hommes étant arrondies au dixième, leur somme ne correspond pas nécessairement aux totaux.

Tableau 3

DÉPENSES FÉDÉRALES EN ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES PAR EXÉCUTANT DE
1976-77 À 1978-79



(en millions de dollars, sauf indication contraire)¹

Exécutant	1976-77		1977-78		1978-79	
		%		%		%
Activités internes	1,010.5	64.0	1,094.3	64.3	1,190.5	65.1
Activités externes	567.4	36.0	608.8	35.7	637.5	34.9
Industrie	268.2	17.0	269.1	15.8	275.4	15.1
Universités	197.6	12.5	225.9	13.3	240.6	13.2
Secteur privé à but non lucratif et divers ²	54.6	3.5	70.5	4.1	72.9	4.0
Étranger	47.1	3.0	43.3	2.5	48.6	2.7
Total	1,577.9	100.0	1,703.1	100.0	1,828.0	100.0

¹Les chiffres étant arrondis, leur somme ne correspond pas nécessairement aux totaux.

²Comprend les autorités provinciales et municipales, et les conseils provinciaux de recherches.

Tableau 4

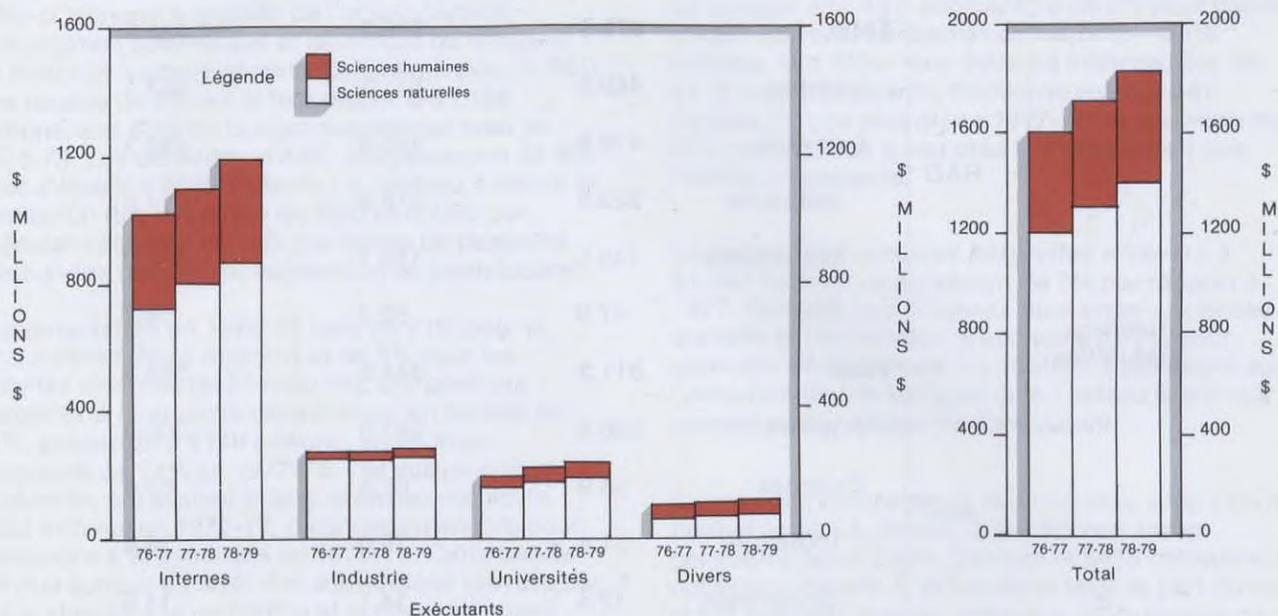
**DÉPENSES SCIENTIFIQUES FÉDÉRALES PAR GENRE D'ACTIVITÉ ET
PAR EXÉCUTANT**

Activités	Exécutants	(en millions de dollars)*		
		1976-77	1977-78	1978-79
R&D	Internes	516.7	573.3	634.6
	Externes	470.4	497.5	524.6
	Industrie (Contrats)	106.3	131.4	149.4
	Industrie (Subventions)	122.6	93.1	79.1
	Universités (Contrats)	9.5	12.1	12.8
	Universités (Subventions)	160.4	181.6	195.8
	Divers (Contrats)	9.5	14.1	18.8
	Divers (Subventions)	62.1	65.2	68.6
	Total R&D	987.1	1,070.7	1,159.3
ASC	Internes	493.8	521.0	555.9
	Externes	97.0	111.3	112.9
	Industrie	39.2	44.7	46.9
	Universités	27.7	32.2	32.0
	Divers	30.0	34.5	34.0
	Total ASC	590.8	632.3	668.8
Total S&T		1,577.9	1,703.1	1,828.0

*Les chiffres étant arrondis, leur somme ne correspond pas nécessairement aux totaux.

Tableau 5

DÉPENSES FÉDÉRALES EN SCIENCES NATURELLES ET HUMAINES PAR EXÉCUTANT



(en millions de dollars)¹

		Exécutants				
		Internes	Industrie	Universités	Divers ²	Total
Sciences naturelles	1976-77	717.1	253.8	160.9	59.0	1,190.8
	1977-78	793.0	249.9	182.8	65.6	1,291.4
	1978-79	867.8	254.4	195.5	69.0	1,386.7
Sciences humaines	1976-77	293.4	14.4	36.7	42.7	387.2
	1977-78	301.3	19.2	43.1	48.2	411.7
	1978-79	322.7	21.1	45.1	52.5	441.3

¹Les chiffres étant arrondis, leur somme ne correspond pas nécessairement aux totaux.

²Exécutants étrangers et organismes privés canadiens à but non lucratif.

Tableau 6
DÉPENSES SCIENTIFIQUES FÉDÉRALES PAR DOMAINE
ET PAR EXÉCUTANT

		1976-77	1977-78	1978-79	
		(en millions de dollars)*			
Sciences naturelles	R&D	Total	879.5	946.9	1,022.3
		Internes	460.8	511.1	567.1
		Externes	418.8	435.8	455.3
		Industrie	222.3	214.8	217.6
		Universités	148.5	168.7	181.0
	Divers	47.9	52.2	56.7	
	ASC	Total	311.2	344.5	364.3
		Internes	256.4	281.9	300.8
		Externes	54.9	62.6	63.6
		Industrie	31.4	35.0	36.8
Universités		12.4	14.1	14.5	
Divers	11.1	13.4	12.4		
Sciences humaines	R&D	Total	107.6	123.9	136.9
		Internes	55.9	62.2	67.6
		Externes	51.7	61.7	69.3
		Industrie	6.6	9.6	10.9
		Universités	21.4	25.0	27.6
	Divers	23.7	27.1	30.8	
	ASC	Total	279.6	287.8	304.4
		Internes	237.5	239.1	255.1
		Externes	42.1	48.7	49.3
		Industrie	7.8	9.7	10.2
Universités		15.3	18.0	17.5	
Divers	19.0	21.0	21.7		

*Les chiffres étant arrondis, leur somme ne correspond pas nécessairement aux totaux.

Les travaux scientifiques consistent en *recherche et développement expérimental (R&D)* et en *activités scientifiques connexes (ASC)*. On entend par R&D les travaux créateurs entrepris systématiquement en vue d'accroître les connaissances scientifiques ou de trouver de nouvelles applications aux connaissances existantes. Les ASC désignent les travaux liés de près à la R&D, mais distincts de celle-ci, comme le soutien de l'enseignement, l'information scientifique et technique ou le recueil de données à usage général. On prévoit pour la R&D une hausse de 8% qui la fera passer à \$1,159 millions, soit 63% du budget scientifique total de 1978-79. Les dépenses d'ASC progresseront de 6% pour s'établir à \$669 millions. Le Tableau 4 donne la ventilation des dépenses de R&D et d'ASC par exécutant et, pour la R&D, par forme de paiement, c'est-à-dire contrat, ou subvention ou contribution.

L'augmentation en 1978-79 sera de 11% pour la *R&D interne* (\$635 millions) et de 5% pour les activités externes (\$525 millions). Les *contrats accordés à l'industrie canadienne*, en hausse de 14%, passeront à \$149 millions, après avoir progressé de 24% en 1977-78. Les subventions à l'industrie, qui avaient atteint le niveau record de \$123 millions en 1976-77, diminueront encore pour descendre à \$79 millions en 1978-79. Cette baisse est due surtout à l'arrêt des subventions prévues par la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques, qu'administre l'Industrie et Commerce. Ces subventions ont été remplacées par des encouragements fiscaux censés avoir le même effet, mais non reflétés par les chiffres donnés ici. Leur montant, qui sera nul en 1978-79, était passé de \$40 millions en 1976-77 à \$15 millions en 1977-78. Le soutien à l'industrie est décrit plus en détail au chapitre des activités externes.

Les *contrats octroyés aux universités* devraient s'accroître de 6% pour se chiffrer à \$13 millions en 1978-79. Les subventions aux universités progresseront de 8% pour s'établir à \$196 millions, surtout grâce aux \$12.6 millions supplémentaires accordés aux trois conseils qui les financent (voir la rubrique Universités).

Les *contrats conclus avec les exécutants divers* passeront à \$19 millions, marquant une hausse de 33%, et les subventions à \$69 millions (+5%). Le gros des dépenses est composé des subventions de l'ACDI et du CRDI aux exécutants étrangers, dont il est question à la rubrique correspondante.

Le *budget des ASC* augmentera de 6% pour passer à \$669 millions, consacrés en majorité—\$556 millions, soit 83%—aux activités internes. Sur les \$113 millions restants, l'industrie recevra \$47 millions (5% de plus qu'en 1977-78) et les universités \$32 millions, soit à peu près la même chose que l'année précédente.

Le budget des *sciences naturelles* s'élèvera à \$1,387 millions, progressant de 7% par rapport à 1977-78. Celui des *sciences humaines*—sciences sociales et humanités—s'accroîtra de 7% pour atteindre \$441 millions. Le Tableau 5 renseigne sur l'évolution de ces budgets et le Tableau 6, sur leur ventilation par catégorie d'exécutant.

En sciences naturelles, la R&D domine, avec 74% du budget total. Là-dessus, \$567 millions seront consacrés aux travaux internes et \$455 millions aux activités externes. L'industrie se taille la part du lion (\$218 millions), surtout grâce aux programmes de soutien de l'Industrie et Commerce (\$58 millions). Les universités recevront \$181 millions. Le budget des ASC est de \$364 millions, dont \$301 millions pour les activités internes.

Dans les sciences humaines, ce sont les ASC qui dominent, avec 69% du total. La R&D est autant externe qu'interne, les budgets étant de \$69 millions et \$68 millions respectivement. Dans la R&D, les principaux rôles sont tenus par la Santé nationale et le Conseil des arts, qui y consacreront \$19 et \$17 millions respectivement. Les ASC se répartiront à raison de \$255 millions et \$49 millions entre les activités internes et externes. Statistique Canada domine ce secteur avec \$130 millions.

APPLICATIONS PARTICULIÈRES

Introduction

Énergie

Alimentation

Océans

Espace

Transports

APPLICATIONS PARTICULIÈRES

Introduction

Les ministères et organismes fédéraux effectuent ou soutiennent en général des activités scientifiques liées directement à leurs propres objectifs. La plupart sont étudiées au chapitre Principaux bailleurs de fonds. Il existe cependant des domaines—comme l'énergie, les transports, l'espace, les océans et l'alimentation—qui dépassent le cadre ministériel. Par exemple, pour la R&D énergétique, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (EMR) est le principal intéressé quant à la production et à la conservation de l'énergie, tandis que Transports Canada s'occupe tant du transport de l'énergie que de la bonne utilisation de celle-ci dans les transports, le ministère des Pêches et de l'Environnement se souciant lui des effets de l'emploi des hydrocarbures sur l'environnement. Étant donné que normalement ce sont les ministères et organismes particuliers qui déterminent l'affectation de leurs ressources, il faut évidemment dans ces cas mettre en place des mécanismes de coordination et de gestion permettant d'établir un ordre de priorité entre les activités et d'éclairer la répartition des ressources entre ces dernières.

Énergie

Le budget scientifique fédéral dans le domaine de l'énergie est de \$183.5 millions pour 1978-79, soit \$23.1 millions de plus qu'en 1977-78. Sur cette somme, \$144.5 millions font l'objet de la coordination et de l'examen de la Commission interministérielle de R&D énergétique. Le solde est consacré à des études portant sur l'évaluation des ressources, les effets sur l'environnement et les aspects socio-économiques. Le tableau qui suit donne la ventilation des dépenses par domaine d'activité de la Commission.

Les comités interministériels créés à cette fin sont apparus à différentes époques et indépendamment, leur structure et leur mission répondant aux besoins particuliers de chaque domaine. L'EMR, en tant que chef de file, assume la présidence et le secrétariat de la Commission interministérielle de R&D énergétique, dont la mission est de formuler des propositions pour un programme intégré dans ce domaine. Elle doit rendre compte au Cabinet et au Conseil du Trésor de l'emploi des ressources existantes et recommander au besoin des changements de priorité pour les ressources actuelles ou nouvelles. La Commission influe depuis 1976-77 sur les décisions budgétaires. Le comité interministériel de R&D sur les transports, de création récente, a un mandat du même genre.

Dans les trois autres domaines particuliers—l'espace, les océans et l'alimentation—les comités interministériels jouent surtout un rôle de coordination et ne font pas de recommandations sur la répartition des ressources par programme.

Créée en 1975, la Commission de R&D énergétique a été chargée d'analyser les possibilités et problèmes S&T des divers systèmes de distribution de l'énergie disponibles au Canada et de recommander un programme coordonné d'activités scientifiques classées par rang de priorité, avec les ressources afférentes. En 1977-78 comme en 1978-79, la Conservation de l'énergie et les Ressources énergétiques renouvelables ont été jugées prioritaires pour l'attribution des fonds nouveaux, recevant 67% de l'augmentation de \$10.1

millions octroyée en 1977-78 et 79% des \$15 millions supplémentaires prévus pour 1978-79. La conservation de l'énergie paraît être la façon la plus économique d'équilibrer l'offre et la demande dans un proche avenir, tandis que les ressources renouvelables constituent la solution ultime aux problèmes d'approvisionnement en énergie. La R&D industrielle n'étant traditionnellement pas axée sur ces questions, l'éparpillement des économies permises par la conservation de l'énergie et le fait que la plupart de ces recherches sur les ressources renouvelables ne sont rentables qu'à long terme nécessitent une aide initiale de l'État.

l'Environnement sur la conception et le développement de grandes éoliennes seront complétés par de nouvelles études sur l'intégration de l'électricité éolienne aux systèmes actuels de distribution de l'énergie.

La R&D relative à la biomasse sera dotée d'un budget accru permettant d'évaluer le potentiel énergétique des forêts et des déchets de scierie pour la combustion directe, la gazéification et la conversion en combustible liquide. On étudiera aussi les possibilités énergétiques des forêts canadiennes, sur la base d'une exploitation

FINANCEMENT DE LA R&D ÉNERGÉTIQUE PAR DOMAINE D'ACTIVITÉ DE LA COMMISSION

Domaine de R&D	Augmentation nette*						Financement total	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
		%		%		%		%
(en millions de dollars, sauf indication contraire)								
Ressources énergétiques renouvelables	1.0	10	3.3	33	6.3	42	13.6	9
Conservation de l'énergie	1.8	19	3.4	34	5.6	37	16.7	12
Combustibles fossiles	3.9	40	1.5	15	1.4	10	15.2	11
Énergie nucléaire	1.1	11	—	—	0.3	2	90.3	62
Transport de l'énergie	1.7	18	1.0	10	1.2	8	7.4	5
Coordination et surveillance	0.2	2	0.9	8	0.2	1	1.2	1
Total	9.7	100	10.1	100	15.0	100	144.5	100

*L'augmentation nette est la progression du financement corrigée de la hausse des prix.

Les activités scientifiques relatives aux ressources énergétiques renouvelables se verront consacrer \$13.6 millions en 1978-79, soit \$6.3 millions de plus qu'en 1977-78. Le budget des études de faisabilité portant sur le chauffage résidentiel et commercial à l'énergie solaire et les systèmes de chauffage par îlots augmentera sensiblement, tandis que la recherche sur la conversion directe de l'énergie solaire en électricité verra ses ressources doubler. Les travaux du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et du ministère des Pêches et de

constante. Les ressources renouvelables produisant rarement de l'énergie en permanence, la R&D consacrée aux moyens de stockage de l'énergie comme les hydrures, les batteries et les piles à combustible bénéficiera d'une aide accrue. En outre, on entreprendra une évaluation technique et commerciale de l'utilisation de l'hydrogène comme combustible.

Les dépenses de R&D en conservation de l'énergie seront en 1978-79 de \$16.7 millions, soit \$5.6

millions de plus qu'en 1977-78. Le CNRC dépensera un autre million pour la mise au point de méthodes rendant plus économiques en énergie les immeubles résidentiels et commerciaux. Les Transports renforceront, au prix de \$1.1 million, leurs recherches sur les façons de diminuer la consommation de carburants liquides et d'employer des produits de substitution pour le transport des marchandises et des voyageurs. L'EMR fera faire à contrat une nouvelle étude, dotée de \$0.6 million, sur des questions comme la production mixte, l'utilisation d'énergie en cascade et l'emploi des résidus pour le chauffage, afin de rendre plus efficace la production d'énergie à base de combustibles classiques. L'Environnement poursuivra son programme à coût partagé (\$1.2 million) avec l'industrie afin de créer et démontrer des techniques de recyclage des déchets industriels, parallèlement au programme de l'Industrie et Commerce (\$1.5 million) qui vise à promouvoir les systèmes et techniques de conservation de l'énergie dans l'industrie.

Les recherches se poursuivront, en 1978-79, sur les économies d'énergie que pourraient permettre une amélioration de l'urbanisme, des produits de consommation économiques et un changement du mode de vie.

Vient ensuite dans l'ordre des priorités la R&D sur les nouvelles possibilités canadiennes de production de combustibles fossiles—sables bitumineux, huiles lourdes et gisements de houille de l'Ouest. Bien que les multinationales fassent normalement de la R&D sur les sources classiques de combustible fossile, les problèmes particuliers posés par ces nouvelles ressources nécessitent, au moins au départ, un soutien public pour mettre au point la technologie voulue. Les particularités de l'exploration, de la production et du transport du pétrole et du gaz dans le Grand Nord requièrent également une participation de l'État. Les principaux mécanismes de participation fédérale à la R&D sur les combustibles fossiles sont les programmes de coopération fédéraux-provinciaux et fédéraux-provinciaux-industriels. Ainsi, le fonds albertain-canadien pour les ressources énergétiques (\$96 millions sur six ans), qui entre dans sa troisième année, se consacre surtout à la R&D portant sur l'extraction de la houille et l'amélioration du rendement des gisements classiques de pétrole et de gaz. Un accord entre le gouvernement fédéral et la Saskatchewan devrait donner lieu, à partir de 1978-79, à l'essai d'une méthode améliorant la récupération des huiles lourdes. Chaque gouvernement y consacrerait \$8 millions sur cinq ans.

Le CNRC et l'EMR poursuivront leurs recherches internes sur l'amélioration de la production de pétrole commercial à partir des sables bitumineux. L'Environnement entreprendra une étude conjointe État-industrie de quatre ans sur les effets environnementaux des forages sous-marins près de l'île Baffin en 1978-79. Quatre-vingt-dix pour cent des frais, estimés à \$13 millions, seront assumés par l'industrie; cependant, les objectifs ont été fixés par l'État.

Les recherches sur la houille sont stimulées par une augmentation annuelle de 10% de la consommation intérieure et la prévision de besoins annuels de 100 millions de tonnes d'ici la fin du siècle. Les aspects économiques de l'exploitation houillère dans le nord-est de la Colombie-Britannique sont étudiés conjointement par les autorités fédérales et provinciales. On prévoit le lancement d'une étude sur l'accroissement accéléré du rôle du charbon dans la production d'électricité dans le cadre de l'accord sur la conservation et le remplacement du pétrole conclu entre le Canada et la Nouvelle-Écosse. La collaboration avec l'industrie et les services d'utilité publique pour l'évaluation de l'utilisation du charbon et de méthodes plus efficaces d'extraction et de nettoyage se poursuivra en 1978-79. Par exemple, on fait de la R&D sur des méthodes de combustion d'un charbon de qualité et de teneur en soufre variables (et même de déchets municipaux) qui respecteraient les seuils de pollution et renviendraient moins cher que le matériel classique alimenté au charbon.

Une somme supplémentaire de \$1.2 million a été consacrée au Transport de l'énergie en 1978-79. Un problème d'importance particulière est le transport du pétrole et du gaz dans les eaux arctiques. L'expansion de la R&D portera notamment sur les mouvements des glaces, les systèmes atmosphériques, la profondeur, et les performances des navires, ports et systèmes de guidage dans l'Arctique. L'augmentation prévue de la consommation de charbon oblige à étudier de nouvelles techniques de manutention et de transport tant pour la houille solide que pour les boues. L'importance accrue des gazoducs et la possibilité d'une large utilisation de l'hydrogène et du gaz naturel liquéfiés nécessitent la mise au point de systèmes sûrs de stockage et de manutention. Les études sur les pipe-lines dans le Grand Nord, tenant compte de leurs effets sur le développement de la région, resteront importantes. On étudiera notamment la possibilité d'approvisionner les localités septentrionales à partir d'un grand gazoduc au Yukon. Une autre étude portera sur la protection

des ressources énergétiques renouvelables pendant et après la construction du pipe-line. L'Association canadienne de l'électricité recevra, pour étudier le transport de cette forme d'énergie, \$0.3 million de plus, qui seront complétés par un renforcement des recherches du CNRC sur le transport et la mesure à haute tension.

Une somme supplémentaire de \$0.3 million a été prévue au CNRC en 1978-79 au titre de l'Énergie nucléaire, pour aider à établir un programme national coordonné de recherche sur la fusion contrôlée. Le but est de se tenir au courant de l'actualité scientifique internationale et d'assurer une base scientifique permettant d'élaborer au besoin un programme appliqué. Bien qu'il convienne de maintenir l'aide actuelle pour garder concurrentiels le réacteur CANDU et l'industrie nucléaire canadienne, le programme de R&D nucléaire de l'Énergie atomique du Canada Ltée (EACL) n'a pas vu ses ressources augmenter.

Le premier grand objectif du programme de R&D nucléaire de l'EACL, la démonstration de la

possibilité du réacteur CANDU de produire à plein rendement de l'électricité dans des conditions sûres et concurrentielles, a été atteint avec la centrale de Pickering, en Ontario. L'étape suivante consiste à assurer le bon fonctionnement du réseau nucléaire, y compris la production d'eau lourde, à mesure que les centrales augmenteront en nombre et en taille. On vise dans un avenir proche la démonstration de méthodes d'élimination des déchets radioactifs et la mise au point de cycles de combustibles avancés permettant d'espérer un réacteur CANDU presque autoentretenu. L'objectif à long terme (au-delà de l'an 2000) est d'exploiter des systèmes nucléaires faisant appel à la fusion ou à la production électrique de matières fissiles à partir de sources neutroniques intenses, le cas échéant. Le programme de R&D de l'EACL est exposé au chapitre Principaux bailleurs de fonds.

Le tableau qui suit indique la participation des ministères et organismes fédéraux aux activités S&T relatives à l'énergie.

DÉPENSES SCIENTIFIQUES FÉDÉRALES: ÉNERGIE

Ministère ou organisme	1976-77	1977-78	1978-79
(en millions de dollars)			
Total	148.3	160.4	183.5
Énergie atomique du Canada Ltée	96.7	82.5	92.2
Énergie, Mines et Ressources (Programme des services des sciences de la terre)	12.7	15.1	16.1
Énergie, Mines et Ressources (Programme de l'énergie)	16.6	28.8	30.6
Conseil national de recherches	10.2	16.4	24.8
Transports	—	3.5	2.8
Commission de contrôle de l'énergie atomique	0.6	1.1	1.8
Travaux publics	0.2	0.4	0.6
Affaires urbaines	0.8	0.8	1.1
Société centrale d'hypothèques et de logement	1.3	1.5	1.7
Environnement	5.4	6.4	7.8
Divers	3.8	3.9	4.0

Alimentation

L'innovation technique dans le secteur alimentaire, notamment par la diminution des coûts de

production, est importante non seulement pour le consommateur canadien, mais aussi pour le

maintien de la place importante que tient le Canada dans l'exportation d'aliments. L'importance de ce secteur est établie dans un document publié en mai 1977, *Stratégie alimentaire pour le Canada*, selon lequel la politique alimentaire du gouvernement est d'assurer aux Canadiens un régime alimentaire nutritif et savoureux à un prix raisonnable.

Malgré l'absence de données spécifiques sur les dépenses S&T en matière alimentaire, on a estimé d'après les chiffres relatifs aux travaux dans ce secteur que l'État y consacrera en 1978-79 environ \$197.6 millions, soit \$20.3 millions de plus qu'en 1977-78.

Tant au niveau fédéral que dans l'ensemble du pays, Agriculture Canada tient le premier rôle dans les activités S&T relatives à la production et à la transformation alimentaires, dotées de \$134.7 millions pour 1978-79. L'un des objectifs est de trouver de nouvelles variétés végétales mieux adaptées au Canada. Par exemple, on essaye actuellement au Manitoba des variétés de fenouil et de topinambour, légumes dont la culture avait échoué jusqu'ici, tandis que de nouveaux raisins de table et de cuve ont été introduits en Ontario. Une variété de fève de soya baptisée Maple Arrow peut maintenant être cultivée dans des régions naguère jugées trop froides.

Parmi bien d'autres projets d'amélioration des espèces animales, le Ministère travaille avec soixante éleveurs d'Ayrshires de race en Ontario et au Québec pour voir si les Ayrshires de Finlande pourraient apporter des caractéristiques souhaitables à l'espèce.

Les recherches du Ministère sur la lutte contre les maladies végétales, les insectes et les mauvaises herbes se poursuivent sur plusieurs fronts. Un projet a révélé qu'on pouvait réduire de 90% le nombre des chardons penchés en lâchant certains insectes qui s'en nourrissent. Dans une autre expérience, des pyrales mâles stérilisées par radiation ont été lâchées dans les pommeraies de la vallée de Similkameen en Colombie-Britannique, où le nombre de pyrales de la pomme a diminué. En Ontario, les chercheurs du Ministère ont établi que la tache annulaire des tomates était le virus à l'origine d'un sérieux recul des vignes et ont mis au point des méthodes faisant appel à différents porte-greffes pour résoudre le problème.

En ce qui concerne les méthodes de culture, la découverte faite par le centre de recherches de Lethbridge du Ministère que les bactéries voisines

des racines de blé pouvaient dans certains cas absorber ou fixer l'azote de l'air est extrêmement prometteuse. Les chercheurs ont aussi mis au point de nouvelles méthodes de récolte et d'entreposage, pour l'ensilage ou le foin, qui réduisent simultanément les frais de main-d'œuvre et la perte d'éléments nutritifs. Une étude faite en coopération avec le Service forestier de Colombie-Britannique a révélé que les terres ayant subi une coupe à blanc et reboisées pouvaient servir de pâturage pendant les trois premières années sans dommage pour les jeunes arbres, découverte très intéressante pour les éleveurs de l'Ouest.

Au CNRC, les études sur l'alimentation vont de la recherche fondamentale sur l'amélioration de la fixation de l'azote par les plantes, la production de phéromones pour la lutte contre les insectes et la nature des bactéries qui gâtent la viande à des applications pratiques comme la mise au point de chips à haute teneur protéinique à partir de pois de champ et la culture commerciale d'algues comestibles. Le CNRC consacrera \$10.7 millions à la recherche alimentaire en 1978-79.

Le Service des pêches et de la mer, au ministère des Pêches et de l'Environnement, joue un rôle important dans la recherche alimentaire, à laquelle il affectera \$37.3 millions en 1978-79. Outre des recherches visant à accroître la production de produits de la mer prêts à consommer et l'augmentation des réserves d'espèces indigènes comme le homard et le saumon du Pacifique, le Ministère mène des études sur l'amélioration de la valeur nutritive du poisson. L'extension de la zone de pêche à 200 milles élargira les possibilités d'exploitation des ressources qu'elle contient pour le Canada. L'aquaculture, c'est-à-dire l'élevage des plantes et animaux aquatiques, recevra une attention accrue.

Les autres dépenses en activités scientifiques liées à l'alimentation, à l'Environnement, s'élèveront à \$0.7 million en 1978-79. Le Service de gestion de l'environnement étudie l'utilisation de la biomasse forestière pour l'alimentation animale, en vue d'accroître la quantité de céréales disponible pour la consommation humaine. Les travaux du Service sur la qualité de l'eau sont aussi liés à l'alimentation dans la mesure où ils visent à réduire les substances toxiques dans l'eau et, donc, dans la chaîne alimentaire. Se rapportent également à l'alimentation les recherches climatiques effectuées pour environ \$0.5 million par an par le Service de l'environnement atmosphérique, puisque, la

production alimentaire dépendant fortement du temps, l'amélioration des prévisions météorologiques aiderait les producteurs agricoles à mieux établir leurs plans.

Le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social doit, entre autres choses, réglementer la production d'aliments pour qu'ils soient sains et nutritifs. Pour autoriser l'introduction d'une technique alimentaire ou d'un aliment nouveau, le Ministère doit être convaincu, documents à l'appui, que ses règlements seront respectés. Par exemple, il détermine dans quelle mesure les aliments transformés doivent être enrichis d'éléments nutritifs essentiels. De manière générale, il établit par la recherche des critères et règlements de contrôle des substances toxiques et des dangers microbiens comme le botulisme et la salmonellose dans les aliments et l'eau potable. Des efforts concertés sont déployés pour diminuer les sources d'infection et assurer l'innocuité des produits pour le

consommateur. A la suite des recherches sur la toxicité du plomb pour les enfants, tous les aliments pour bébés autres que les formules pour nourrissons et les laits en boîte sont maintenant présentés dans des pots de verre ou des boîtes soudées à l'étain, et l'on étudie la possibilité de diminuer encore le seuil admissible de plomb dans les aliments.

Le ministère de la Consommation et des Corporations poursuit, pour améliorer les règlements de protection du consommateur, certaines activités scientifiques liées à l'alimentation qui complètent celles de la Santé nationale.

L'Industrie et Commerce appuie aussi certains travaux de R&D liés à l'alimentation (y consacrant environ \$0.8 million en 1978-79), bien que son principal objectif soit le soutien industriel.

Océans

Les côtes du Canada sont plus longues que celles de tout autre pays et son plateau continental, qui s'étend sur 250 millions d'hectares (environ un million de milles carrés), dépasse la superficie de la plupart des autres États. L'extension de la zone maritime à 200 milles en 1977 a accru l'importance de la recherche océanique dans les programmes S&T de l'État. On prévoit d'y consacrer en 1978-79 \$61.1 millions, soit 14% de plus qu'en 1977-78. Le tableau qui suit donne plus de renseignements.

L'interdépendance croissante des activités océanographiques de l'État a suscité la création de la Commission de gestion océanographique au début de 1976. Présidée par le ministère des Pêches et de l'Environnement, chef de file pour les

questions océaniques, la Commission est composée de représentants de douze ministères et organismes. Elle a défini les fonctions de gestion des océans et les systèmes de soutien dont le Canada aura besoin au cours des dix prochaines années. Six grands domaines de responsabilité ont été déterminés: ressources renouvelables (pêche principalement), ressources non renouvelables (hydrocarbures sous-marins surtout), protection de l'environnement marin, développement et contrôle de la navigation, défense, questions internationales.

Le CNRC et le Service des sciences océaniques et aquatiques (Pêches et Environnement) ont un programme permanent d'élaboration de la technologie des bouées d'information avec Hermes

DÉPENSES SCIENTIFIQUES FÉDÉRALES: OCÉANS

Ministère ou organisme	1976-77	1977-78	1978-79
(en millions de dollars)			
Total	47.9	53.8	61.1
Environnement	33.8	37.5	44.2
Énergie, Mines et Ressources	4.5	4.6	4.7
Conseil national de recherches	0.7	1.9	0.9
Défense nationale	3.8	4.5	4.3
Divers	5.1	5.3	7.0

Electronics de Dartmouth (Nouvelle-Écosse). L'année 1978-79 sera la quatrième du programme, qui a été lancé par une proposition spontanée, financée initialement par les Approvisionnements et Services, dont l'Environnement et le CNRC ont pris le relais.

Dans le cadre de ses activités internationales, le Canada apporte sa participation et son appui aux programmes de la Commission océanographique intergouvernementale, organisme relevant des Nations Unies. La section des Sciences océaniques et aquatiques fournit des bouées dérivantes pour la première expérience de recherche atmosphérique globale, projet de surveillance atmosphérique mis sur pied par l'Organisation météorologique mondiale et la Commission océanographique intergouvernementale. En outre, dans le cadre du réseau global intégré de centres océaniques, le Canada transmet et reçoit régulièrement des données sur la température de la surface de l'eau, la salinité et les courants océaniques par l'intermédiaire du Centre mondial de données océaniques situé à Washington.

L'EMR effectue des recherches et des levés dans les régions côtières et le plateau continental dans le cadre de son programme des sciences de la terre, activité dont l'importance a fortement augmenté en raison des réserves sous-marines de pétrole et de gaz. Le Ministère a octroyé des contrats de recherches océanographiques à Pond Inlet (T.N.-O.) pour obtenir des données sur les colonnes d'eau arctique et les caractéristiques de la formation des glaces de mer. Un projet connexe était la construction d'une station mobile de réception des satellites permettant d'obtenir les images de formations glaciaires et nuageuses dans l'Arctique envoyées par LANDSAT, tant pour la recherche géologique que pour l'aide à la navigation dans les eaux septentrionales.

En participant au projet de satellite américain SEASAT-A, le Canada espère mettre au point des techniques de surveillance tous temps dans sa zone de 200 milles. Des senseurs à micro-ondes pourront mesurer, entre autres propriétés des océans, l'état de la mer, l'élévation géodésique, la température et la vitesse des vents en surface, tout en permettant de surveiller les glaces flottantes, les icebergs et les mouvements des navires à travers les formations nuageuses.

Les chercheurs et les ingénieurs de la société Hunttec '70 ont réussi une percée importante dans l'exploration sous-marine en inventant un sondeur

remorqué stable. La précision sans précédent de l'appareil permettra de déterminer avec exactitude le profil des fonds marins et les dépôts jusqu'à 3,000 mètres de profondeur. Le CNRC et l'EMR collaborent avec Hunttec '70 sur le plan de l'assistance technique et du financement du développement.

Une installation connexe à la recherche océanique, ouverte en 1977-78, est le centre de plongée de l'Institut militaire et civil de médecine environnementale à Toronto (voir Défense nationale).

Un programme visant à développer les compétences canadiennes en matière d'opérations sur et dans les eaux couvertes par les glaces a été lancé en 1977-78. Il comportera des activités scientifiques relatives à la prévision du temps et des glaces, à l'hydrographie, aux communications, aux aides à la navigation, au sauvetage, aux recherches de navires arctiques, aux brise-glaces, à l'endiguement et au nettoyage des déversements d'hydrocarbures, et à l'ingénierie arctique. Vu la nécessité de limiter les dépenses, l'accent a été mis sur l'endiguement des déversements d'hydrocarbures, sous la direction du Service de protection de l'environnement (Pêches et Environnement). Les études portent sur le comportement du pétrole dans la glace et les eaux couvertes par les glaces, les propriétés physiques de celles-ci, la mise au point de méthodes et de matériel améliorés pour le nettoyage des hydrocarbures et la fourniture de matériel de nettoyage.

Le Service hydrographique canadien (Environnement), avec l'aide des Transports, poursuivra un programme visant à améliorer la mesure de l'épaisseur des glaces et la détermination du profil des fonds à travers celles-ci. En 1978-79, les travaux seront élargis à la physique de la glace et à la propagation électromagnétique et acoustique dans les glaces et les eaux couvertes par celles-ci. Le Service veut éprouver l'efficacité des véhicules à coussin d'air, des hélicoptères et des véhicules à chenilles et à roues pour les relevés. La plupart de ces études sont confiées à contrat à l'industrie. En outre, un système sonar susceptible de détecter les dangers sous-marins à travers la glace est en voie de développement, à la suite d'une proposition spontanée de l'industrie.

Les essais de brise-glace faisant appel à la technique du coussin d'air se poursuivront en 1978-79. On cherche notamment à réduire les

projections et le glaçage qui se produisent avec cette technique dans le Grand Nord. Cependant, cette dernière a suffisamment progressé pour être utile à l'Administration de la voie maritime du Saint-Laurent, au gouvernement de l'Alberta et aux Garde-côtes américains.

En 1976, le Service de l'environnement atmosphérique (Environnement) a commencé à

analyser les cartes passées des glaces conservées au Centre de prévision des glaces, en vue de déterminer le rythme de progression et l'ampleur de la débâcle dans les eaux arctiques canadiennes. A mesure qu'il avancera, ce projet permettra de définir l'emplacement, le nombre, l'âge, la catégorie et la taille des glaces en mouvement, ainsi que des valeurs extrêmes et médianes, le but étant de publier un Atlas des glaces dans l'Arctique.

Espace

Un satellite est souvent le seul moyen pratique de transmettre des informations sur une vaste étendue. Aussi la technologie spatiale est-elle particulièrement adaptée aux problèmes spécifiquement canadiens dus à la rigueur du climat, aux distances et à une faible densité de population. Les activités spatiales fédérales visent à développer des applications répondant aux objectifs nationaux: amélioration et expansion des communications, prévision météorologique, gestion des ressources naturelles, missions de recherche et de sauvetage, surveillance.

En 1978-79, l'État consacrera quelque \$71.1 millions aux activités S&T spatiales. Comme l'indique le tableau ci-dessous, plusieurs ministères et organismes s'intéressent à l'espace.

chargés des aspects scientifique, industriel et international des programmes spatiaux.

La plupart des activités scientifiques spatiales de l'État relèvent de trois catégories: la R&D sur les systèmes d'exécution des expériences; les expériences et projets pilotes faisant appel à ces systèmes ou à d'autres; l'utilisation de systèmes spatiaux pour le recueil de données et d'autres opérations. Dans la première catégorie, on trouve un projet de conception, de développement et d'essai d'un télémanipulateur, appareil semblable à un bras doté d'articulations électromécaniques, qui constitue un élément important de la navette spatiale américaine. Les travaux sont effectués par l'industrie canadienne, sous la supervision du CNRC. Il s'agit du plus important projet spatial canadien en

DÉPENSES SCIENTIFIQUES FÉDÉRALES: ESPACE

Ministère ou organisme	1976-77	1977-78	1978-79
(en millions de dollars)			
Total	47.5	66.5	71.1
Conseil national de recherches	29.2	36.0	30.4
Communications	6.9	14.8	23.7
Énergie, Mines et Ressources	9.5	9.8	10.6
Défense nationale	—	0.5	2.4
Environnement	1.6	1.7	1.8
Transports	—	3.3	1.9
Divers	0.3	0.4	0.3

Chaque ministère ou organisme restant responsable de la formulation et de la mise en œuvre de son propre programme, la collaboration et la coordination sont assurées par un comité de hauts fonctionnaires relevant du ministre des Communications, le comité interministériel de l'espace, qui a établi des sous-comités spéciaux

cours, avec un budget total de \$89.9 millions et des dépenses estimées à \$20.8 millions pour 1978-79.

Relève de la deuxième catégorie la série d'expériences entreprise par le ministère des Communications sur l'utilisation de la gamme de fréquences 14-12 GHz à l'aide du satellite Hermès

(lancé en janvier 1976). Cette gamme est supérieure à la plage 6-4 GHz pour certaines applications car elle permet d'employer de petites stations moins coûteuses au sol et d'être moins limité dans leur implantation en raison de l'absence de systèmes terrestres utilisant les hyperfréquences 14-12 GHz. L'Hermès est actuellement le satellite de communication le plus puissant en orbite et le premier à posséder un transpondeur opérationnel de 14-12 GHz. Il offre une possibilité unique en son genre d'étudier les nouvelles applications et techniques des communications par satellite, par exemple la diffusion directe vers de petites stations terrestres peu coûteuses situées dans des régions isolées. Les applications les plus prometteuses dégagées par ce projet feront l'objet de recherches plus approfondies au moyen de l'émetteur 14-12 GHz du satellite Anik-B de Telesat, dont le lancement est prévu pour novembre 1978.

Un projet relevant des trois catégories est le SEASAT-A, satellite expérimental de la NASA équipé de divers senseurs optiques et à micro-ondes. La participation canadienne à ce programme est coordonnée par le Centre canadien de télédétection (EMR); nombre de ministères feront des expériences à l'aide des données fournies par le satellite (voir la rubrique Océans, au même chapitre). Par exemple, le MDN, qui fera appel aux compétences du Centre de recherches sur les communications et du ministère des Communications, sera le chef de file pour les expériences relatives aux activités humaines et aux parasites d'origine ionosphérique ou océanique et, avec l'aide de l'industrie canadienne, il développera un enregistreur d'images radar et un dispositif de corrélation optique pour traiter les images du radar à ouverture synthétique du satellite.

A côté du projet SEASAT-A, le MDN coopère avec le ministère américain de la Défense au système NAVSTAR à couverture globale qui, grâce à des satellites en orbite polaire, permet de faire un point plus précis. Un autre système de satellite de la troisième catégorie auquel s'intéresse le MDN (ainsi que les Transports) est le projet SARSAT. Les travaux antérieurs du Centre de recherches sur les communications et du MDN ont révélé que les signaux des localisateurs-émetteurs d'urgence embarqués dans la plupart des avions civils et certains petits navires pouvaient être détectés par un capteur de satellite approprié et permettre de localiser l'émetteur à quelques kilomètres près peu après le passage du satellite. Le Canada fournira l'émetteur-amplificateur du satellite et concevra la station au sol, tandis que la NASA intégrera

l'émetteur-amplificateur à ses satellites météorologiques TIROS-N. La participation des Transports à ces travaux, entre autres projets spatiaux, relève de sa mission d'amélioration de la sécurité et de l'efficacité des communications aériennes et maritimes.

Le Centre canadien de télédétection, outre ses travaux sur SEASAT, a une station de réception des satellites à Prince Albert (Saskatchewan) et en a récemment installé une autre à l'Anse Shoe (Terre-Neuve). Ces stations reçoivent, analysent et diffusent l'information transmise par les satellites américains d'études terrestres (LANDSAT) et météorologiques (NOAA). La station de l'Anse Shoe recevra aussi les informations transmises dans le cadre des expériences SEASAT-A. Ces dernières font partie d'un programme interministériel baptisé SURSAT, également dirigé par le Centre canadien de télédétection, qui vise à étudier le rôle des satellites dans un système de surveillance tous temps. Le Service de l'environnement atmosphérique (Environnement) exploite trois stations terrestres de réception des satellites météorologiques américains.

La Direction de la physique du globe (EMR) contribue aussi au fonctionnement des stations de poursuite dans le cadre d'un réseau global de surveillance des satellites des séries Tranet et Beacon. Ces derniers ont des applications dans le relevé des grandes caractéristiques du champ global de pesanteur et l'étude du géoïde. La Direction des levés et de la cartographie se sert des images de LANDSAT pour mettre à jour sans retard ses cartes topographiques, notamment dans les zones sauvages où l'exploration et le développement se traduisent par des changements importants et rapides, et se sert des informations fournies par les satellites pour obtenir des coordonnées plus précises dans le réseau géodésique national.

La Direction des installations de recherche spatiale du CNRC fournit des services nationaux, comme le centre de lancement de ballons et de fusées de Fort Churchill. Au CNRC encore, l'Institut Herzberg d'astrophysique et l'Observatoire fédéral font des recherches allant des travaux de laboratoire sur les spectres moléculaires aux observations astronomiques à l'aide de radiotélescopes et de télescopes optiques au sol et aux études des basses couches de l'atmosphère à l'aide de fusées et de satellites.

Transports

Les transports, trame du tissu économique et social de toute nation, revêtent une importance particulière dans un pays aussi vaste et peu densément peuplé que le Canada. En 1978-79, l'État consacrera \$97.7 millions aux activités S&T relatives aux transports. En outre, nombre de recherches ayant trait à ce domaine sont évoquées aux rubriques Énergie, Océans et Activités externes. Voici les dépenses des principaux ministères ou organismes dans ce secteur.

partagé avec les deux grandes sociétés. La création de Via Rail Canada amène à étudier des questions comme la disposition des sièges et les croisements protégés pour le transport des voyageurs. La mise au point d'un nouveau système de repérage, d'identification et de contrôle pour la signalisation ferroviaire est en bonne voie. Le système fait appel à des transpondeurs qui répondent automatiquement à une consultation électronique, et il relie les locomotives au centre de régulation.

DÉPENSES SCIENTIFIQUES FÉDÉRALES: TRANSPORTS

Ministère ou organisme	1976-77	1977-78	1978-79
	(en millions de dollars)		
Total	76.8	94.3	97.7
Transports	24.2	34.8	30.4
Conseil national de recherches	14.4	16.5	20.8
Défense nationale	6.0	9.3	11.5
Énergie, Mines et Ressources	2.8	2.1	2.2
Divers	29.4	31.6	32.8

L'Industrie et Commerce apportera en outre à la R&D industrielle sur les transports une aide estimée à \$37.4 millions pour 1978-79.

A partir de 1978-79, la R&D en transports sera coordonnée par une commission interministérielle et un comité des programmes, dont la principale mission sera d'élaborer des objectifs de R&D répondant aux besoins du pays en matière de transports, de définir les grandes lignes d'un programme de R&D et de recommander l'attribution à certains ministères de la coordination d'éléments particuliers du programme.

Le principal bailleur de fonds pour la recherche dans ce domaine, avec 31%, est le ministère des Transports, qui y consacrera en 1978-79 \$30.4 millions. Parmi ses projets figurent l'amélioration des systèmes actuels ainsi que la R&D sur des systèmes et éléments de pointe encore inexploités. Le Ministère étudie aussi l'intégration des technologies nouvelles aux services normaux de transport.

Les recherches ferroviaires comprennent des travaux sur la dynamique train-voie dont le coût est

Le Ministère procède à un certain nombre de recherches sur les transports routiers. Dans un projet conjoint avec le CNRC, il étudie la possibilité d'utiliser des isolants plastiques pour remplacer en partie la pierraille employée dans les routes du Grand Nord pour garder le pergélisol gelé. On étudie aussi l'emploi de fibres d'acier pour renforcer le béton des routes et des ponts. Quelque \$2 millions seront consacrés en 1978-79 aux recherches sur la diminution des accidents routiers, notamment par l'amélioration des véhicules et des routes.

Le Ministère a deux grands projets de transport urbain en cours. Ces deux dernières années, \$1.5 million a été consacré à la conception d'un réseau de transport urbain de moyenne capacité qui emprunterait les voies ferrées et passages existants. On cherche notamment à en diminuer les frais d'installation pour le rendre accessible même aux petites agglomérations. Dans un projet mené conjointement avec la ville de Mississauga (Ontario), le Ministère met au point un système automatisé d'information qui, grâce au repérage automatique des autobus et aux réponses orales de l'ordinateur, renseigne les usagers sur le meilleur itinéraire entre deux points. S'il se révélait efficace, le système

pourrait être appliqué à d'autres moyens de transport et permettre d'économiser tant sur les frais d'exploitation que sur le temps passé en déplacement par les usagers.

L'Administration de la voie maritime du Saint-Laurent construit deux remorqueurs de manœuvre pour un programme d'essai sur le canal Welland afin de déterminer, pendant la saison de navigation 1978, le temps de passage des navires qu'on peut économiser. La réussite du programme permettrait d'accroître la capacité de la voie maritime.

L'amélioration des méthodes de transport et l'aide technique aux industries de ce secteur sont des éléments clés des programmes de recherche des divisions techniques du CNRC. D'importants travaux, portant sur tous les moyens de transport, sont en cours: Les installations de recherche du Conseil comprennent des souffleries, des bassins d'essai de carènes, des simulateurs de voie ferrée et des modèles à grande échelle des rivières, estuaires et ports du Canada pour faciliter l'étude des aménagements portuaires et côtiers.

Les activités scientifiques de l'EMR intéressent les transports à divers égards, par exemple par la fourniture d'informations sur le pergélisol pour les décisions de transport dans le Grand Nord. La station mobile de réception satellite exploitée par le Ministère donne sur les nuages et les glaces des renseignements qui facilitent la navigation maritime dans l'Arctique. Le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie étudie divers problèmes de matériaux dans les transports. Un projet mené en collaboration avec les sociétés ferroviaires et les fabricants de matériel ferroviaire vise à mettre au point un rail de première qualité, entièrement soudable, destiné aux terrains montagneux, où les rails ordinaires s'usent rapidement dans les courbes prononcées.

D'autres travaux du Ministère portent sur les économies de carburant automobile. Ainsi, on étudie les problèmes de formage et de corrosion posés par l'utilisation de l'aluminium et d'aciers minces dans les automobiles légères de l'avenir. Dans un autre projet, on examine le rendement énergétique d'un moteur de conception nouvelle, faisant appel à des microprocesseurs électroniques, particulièrement en hiver.

ACTIVITÉS EXTERNES

Introduction

Industrie

Universités

Secteur provincial

Étranger

ACTIVITÉS EXTERNES

Introduction

Les activités exécutées à l'aide de fonds fédéraux dans le secteur privé, par d'autres administrations ou à l'étranger sont classées Activités externes. Le gouvernement essaye aussi de créer des conditions favorables à l'innovation dans le secteur privé par les politiques fiscale, tarifaire et commerciale ainsi que des brevets, de la concurrence et de l'approvisionnement, de même que des transferts spéciaux aux provinces.

Le gouvernement a fait connaître l'an dernier certaines initiatives, sur le plan de l'orientation et de l'organisation, qui visent à élargir ou améliorer son soutien au secteur privé. La politique d'impartition a été étendue de manière à s'appliquer aux besoins S&T de l'État tant courants que nouveaux. En 1978, les ministères et organismes étudieront la possibilité de confier à l'extérieur les programmes internes relevant des sciences naturelles ou humaines dans le cadre des études urbaines, régionales et de transport. Les activités resteront internes quand leur transfert à des exécutants extérieurs ne sert pas les intérêts nationaux. On s'attend à ce que, grâce à cette politique, les programmes scientifiques fédéraux complètent les efforts du secteur privé au lieu de les concurrencer. Il semble jusqu'ici que cette politique bénéficie aux petites et moyennes entreprises canadiennes, notamment à celles qui utilisent une technologie de pointe.

Les politiques fédérales de soutien à la R&D industrielle voient le gouvernement évoluer vers l'aide indirecte plutôt que directe. C'est ce que reflétait le budget de 1977-78, qui comportait une série de mesures visant à stimuler dans l'industrie les investissements en général et la R&D en particulier. Ce budget prolongeait de trois ans le crédit d'impôt à l'investissement de 5%, qui était étendu aux dépenses courantes et en capital de

R&D engagées entre le 31 mars 1977 et le 1^{er} juillet 1980. Ces dispositions devraient accroître de plus de \$35 millions par an les encouragements fiscaux à la R&D industrielle. Le budget proposait aussi un régime fiscal plus favorable à l'égard des plans d'achat d'actions offerts au personnel d'entreprises privées sous contrôle canadien et autorisait le report de l'impôt sur les gains en capital quand le produit de la vente d'une entreprise était réinvesti dans la même gamme d'activités. Il recommandait aussi de charger la Commission du tarif de réétudier la franchise de droits prévue pour certains articles tarifaires, notamment l'appareillage scientifique. Ces propositions budgétaires s'insèrent dans une structure évolutive de financement indirect qui vise à compléter les programmes de soutien direct. Les crédits d'impôt élargis devraient profiter surtout aux établissements de recherche industrielle grands ou moyens, tandis que les autres mesures sont conçues en faveur des nombreuses petites entreprises à technologie de pointe.

L'année a aussi été marquée par trois événements importants pour l'aide fédérale aux activités scientifiques universitaires. Le Parlement a approuvé la Loi portant création de deux nouveaux organismes de subvention—le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie et le Conseil de recherche en sciences humaines—et a élargi la mission du Conseil de recherches médicales au soutien de la recherche en santé publique. Le gouvernement se propose de réorienter l'aide à la recherche universitaire accordée par le nouvel ensemble de conseils de manière à favoriser le soutien des compétences exceptionnelles, encourager les recherches répondant aux objectifs nationaux, promouvoir les efforts interdisciplinaires, prévoir des pôles dans le cadre d'un équilibre régional des compétences scientifiques et maintenir

la capacité indispensable de formation à la recherche des universités canadiennes.

Traduisant dans les faits son engagement à maintenir un niveau suffisant d'intérêt scientifique dans le secteur universitaire, le gouvernement a majoré de \$20 millions les budgets des conseils de subvention pour 1977-78. Cette somme est destinée à compenser la hausse du coût des recherches due à l'inflation et à permettre le lancement et le développement de programmes visant à atteindre certains des objectifs susmentionnés. Au CNRC, où une partie de ces fonds a été affectée aux recherches relatives à l'énergie, à l'océanographie et à la toxicologie environnementale, les milieux universitaires ont eu une réaction enthousiaste.

Le Comité canadien de financement de la recherche universitaire a été établi pour polariser les échanges d'informations entre les universités et les autorités fédérales et provinciales, et faire des recommandations sur les politiques, programmes et méthodes influant sur le financement de la recherche universitaire.

Ces mesures témoignent de l'importance qu'attache le gouvernement non seulement à la vigueur de la recherche universitaire, mais aussi à des conditions de continuité et de liberté. Les conseils de subvention continueront de faire du critère d'excellence, appliqué entre pairs, une condition nécessaire de leur soutien. En outre, les recherches libres recevront encore une proportion appréciable de leurs subventions.

Toutefois, vu l'importance d'une application optimale des sciences et de la technologie aux

Industrie

Comme nous l'avons indiqué, le soutien de l'État aux activités scientifiques dans l'industrie prend la forme d'une aide indirecte (p. ex. par la politique récemment élargie d'impartition) et directe (p. ex. par les programmes directs de subvention de l'Industrie et Commerce). L'aide de l'État se ventile comme suit:

Les dépenses fédérales dans le secteur industriel seront en 1978-79 de \$275.4 millions, soit \$6.3 millions de plus qu'en 1977-78. A noter l'augmentation de \$18 millions des contrats de R&D, qui progressent de 13.7% par rapport à 1977-78. Les subventions de R&D diminueront de nouveau,

questions nationales, la recherche universitaire ne doit plus être soutenue uniquement parce qu'elle repousse les limites des connaissances. Il faut que les capacités des chercheurs universitaires soient consacrées beaucoup plus que jusqu'ici non seulement aux problèmes intéressant directement l'État et l'industrie, mais aussi aux questions plus générales auxquelles fait face la société canadienne.

Étant donné le nombre croissant de questions nécessitant une approche multi- ou interdisciplinaire, un comité de coordination entre les trois conseils de subvention sera établi avec la collaboration de ces derniers. Ce comité, présidé par le secrétaire du ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, et responsable devant le Ministre, jouera un rôle de conseil et de coordination, mais non d'orientation. Il servira de forum pour l'étude des questions d'intérêt commun et veillera à la portée des disciplines établies et des recherches interdisciplinaires, ainsi qu'à l'harmonisation des méthodes d'octroi des subventions. Il donnera des avis sur l'équilibre à établir entre les budgets des conseils, à la lumière des responsabilités budgétaires et administratives de chacun d'entre eux.

Les activités externes comprennent aussi les efforts à l'étranger. Sur ce plan, la participation de l'État revêt deux formes importantes: coopération aux activités communes de R&D avec divers pays et organismes internationaux en vue d'atteindre des objectifs communs, et financement de programmes de R&D servant les intérêts des pays du Tiers Monde dans le cadre de l'aide canadienne au développement outre-mer.

surtout à cause de l'arrêt du programme LSRDS (Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques) du ministère de l'Industrie et du Commerce (MIC). Les fonds consacrés aux activités scientifiques connexes devraient passer à \$46.9 millions.

Le CNRC est le principal acquéreur d'activités scientifiques industrielles, auxquelles il consacra \$29.5 millions en 1978-79. La masse de ces fonds ira au télémanipulateur destiné à la navette spatiale de la NASA (voir la rubrique Espace, au chapitre Applications particulières).

DÉPENSES SCIENTIFIQUES FÉDÉRALES DANS L'INDUSTRIE

	1976-77	1977-78	1978-79
(en millions de dollars)			
Total	268.2	269.1	275.4
Contrats de R&D — Total	106.3	131.4	149.4
Conseil national de recherches (sauf PPIL)	22.8	33.4	29.5
Conseil national de recherches PPIL	2.1	4.4	5.4
Énergie atomique du Canada Ltée	36.0	23.1	21.7
Communications	3.3	13.0	24.8
Défense nationale	12.8	17.5	24.2
Transports	4.8	8.8	8.7
Environnement	5.7	6.2	7.3
Énergie, Mines et Ressources	5.0	7.7	8.8
Approvisionnement et services (propositions spontanées)	6.1	6.9	6.9
Divers	7.7	10.4	12.1
Subventions de R&D — Total	122.6	93.1	79.1
Industrie et Commerce (sauf LSRDS)	65.6	58.9	57.0
Industrie et Commerce — LSRDS	40.0	15.0	0
Conseil national de recherches — PARI	14.5	15.8	18.0
Conseil national de recherches — Bourses de recherche	0.9	1.3	1.6
Divers	1.7	2.0	2.5
ASC (subventions et contrats) Total	39.2	44.7	46.9
Agence canadienne de développement international	9.9	11.2	11.2
Communications	0.7	0.8	0.8
Transports	9.7	9.3	9.8
Approvisionnement et Services (propositions spontanées)	2.6	3.0	3.0
Divers	16.3	20.4	22.1

Le CNRC dépensera en outre \$5.4 millions en contrats en 1978-79 dans le cadre du Programme des projets industrie-laboratoires, qui vise à accélérer le transfert des technologies nouvelles de ses laboratoires à l'industrie. Parmi les projets entrepris, citons le développement de la technologie des films minces, notamment pour aider à la lutte contre la contrefaçon de documents, la purification

des effluents des sables bitumineux et la mise au point d'instruments de traçage photogrammétrique pour l'évaluation des ressources et la production de cartes.

L'Énergie atomique du Canada Ltée dépensera \$21.7 millions en 1978-79 dans l'industrie nucléaire. Celle-ci est l'un des rares secteurs au Canada où les

fondements technologiques ont été établis dans le pays et non importés. Les avantages ne s'en limitent pas aux centrales nucléaires. Par exemple, l'acquisition d'une capacité canadienne de production de tubes et de robinets métalliques de haute qualité destinés aux réacteurs nucléaires s'est traduite par des exportations appréciables. Les dépenses nationales dans l'industrie nucléaire au titre du matériel, des installations et des sites—sans compter les études, le financement et la gestion des installations—devraient dépasser le milliard en 1978-79.

Le ministère des Communications consacrera à peu près \$24.8 millions en 1978-79 à des contrats de recherche spatiale ou en communications. Il fera ainsi faire des études sur, par exemple, les possibilités d'application des fibres optiques aux communications dans les zones rurales et la mise au point de l'infographie et de systèmes conversationnels de visualisation.

Le ministère de la Défense nationale dépensera environ \$24.2 millions dans l'industrie en 1978-79 pour la conception et la production de prototypes et l'essai, en conditions de service, de matériel pour les forces armées.

Le Centre des sciences du ministère des Approvisionnements et Services a pour principale fonction de gérer les marchés passés avec le secteur privé pour le compte des autres ministères et organismes fédéraux. C'est aussi à lui qu'aboutissent les propositions spontanées en matière scientifique et technologique; le Centre gère un fonds de \$12 millions pour aider les ministères à financer temporairement les propositions relevant de leur mission. Ces dernières peuvent ainsi recevoir une aide de démarrage si le ministère intéressé n'a pas les ressources voulues à son budget courant pour financer intégralement le projet. De sa création à la fin de 1977, ce fonds a engagé \$32.3 millions pour le financement de propositions spontanées, \$13.2 millions ayant été engagés par les ministères promoteurs sur leurs ressources budgétaires. On prévoit qu'en 1978-79 \$9.9 millions seront dépensés dans l'industrie, \$6.9 millions consacrés à la R&D et \$3 millions aux ASC.

Un autre élément important du financement fédéral de la R&D industrielle est représenté par les subventions directes, pour lesquelles le MIC joue le principal rôle. En 1975, après avoir étudié l'efficacité de ses programmes de subventions, le MIC décida de regrouper plusieurs programmes de R&D industrielle en un Programme de développement de

l'entreprise étendu à d'autres aspects de l'innovation. Ce programme prévoit une aide au développement des produits, aux études conceptuelles et techniques pré-production, aux études de productivité et aux études de marché et de stratégie. Le MIC évalue les perspectives commerciales des projets à la lumière des ressources et des contraintes des demandeurs, des possibilités du marché et de la stratégie proposée pour mobiliser les ressources nécessaires à une exploitation commerciale. Il finance normalement jusqu'à 50% des frais admissibles des projets approuvés.

Le programme a ensuite été étendu à l'aide technique aux petites entreprises, ce qui permettait de défrayer à concurrence de \$10,000 la moitié du coût d'un contrat d'aide technique entre une petite société et des organismes agréés comme les établissements provinciaux de recherche. On prévoit en 1978-79 \$23 millions pour l'aide à l'innovation dans le cadre de ce programme, contre \$23.4 millions en 1977-78.

Le Programme de productivité de l'industrie de défense, autre programme de subventions administré par le MIC, aide les sociétés à développer et à maintenir la capacité technologique de l'industrie canadienne de défense en vue d'obtenir une défense rentable et des exportations civiles connexes. Il aide à financer des projets choisis de R&D et l'acquisition des machines-outils nécessaires à la modernisation des usines. Le coût de ces activités est partagé par le MIC, la société canadienne intéressée et, parfois, d'autres pays de l'OTAN. On estime le budget 1978-79 de ce programme à \$44.2 millions dont environ \$33.5 millions appuieront des projets de développement, contre \$32.6 millions en 1977-78.

Le CNRC apporte lui aussi un soutien direct aux activités S&T de l'industrie. Le Programme d'aide à la recherche industrielle permet de financer le salaire des chercheurs industriels faisant de la recherche appliquée à long terme. L'aide est accordée surtout pour la création de nouvelles équipes de recherche industrielle ou l'élargissement des groupes existants. Elle permet de financer à hauteur d'environ 10% les scientifiques faisant de la R&D dans l'industrie manufacturière. Le budget prévu pour 1978-79 est de \$18 millions, contre \$15.8 millions l'année précédente, ce qui donne une hausse de 14%.

Le programme des bourses et subventions du CNRC contribuera au transfert des technologies

prometteuses sur le plan commercial des universités à l'industrie canadienne. Par exemple, des subventions seront accordées au titre du sous-programme des Projets de recherche applicables dans l'industrie afin de soutenir les applications industrielles des recherches universitaires qui semblent avoir un avenir commercial. La durée de ces subventions est normalement de deux ans au plus. Les résultats peuvent être publiés, sauf si des considérations d'ordre commercial ou juridique l'empêchent. Toute une gamme de bourses est également offerte pour encourager les diplômés d'université et les universitaires à passer un certain temps en milieu

industriel. On prévoit de consacrer en 1978-79 à ces programmes \$1.6 million, chiffre qui dépasse de 23% le \$1.3 million de 1977-78.

Le CNRC possède aussi un Service d'information technique qui fournit des renseignements et une aide scientifiques et techniques principalement aux petites et moyennes entreprises manufacturières au Canada. Ce Service applique le principe «aider à s'aider soi-même» en mettant à profit l'expérience pratique du personnel régional et celle des membres du Conseil et des autres établissements fédéraux de recherche. Il est doté pour 1978-79 d'un budget de \$1.9 million.

Universités

Les dépenses fédérales dans le secteur universitaire prennent la forme d'une aide directe par des subventions et contributions, et de contrats de recherche S&T répondant aux objectifs des ministères. On évalue à \$240.6 millions pour 1978-79 l'ensemble de ces dépenses, qui progressent de 6.5% par rapport à 1977-78. Le tableau qui suit donne plus de détails.

L'aide fédérale directe aux activités scientifiques universitaires va pour 87% à la R&D et pour le reste aux ASC. Elle prend surtout la forme de subventions d'aide à la recherche financées principalement par trois organismes, le Centre de recherches médicales (CRM), le CNRC et le Conseil des arts du Canada (CAC) au titre du Programme de recherches en sciences humaines. Ces trois conseils fournissent plus de 70% de l'aide directe aux universités.

Bien qu'encore relativement peu élevés, les contrats de R&D devraient progresser de 6% l'an prochain. Les bourses de recherche accordées à des scientifiques pour leur permettre de faire des recherches ou de se perfectionner garderont une place importante dans le soutien à la R&D, recevant \$8.3 millions en 1978-79.

Soixante-dix-sept pour cent des ASC, soit \$24.7 millions, seront consacrés au soutien de l'éducation en 1978-79. Entrent dans cette catégorie les subventions aux particuliers ou aux établissements visant à financer des études supérieures en sciences naturelles et humaines, mais non les subventions générales aux institutions.

Le CNRC, qui a le plus gros budget de bourses et de subventions des trois conseils, versera aux universités \$100.4 millions en subventions en 1978-79, contre \$93.4 millions en 1977-78. Sur cette somme, \$81.3 millions (81%) seront attribués au titre des Subventions adjudgées par les pairs à des personnes ou groupes choisis, pour les dépenses et le matériel courants de recherche.

Des subventions de développement s'élevant à \$9.6 millions seront accordées en 1978-79 à des particuliers, groupes ou établissements pour d'importantes installations de recherches, des programmes ou projets spéciaux de recherche, et le développement régional d'une capacité de recherche répondant aux besoins liés au développement des sciences, de l'économie et des ressources.

L'Activité de formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée, dont le budget est de \$9.5 millions pour 1978-79, offre des bourses, par voie de concours national, aux étudiants de niveau supérieur, aux scientifiques et aux ingénieurs pour faire des études avancées dans les universités.

Pour inciter les chercheurs universitaires en sciences et en génie à entreprendre des recherches dans des domaines prioritaires choisis d'intérêt national, le CNRC a introduit récemment un programme de subventions stratégiques (relevant des subventions de développement) et prévu un budget spécial de \$2.6 millions en 1978-79 pour des recherches en énergie, en toxicologie chimique et

environnementale et en océanographie. Cette aide s'ajoute au soutien appréciable représenté par les subventions normales.

Les subventions prévues du CRM à la recherche universitaire en 1978-79 s'élèveront à \$57.8 millions, contre \$54.6 millions en 1977-78. Environ les deux tiers des 2,200 chercheurs actifs dans les sciences de la santé, dans les universités et hôpitaux d'enseignement canadiens reçoivent au moins une certaine aide du CRM. Ce soutien représente 43% des dépenses canadiennes en recherches sur la santé.

Une bonne partie des travaux soutenus par le CRM sont des recherches fondamentales visant à améliorer les connaissances en sciences de la santé.

Par exemple, des études biochimiques des glycolipides et des glycoprotéines peuvent aider à mieux comprendre certains troubles neurologiques congénitaux et leur prévention ou leur contrôle. Les études sur la biochimie des amines du cerveau permettront peut-être de mieux connaître et traiter la schizophrénie.

Un autre aspect important des travaux appuyés par le CRM est la recherche appliquée relative aux essais cliniques de médicaments, à l'amélioration des méthodes de diagnostic et de traitement et à la mise au point de nouvelles techniques et installations thérapeutiques. Par exemple, on fait des recherches sur l'utilisation plus complète du sang donné, et une méthode informatique de détection précoce des troubles cardiaques est en

DÉPENSES SCIENTIFIQUES FÉDÉRALES DANS LE SECTEUR UNIVERSITAIRE

	1976-77	1977-78	1978-79
	(en millions de dollars)		
Total	197.6	225.9	240.6
Total — R&D	169.9	193.7	208.6
Subventions de R&D	152.5	173.3	187.5
Conseil de recherches médicales	45.5	51.0	53.9
Conseil national de recherches — Bourses et subventions	79.5	83.9	90.9
Conseil des arts — Recherches en sciences humaines	9.6	9.6	12.1
Santé nationale et Bien-être social	9.7	12.7	13.0
Divers	8.2	16.1	17.6
Contrats de R&D	9.5	12.1	12.8
Bourses de recherche	7.9	8.3	8.3
Total — ASC	27.7	32.2	32.0
Total — Aide à l'éducation	23.1	24.7	24.7
Conseil de recherches médicales	1.0	1.3	1.4
Conseil national de recherches — Bourses et subventions	8.2	8.7	8.7
Conseil des arts — Recherches en sciences humaines	7.6	8.1	7.4
Divers	6.3	6.6	7.2
Autres ASC	4.6	7.5	7.3

cours de développement. Une étude nationale a déterminé que l'amniocentèse était une méthode sûre et efficace de diagnostic des troubles génétiques.

Un nouveau programme de subventions au développement de la recherche cardiaque sera lancé en 1978-79. Il devrait stimuler l'étude des maladies cardiovasculaires, qui sont responsables d'environ la moitié des décès au Canada ces dernières années.

L'aide à ces projets et programmes de recherche représente environ 80% des dépenses annuelles du CRM. Une autre tranche de 18% sert à couvrir directement le coût du personnel scientifique de santé. Le CRM continue de défrayer largement les traitements de quelque 70 chercheurs supérieurs de carrière dans les universités de tout le pays, qui se consacrent à plein temps à la recherche et à l'enseignement supérieur. Des fonds équivalents servent à financer pendant cinq ans le traitement des jeunes scientifiques qui reçoivent leur première affectation en faculté, pour leur permettre d'entreprendre des recherches avant d'assumer leur charge normale d'enseignement.

À côté des divers programmes fondés sur un concours national, un nombre équivalent de postes de formation bénéficie de subventions d'aide à la recherche attribuées localement aux personnes choisies par les chercheurs intéressés. La majorité des bénéficiaires deviendront les chercheurs actifs et les enseignants hautement qualifiés de l'avenir.

Une petite partie du budget du Conseil sert à aider de petits groupes de travail, à de modestes subventions de recherche à chaque doyen de médecine, d'art dentaire et de pharmacie pour les besoins locaux de recherche et au paiement des cotisations aux organismes scientifiques internationaux du domaine de la santé.

Le CAC aura un budget de \$24.4 millions en 1978-79, contre \$23.3 millions en 1977-78, pour les subventions aux universités au titre des recherches en sciences humaines. La majeure partie servira à aider directement la recherche par l'octroi de subventions de recherche, de bourses d'étude permettant de faire des recherches à plein temps, des subventions générales de recherche et des subventions négociées.

Il est vraisemblable que l'aide aux études supérieures, qui est au même niveau depuis plusieurs années, sera étudiée en priorité par le

nouveau conseil, le rapport de la Commission Healy sur les études supérieures étant attendu au début de 1978. La diminution récente des demandes de subventions de recherche semble devoir prendre fin, et il se peut que la ventilation budgétaire doive être modifiée quand la nouvelle tendance sera établie.

Parmi les autres ministères et organismes fédéraux qui soutiennent les activités scientifiques universitaires, le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social fournit la plus grosse contribution, estimée à \$16.8 millions pour 1978-79. Principal mécanisme de financement, le programme de R&D en santé fournira plus de \$11 millions aux études et projets externes de R&D, dans des domaines tels que l'amélioration des services de santé existants, l'étude du coût et de l'efficacité des nouveaux genres de service comme les soins à domicile pour les personnes âgées, la détermination des dangers en milieu de travail, le repérage de la progression des affections, l'avancement des connaissances sur les facteurs de la santé mentale, l'évaluation de l'efficacité des mesures de santé publique comme les programmes de vaccination et de dépistage, et l'élaboration de programmes d'amélioration du genre de vie.

Agriculture Canada compte accorder aux universités des subventions de fonctionnement totalisant \$3.8 millions en 1978-79 pour financer des études supérieures. Des subventions à la recherche externe (\$0.3 million en 1978-79) sont aussi offertes pour le soutien de recherches complémentaires des activités ministérielles. En outre, \$1.8 million sera consacré à l'expansion des installations vétérinaires.

L'EMR prévoit pour les subventions de soutien à la recherche universitaire une somme de \$1.3 million, répartie à peu près également entre les sciences de la terre et les ressources minérales et énergétiques.

Sur les \$2 millions consacrés au soutien de la recherche universitaire par les Pêches et Environnement en 1978-79, \$1 million est destiné à la recherche sur les ressources hydriques, \$0.3 million à la recherche météorologique, la même somme à des projets de recherche forestière et \$0.4 million à la recherche marine et aquatique ainsi qu'à la recherche économique sur les pêches et les mers.

Le MIC a fondé depuis 1967 dix instituts de recherche industrielle et neuf centres de technologie de pointe implantés sur les campus universitaires de tout le Canada ou liés à ces derniers. En outre, trois associations de recherche industrielle ont vu le jour depuis 1973, avec l'aide du Ministère. Après une

aide financière de démarrage, la plupart de ces établissements sont maintenant autonomes. On évalue à \$1.5 million pour 1978-79 l'aide aux institutions qui ne font pas encore leurs frais.

Par l'intermédiaire du CNRC, l'État continuera d'apporter une contribution de \$8.7 millions en 1978-79 pour l'achèvement du matériel annexe et les frais d'exploitation de TRIUMF, l'accélérateur de protons à moyenne énergie et de mésons situé à

l'université de Colombie-Britannique. Cette aide s'ajoute au soutien des recherches menées à TRIUMF, qui sont financées par des subventions et bourses du CNRC et des ressources privées.

Le Centre de développement des transports de Transports Canada continuera d'affecter \$1.1 million aux universités pour promouvoir la formation à la recherche dans les disciplines et domaines d'étude intéressant particulièrement les transports.

Secteur provincial

Dans le cadre de ses activités externes, le gouvernement fédéral non seulement aide financièrement les travaux S&T provinciaux, mais entreprend aussi des programmes communs avec les provinces. Le ministère de l'Expansion économique régionale soutient des recherches sur le perfectionnement et l'adaptation de la main-d'œuvre dans des secteurs donnés, ainsi que des services de R&D industriels. La plupart des activités S&T financées par le Ministère se déroulent dans les provinces de l'Atlantique et au Québec.

L'EMR prévoit de fournir en 1978-79 \$10 millions au fonds albertain-canadien pour la recherche sur les ressources énergétiques et près de \$2 millions au programme conjoint Canada-Saskatchewan de mise au point de techniques de récupération du pétrole lourd. Selon ses prévisions, \$1.3 million ira aussi à Terre-Neuve au titre de l'entente de mise en valeur minérale conclue avec la province. Le Ministère versera \$0.2 million au Manitoba, au titre des sciences de la terre, pour l'évaluation de ses ressources minérales renouvelables.

Les divers services des Pêches et de l'Environnement ont de nombreux contacts avec les provinces. Par exemple, le Ministère est associé au programme de recherches environnementales relatif aux sables bitumineux de l'Alberta. Le Service de l'environnement atmosphérique y dirige les recherches sur la météorologie et la qualité de l'air, pour lesquelles il prévoit environ \$0.4 million en 1978-79.

Plus de \$17 millions sont prévus pour les contributions du Service de gestion de l'environnement à des projets fédéraux-provinciaux, comme le programme d'évaluation environnementale de la baie James, les ententes de réduction des crues, les accords de mise en œuvre

des plans relatifs aux bassins des rivières et l'entente Canada-Ontario sur la qualité de l'eau des Grands lacs. Ces activités font intervenir la coopération fédérale-provinciale au niveau des problèmes et possibilités que présentent la gestion des ressources renouvelables et la qualité de l'environnement.

La Direction des programmes de santé, au ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, versera environ \$10 millions pris sur son fonds des ressources de santé aux provinces et aux territoires pour la construction d'installations de recherches. Dans le cadre du Programme de sécurité du revenu et d'assistance sociale, \$4 millions devraient aller au secteur provincial (organismes sociaux, écoles de travail social et certains particuliers compris) en appui aux activités visant à améliorer les services sociaux. Au titre du même programme, environ \$1 million sera consacré, et aux expériences de revenu garanti, et aux contributions aux provinces (y compris organismes et particuliers) en vue de mettre au point et en application des systèmes d'information sociale.

Le ministère des Transports poursuit des activités S&T afin d'élaborer des programmes rentables de sécurité routière portant sur le conducteur, la route et le véhicule. Ces programmes sont destinés à être appliqués par les ministères fédéraux et provinciaux. Le Ministère aide aussi les administrations provinciales à évaluer l'efficacité des mesures de sécurité routière comme l'inspection des véhicules, l'octroi des permis de conduire et l'éducation des conducteurs. Au titre de son programme d'Administration, il prévoit de verser \$0.4 million aux autorités provinciales et municipales pour des travaux de recherche et de démonstration, les Transports de surface devant consacrer \$0.9 million

à divers projets de recherche et de démonstration liés aux transports urbains.

Le ministère d'État aux Affaires urbaines travaille en étroite collaboration avec les provinces et leurs municipalités pour leur faire élaborer des critères et des plans d'urbanisme, tout en fournissant une aide financière qui permet aux autorités provinciales et municipales de produire et de mettre en œuvre des plans complets d'aménagement des centres urbains.

La collaboration de l'EACL avec les provinces prend surtout la forme de relations de travail avec les

entreprises hydro-électriques des provinces qui ont des programmes d'énergie nucléaire, c'est-à-dire l'Ontario, le Québec et le Nouveau-Brunswick. La société a confié par contrat à ces entreprises l'exploitation de trois prototypes de réacteurs lui appartenant. Les trois servent de banc d'essai pour des travaux de développement allant d'études sur le combustible à la conception et à la mise au point d'instruments spéciaux destinés aux réacteurs nucléaires. L'EACL entreprend, dans de nombreux domaines, des travaux conjoints de R&D avec les entreprises de services publics et les instituts provinciaux de recherches et négocie le cas échéant des ententes de partage des coûts.

Étranger

En ce qui concerne l'aide aux activités scientifiques internationales effectuées tant dans le pays qu'à l'étranger, les dépenses fédérales prévues pour 1978-79 sont de \$76.9 millions. Les principaux organismes d'aide aux activités à l'étranger sont le

Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et l'Agence canadienne de développement international (ACDI). Le tableau qui suit donne plus de détails.

DÉPENSES SCIENTIFIQUES FÉDÉRALES DANS LE SECTEUR INTERNATIONAL

	1976-77	1977-78	1978-79
	(en millions de dollars)		
Total	70.1	70.1	76.9
Exécutants étrangers			
Agence canadienne de développement international	8.5	8.1	11.2
Centre de recherches pour le développement international	23.5	21.1	21.9
Conseil national de recherches	6.7	3.9	2.2
Divers	8.4	10.2	13.3
Total partiel	47.1	43.3	48.6
Exécutants canadiens			
Agence canadienne de développement international	14.1	16.1	16.4
Centre de recherches pour le développement international	8.9	10.7	11.9
Total partiel	23.0	26.8	28.3

Les conceptions originales adoptées par le Canada ces dernières années pour l'application des activités S&T au développement international ont été favorablement remarquées.

En 1975, dernière année pour laquelle on possède des statistiques comparables, le Canada et la Suède étaient en tête des pays de l'OCDE pour la part des dépenses nationales brutes de R&D consacrée aux problèmes des pays en voie de développement, avec 2%.

Le CRDI devrait engager en dépenses scientifiques \$33.8 millions en 1978-79, l'ACDI prévoyant \$27.6 millions pour le financement d'activités scientifiques pour le compte du Tiers Monde. L'aide du CRDI n'est pas liée, ce qui permet aux bénéficiaires d'obtenir les meilleures compétences professionnelles disponibles et de financer leurs projets le plus efficacement possible, sans égard à l'origine des fonds. La mission première du CRDI étant de permettre aux établissements et personnes des pays en voie de développement d'accéder à l'autonomie, une grande importance est accordée au développement de leurs capacités de recherche propres. Environ 7% des ressources du Centre ont été consacrées jusqu'ici aux recherches menées au Canada, dans les universités et ailleurs, à l'appui des projets entrepris dans les régions en voie de développement.

Le Centre privilégie le soutien à la recherche pour l'amélioration de la production alimentaire, de la nutrition et des soins de santé dans les localités rurales, la compréhension du processus et des effets de la modernisation et du changement, et le progrès des moyens de recueil et de diffusion de l'information pour et sur le développement.

Complétant le financement direct de projets de recherche par le CRDI, les activités scientifiques de l'ACDI font partie intégrante de ses programmes d'aide bilatérale et multilatérale et d'appui aux organisations non gouvernementales. La majeure partie de son aide multilatérale aux travaux S&T bénéficie aux organismes internationaux clairement engagés dans ce domaine. La priorité est accordée aux recherches visant à améliorer la production alimentaire et aux activités de formation spécialisée.

Le programme des organisations non gouvernementales de l'ACDI, lancé en 1968, reflète l'importance croissante qu'accordent nombre d'organismes privés à l'aide au développement. Le programme vise principalement à stimuler les efforts de développement des organisations en question en

leur offrant des subventions équivalentes à leurs ressources, de manière à tirer parti des compétences existant dans le secteur privé et à encourager le soutien public à l'effort canadien d'aide. En subventionnant ces organisations, l'ACDI espère les inciter à acheminer leurs ressources directement au niveau local, encourageant ainsi les collectivités à intensifier leurs efforts d'autodéveloppement.

Outre le CRDI et l'ACDI, un certain nombre de ministères participent au développement international. Ainsi, Agriculture Canada fournit des experts pour les projets de l'ACDI à certains pays en voie de développement. Plusieurs travaux de recherche importants ont été entrepris, concernant notamment le développement agricole en Zambie, un projet de relevé pédologique et de production de blé en Tanzanie, les cultures sèches en Inde et au Sri Lanka, la formation de sélectionneurs de blé au Brésil et des relevés pédologiques en Malaisie. Environ 12 années-hommes sont consacrées chaque année à ces programmes.

Bien que les activités S&T de soutien aux pays en voie de développement soient le principal secteur de dépenses fédérales scientifiques dans le domaine international, des travaux sont effectués en collaboration dans plusieurs autres branches.

Actuellement, la principale activité de R&D menée conjointement avec un autre pays est le projet du CNRC de mise au point du télémanipulateur pour la navette spatiale américaine (voir le chapitre Applications particulières). Le Conseil participe aussi à l'autre grand projet, le télescope Canada-France Hawaï, décrit au chapitre Principaux bailleurs de fonds. Le Canada négocie également les conditions d'une collaboration avec l'Agence spatiale européenne.

Une vaste gamme d'activités de coopération plus restreintes, comme l'échange d'information et de personnel scientifiques, dans des domaines allant des sciences de la mer à la lutte contre la pollution, sont poursuivies en application d'accords bilatéraux avec l'Allemagne de l'Ouest, la France, la Belgique et l'Union soviétique. Des échanges de délégations scientifiques ont lieu avec la République populaire de Chine. Il existe enfin une collaboration importante, mais à caractère moins officiel, entre les laboratoires fédéraux et leurs homologues à l'étranger dans presque toutes les disciplines scientifiques.

Un exemple de coopération avec les organismes internationaux est le soutien du Canada aux programmes de la Commission océanographique intergouvernementale de l'UNESCO. La section des Sciences océaniques et aquatiques, au ministère des Pêches et de l'Environnement, participe

également à des activités comme celles de la Commission internationale pour l'exploration des mers et du Comité pour les défis de la société moderne (qui relève de l'Organisation du traité de l'Atlantique Nord).

PRINCIPAUX BAILLEURS DE FONDS

Introduction

Affaires extérieures

Agence canadienne de développement international

Centre de recherches pour le développement international

Affaires urbaines

Société centrale d'hypothèques et de logement

Agriculture

Communications

Défense nationale

Énergie, Mines et Ressources

Énergie atomique du Canada Ltée

Environnement

Industrie et Commerce

Statistique Canada

Santé nationale et Bien-être social

Conseil de recherches médicales

Science et Technologie

Conseil national de recherches du Canada

Programme des bourses et subventions (CNRC)

Secrétariat d'État

Conseil des arts du Canada — Programme de recherche en sciences humaines

Transports

PRINCIPAUX BAILLEURS DE FONDS

Introduction

Bien que les programmes décrits au chapitre Applications particulières puissent être considérés comme à la pointe des activités scientifiques du gouvernement fédéral, la majorité de ses dépenses scientifiques relève des ministères et organismes pris individuellement. Les programmes de ces «principaux bailleurs de fonds» sont présentés ci-après, suivant un plan analogue à celui du budget principal des dépenses, c'est-à-dire par ministère ou

organisme et par programme. Des chiffres globaux de dépenses et de main-d'œuvre par programme sont donnés pour l'an dernier, l'année en cours et l'année des prévisions. On trouvera plus de détails sur les dépenses des principaux bailleurs de fonds et les autres activités scientifiques fédérales dans un document connexe intitulé *Dépenses et main-d'œuvre scientifiques fédérales, 1976-77—1978-79*.

Agence canadienne de développement international

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)							
ACDI	22.6	51	24.2	51	27.6	51	699.8	969

L'ACDI estime ses dépenses S&T de 1978-79 à \$27.6 millions, dont 94% (soit \$25.9 millions) seront dépensés à l'extérieur, \$11.2 millions dans l'industrie canadienne, \$3.5 millions dans les universités du pays et \$11.2 millions à l'étranger.

L'Agence soutient les efforts de développement économique et social des pays du Tiers Monde par des programmes d'aide bilatérale et multilatérale et un appui financier aux organisations non gouvernementales.

Un certain nombre de projets d'aide bilatérale de l'ACDI contribuent à des activités S&T dans les pays en développement. Par exemple, l'Agence appuie

deux projets pilotes de production de blé en Tanzanie et en Zambie, un projet de culture du colza au Pérou, des travaux de protection des cultures maraîchères au Niger, au Mali et en Haute-Volta et un projet d'amélioration des méthodes de culture sèche en Inde. Toujours sur le plan bilatéral, l'ACDI stimule la recherche pour un emploi plus rationnel de sources énergétiques comme le bois et le charbon de bois, et l'étude d'autres formes d'énergie telles que la biomasse, le vent et les convertisseurs solaires. Elle participe directement à l'implantation de petites génératrices au bois à Sumatra et a défini récemment deux possibilités du même genre en Bolivie.

L'aide multilatérale de l'ACDI bénéficie notamment à certains organismes internationaux à vocation S&T, comme le Groupe consultatif sur la recherche agricole internationale. Ce dernier coordonne les activités de 11 centres dans divers pays, dont la gamme d'activités va des techniques de récolte à la diffusion des résultats de la recherche, en passant par l'élevage et les soins vétérinaires des animaux domestiques.

Depuis 1976, l'ACDI contribue aux recherches de l'Organisation mondiale de la santé, notamment à celles sur la malaria, la bilharziose et d'autres maladies parasitaires tropicales répandues. Elle soutient également le programme de recherche et de formation en reproduction humaine de l'OMS ainsi que l'Union internationale pour l'étude scientifique de la population.

Comme l'indique la rubrique Étranger, le programme des organisations non

gouvernementales de l'Agence soutient les efforts d'aide au développement de ces dernières. Un exemple récent en est l'appui accordé au comité central mennonite, à Winnipeg, pour son programme de diversification des produits agricoles et d'amélioration du régime alimentaire au Bangladesh. Les premières recherches ont indiqué qu'il était possible de faire pousser des arachides, des patates douces et d'autres produits dans certaines régions pendant la saison d'hiver. Il s'agira ensuite d'évaluer le potentiel économique de ces produits, de planifier leur intégration au cycle agricole et aux canaux de distribution des produits traditionnels, de déterminer les formes les plus appropriées de stockage, d'écoulement et de crédit, et de former des conseillers, entre autres tâches. Mentionnons aussi le projet «Inter-Pares», également au Bangladesh, qui prévoit de combiner le jute, premier produit d'exportation du pays, à certaines matières plastiques en remplacement de la fibre de verre pour obtenir un matériau de construction bon marché adapté au climat.

Centre de recherches pour le développement international

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)							
CRDI	32.4	331	31.8	344	33.8	355	36.9	355

Le but premier du CRDI est d'aider les établissements et habitants du Tiers Monde à acquérir les capacités de recherches nécessaires à la solution de leurs problèmes. Le Centre consacrera aux activités scientifiques en 1978-79 \$33.8 millions, dont 69% (soit \$23.3 millions) seront dépensés à l'extérieur, en quasi-totalité à l'étranger.

La Division des sciences de l'agriculture, de l'alimentation et de la nutrition soutient la recherche sur l'exploitation des ressources végétales, animales, marines et forestières. Parmi ses activités, mentionnons l'amélioration des récoltes et des systèmes de récolte, de l'élevage et de la transformation du poisson, la lutte contre les maladies animales, l'utilisation des déchets et

sous-produits agricoles pour l'alimentation animale, le reboisement des terres arides, les recherches sur la nutrition et le développement d'une technologie post-récolte.

Un exemple important des travaux de la Division est l'aide accordée à un réseau de projets en Afrique et en Asie en vue de diminuer les pertes d'aliments par l'amélioration des systèmes post-récolte. Au Sénégal, par exemple, le Centre national de recherches agronomiques (CNRA) a mis au point des techniques de transformation, de séchage et de stockage des grains fondées sur les méthodes traditionnelles et faisant appel aux matériaux et à la main-d'œuvre locaux plutôt qu'à un équipement importé coûteux. Dans la seconde phase du projet,

qui commence tout juste, ces techniques seront mises à l'essai dans la vie quotidienne d'un village. Les fléaux mécaniques simples mis au point au CNRA seront comparés au battage à la main. Des claies de stockage utilisant au maximum le soleil et le vent pour sécher les grains rapidement seront construites à l'aide de matériaux disponibles sur place. Des essais d'entreposage feront appel à la fois aux huttes traditionnelles améliorées et à un silo original à compartiments multiples élaboré au CNRA, qui sera construit en blocs de béton fabriqués sur place. On espère que les résultats de cette expérience seront valables pour la plupart des collectivités rurales d'Afrique occidentale.

Les travaux appuyés par la Division des sciences sociales et des ressources humaines sont axés sur l'effet de la modernisation et du changement, les stratégies de développement harmonieux des zones urbaines et rurales, l'élaboration de S&T pertinentes, les systèmes d'enseignement élémentaire à l'intention des masses, la détermination des changements de population et la formulation de politiques démographiques. La Division a aussi un programme de bourses permettant d'accroître le nombre de boursiers des pays en voie de développement formés aux problèmes du développement.

La Division a aidé une tentative originale d'éducation primaire universelle peu coûteuse dans le Sud-Est asiatique. La clé de voûte du système consistait en une combinaison de livrets pédagogiques et de cours souples permettant aux enfants de se transmettre et de contrôler leurs connaissances entre eux. L'un des principaux résultats de cette expérience a été de répartir la charge d'enseignement de sorte qu'une école de 280 élèves qui employait dix instituteurs est maintenant gérée par trois ou quatre surveillants pédagogiques.

Les principaux domaines de recherche de la Division des sciences de la santé sont l'hygiène du milieu et

la prévention des maladies, la régulation de la fertilité, la prestation des soins de santé ruraux dans les pays en voie de développement et l'approvisionnement en eau douce propre.

L'utilisation d'une meilleure technologie est l'un des moyens de solution des problèmes d'approvisionnement en eau. Le Centre aide l'Université de Waterloo à concevoir des prototypes de systèmes de pompage destinés spécifiquement aux pays en voie de développement. Les pompes à main qui sont si souvent le seul moyen d'obtenir de l'eau dans la plupart des villages du Tiers Monde ne sont pas conçues pour l'usage intensif auquel elles sont soumises et qui a souvent raison d'elles. L'équipe de recherche se concentre sur la fiabilité, la simplicité et la modicité du prix du matériel. Des prototypes complets seront fournis aux pays en voie de développement pour des essais sur place et, peut-être, une fabrication locale.

Le fait d'aider les pays en voie de développement à tirer parti du réservoir mondial de connaissances et à y contribuer peut se traduire par des avantages inappréciables; ce but est l'une des principales activités de la quatrième division du CRDI, celle des Sciences de l'information. Par son intermédiaire, le Centre collabore avec les organismes des Nations Unies à l'établissement de services mondiaux d'information dans les domaines de l'agriculture, de l'eau et de la population. Les autres projets portent notamment sur l'installation de bibliothèques, l'informatique, les centres d'information spécialisée, la production de cartes et les systèmes de communications.

Pour répondre à l'engagement du Centre de publier le plus largement possible les résultats des recherches qu'il soutient, une cinquième division, celle des Publications, a été créée.

Le lecteur trouvera d'autres renseignements au chapitre Activités externes.

Affaires urbaines

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
(en millions de dollars et années-hommes)								
Affaires urbaines	6.8	102	7.3	67	8.8	54	20.6	185

Le budget scientifique des Affaires urbaines pour 1978-79 s'élève à \$8.8 millions, soit 43% du budget total du Ministère; ce chiffre représente une hausse de 21% par rapport à 1977-78. Les dépenses pour activités externes, \$6.7 millions, dépassent de 23% celles de l'année précédente. Sur cette somme, \$2.1 millions seront consacrés à l'industrie et \$1.9 million aux universités.

Pays rural à la population clairsemée il y a un peu plus d'un demi-siècle, le Canada est aujourd'hui une nation où trois personnes sur quatre vivent en agglomération; l'urbanisation est devenue un domaine de recherche important. La demande fortement croissante de services urbains—services publics, transports et logement, services sociaux, équipements éducatifs et culturels—renforce l'actualité des questions relatives aux effets de l'urbanisation sur l'économie, le tissu social, les ressources non renouvelables et l'environnement.

Un élément important des activités scientifiques du Ministère est l'analyse de politiques, qui comporte l'étude des problèmes urbains et la recommandation de moyens permettant de mieux adapter la conception et l'application des programmes fédéraux aux réalités urbaines. C'est sur ce travail que repose l'élaboration, de concert avec les autres ministères fédéraux, des positions et politiques fédérales sur les questions urbaines au Canada ainsi que les recommandations du Ministère

au sujet du soutien à apporter aux plans d'aménagement provinciaux et municipaux.

Un travail de recherche restreint mais représentatif consiste en une étude de la récupération des dépenses publiques en réseaux de transport urbain par des mécanismes dits de «captage de la valeur foncière». Il s'agit de récupérer en partie les coûts subis grâce aux aménagements suscités par l'existence de ces réseaux, par des mécanismes allant de la fiscalité directe aux travaux conjoints d'aménagement publics et privés. Un autre projet porte sur la définition et l'ordre de priorité des questions et problèmes urbains fondamentaux perçus par la population des grandes villes.

Le Ministère fait également des recherches à l'appui des programmes d'urbanisme. Par exemple, l'utilisation d'immeubles fédéraux situés à des endroits stratégiques en milieu urbain peut avoir un effet marqué sur la qualité de la vie urbaine. Le Ministère participe à cette activité en qualité de membre du comité consultatif du Conseil du Trésor sur la gestion des terrains fédéraux. Un cas particulier est la participation du Ministère, habituellement par le financement d'études de planification, à la détermination du meilleur usage des terrains urbains libérés par l'abandon de lignes de chemin de fer. Ces activités sont définies dans la Loi sur le déplacement des lignes et les croisements de chemin de fer.

Société centrale d'hypothèques et de logement

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
(en millions de dollars et années-hommes)								
SCHL	13.1 ¹	173 ¹	13.5	138	15.6	138	869.2	3,761

¹Pour quinze mois.

La SCHL a pour principaux buts de promouvoir la construction de logements et d'améliorer les conditions de vie au Canada. La Société consacrera à cette fin \$15.6 millions aux activités scientifiques en 1978-79, soit 1.8% de son budget total. Sur ces dépenses, en hausse de 16% par rapport à 1977-78, \$8.7 millions seront versés pour des activités externes, dont \$4.6 millions à l'industrie et \$1.4 million aux universités. Ces activités comprennent

notamment le recueil et l'analyse de données, l'étude de solutions de rechange pour la conception et la technologie du logement et les modes d'établissement humain, ainsi que l'aide à des projets d'essai et de démonstration d'idées nouvelles.

La prestation d'informations sur la disponibilité et l'accessibilité du logement comporte l'étude des

marchés des capitaux, des analyses et prévisions économiques et un examen des frais et des primes d'assurance hypothécaire. Les programmes de logement en vigueur et l'accès à l'habitation font l'objet d'une attention constante, et une importante étude interne a été lancée en 1977-78 en vue d'évaluer la rentabilité des programmes de logement à la lumière de l'évolution sociale et économique.

Pour tenir ses programmes et politiques de logement à jour, la SCHL effectue des recherches dans des domaines tels que l'habitation pour les personnes âgées ou handicapées, la politique de logement des années 80, la révision de la Loi nationale de l'habitation, la politique de logement et de revenu, les projets de conservation des habitations et la politique d'établissement. Certains de ces travaux sont effectués en commun avec les Affaires urbaines; en outre, les politiques de logement font l'objet d'un examen continu avec d'autres ministères.

Les recherches de la SCHL visent à stimuler

l'innovation dans la conception et la technologie du logement et à faire franchir aux travaux nouveaux les diverses étapes du développement de façon qu'on puisse en démontrer les possibilités d'application générale. Les modes d'habitation et d'établissement favorisant la conservation de l'énergie et des ressources constituent une importante question, tout comme le vaste domaine de la technologie de la construction. Le traitement de l'eau et des eaux d'égout est un secteur de recherche important, parallèlement aux efforts d'Environnement Canada afin d'améliorer les techniques de réduction de la pollution industrielle. Le comité interministériel de recherche sur la collecte et le traitement des eaux d'égout municipales a été mis sur pied afin d'aider la SCHL à examiner les projets de R&D dans ce domaine.

La Société poursuit un certain nombre d'activités d'information, tant pour aider à définir les besoins de recherche—p. ex. par des études de faisabilité et de conception—que pour diffuser les résultats de ses travaux—p. ex. par des séminaires et ateliers.

Agriculture

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)							
Administration	4.0	189	4.8	199	5.4	201	34.0	1,018
Recherche	95.7	3,758	107.3	3,728	120.0	3,725	120.0	3,725
Production et marchés	0.9	9	1.2	9	1.2	9	441.7	2,578
Hygiène vétérinaire	3.6	143	4.3	149	5.1	149	94.9	2,799
Commission canadienne des grains	2.2	87	2.4	84	2.9	95	36.0	1,080
Total	106.5	4,186	120.0	4,169	134.7	4,179	726.6	11,200

S'élevant à 19% du budget d'Agriculture Canada, ses dépenses S&T atteindront en 1978-79 \$134.7 millions, soit 12% de plus qu'en 1977-78. On prévoit de consacrer aux activités externes \$5.5 millions — contre \$6.3 millions en 1977-78 — répartis à raison de \$0.8 million et \$3.8 millions entre l'industrie et les universités respectivement.

Le secteur agricole produit près des deux tiers des aliments consommés au Canada. En outre, ses exportations jouent un rôle important dans la balance commerciale du pays. Agriculture Canada vise avant tout à protéger et promouvoir la productivité et la prospérité de l'agriculture

canadienne dans le cadre d'un système alimentaire global.

La Direction de la recherche a pour mission de veiller à la production efficace d'une quantité appropriée d'aliments et de produits agricoles, et d'aider à maintenir une agriculture stable et rentable au Canada. Le programme de recherche est géré par objectifs. La plupart de ceux-ci sont liés aux divers produits végétaux et animaux et fixés de manière à fournir des buts réels pour l'évaluation, la comptabilité et l'analyse coûts-avantages. Cependant, certains objectifs portent sur un vaste domaine de l'agriculture, comme les études

pédologiques ou la protection de l'environnement. Dans d'autres cas, les buts et objectifs sont fixés par discipline.

A part l'Administration et les Services de recherche, on compte quatorze domaines de recherche, soit, par ordre décroissant d'années-hommes y consacrées: cultures horticoles, cultures céréalières, cultures fourragères, bovins de boucherie, biosystématique, cultures oléagineuses, ressources terrestres et hydriques, cultures de champ, bovins laitiers, qualité de l'environnement, volailles, porcs, moutons, et abeilles et autres animaux.

Le Ministère exploite 47 établissements scientifiques, répartis dans tout le pays de manière à tenir compte des facteurs locaux de production et d'utilisation des produits agricoles dans les programmes de recherche. Le siège administratif ainsi que les groupes de prévision et d'évaluation des programmes sont situés à Ottawa.

Pour s'assurer que les recherches du Ministère sont coordonnées avec celles des provinces, des universités et de l'industrie, et que l'effort national de recherche répond aux besoins, la Direction fait appel à trois groupes consultatifs nationaux:

—le Comité de coordination des services agricoles canadiens;

—le Conseil canadien de la recherche agricole; et

—17 comités canadiens ayant chacun compétence pour un produit, une discipline ou un domaine d'étude.

Chacun de ces groupes compte des représentants du fédéral, des provinces, des universités et des organismes professionnels intéressés.

Le programme de recherche fera une place croissante à la création de nouvelles variétés végétales; à l'efficacité de l'hybridation animale dans le développement de lignées modernes; à la protection des plantes et des animaux contre les maladies, les insectes et les mauvaises herbes; aux procédés cultureux faisant le meilleur usage possible de l'espace, de la lumière et des éléments nutritifs; à une mécanisation maximale des opérations agricoles pour les rendre moins dépendantes d'une main-d'œuvre agricole de plus en plus rare; au stockage des produits de base afin de satisfaire à la demande pendant la morte-saison et aux exportations; et à l'utilisation de la production agricole pour offrir aux Canadiens des produits

transformés plus variés, plus attirants et plus nutritifs.

La production d'engrais azotés à partir du pétrole devenant moins abondante et plus chère, un nouvel axe de recherche portera sur la fixation microbienne de l'azote atmosphérique. Le fait que nombre de légumineuses attirent ou fixent naturellement l'azote de l'air incite les chercheurs à essayer d'étendre cette relation symbiotique plantes-bactéries à d'autres cultures.

Un programme de classification et de cartographie pédologiques, mené en collaboration avec les provinces, est l'une des principales activités du Ministère. Même s'il ne sera pas achevé avant des années, il donne déjà des renseignements valables aux planificateurs qui essayent de rendre plus efficace l'utilisation des terres.

Seulement 5% de la superficie du Canada consistent en terres agricoles amendées, et l'expansion future ne peut se faire que sur environ 2% (20 millions d'hectares), dont une bonne partie sont des terres marginales ou situées dans des zones climatiques peu favorables. Les terres arables du Grand Nord canadien sont néanmoins l'une des dernières ressources agricoles à ne pas encore avoir été mises en valeur. Le Ministère étudie actuellement la capacité pédologique, le climat et les cultures du Nord.

La Direction de la recherche étudie aussi des méthodes plus efficaces d'utiliser l'énergie dans les activités agricoles et la possibilité de l'économiser en modifiant les méthodes culturales, même si au niveau de l'exploitation ce secteur n'est pas un gros usager. On fait en outre des recherches sur l'utilisation des déchets pour la production de méthane et l'emploi de matières biologiques (biomasse) comme source d'énergie. Un autre programme d'étude porte sur la conversion des déchets agricoles pour l'alimentation animale.

Dans le programme de l'Administration, les activités scientifiques correspondent au fonctionnement de la Bibliothèque centrale (\$2 millions) et à la Direction de l'économie (\$2 millions). Celle-ci fait des recherches sur le comportement des variables économiques et sociales qui influent sur le secteur agricole, en s'intéressant particulièrement aux questions qui touchent l'élaboration et l'application des politiques.

Les recherches sur les maladies animales relèvent de la Division de la pathologie vétérinaire (Direction

de l'hygiène vétérinaire) à Ottawa et de huit laboratoires régionaux. Outre qu'elle étudie les agents à l'origine des maladies animales et leur mode de transmission, la Division met au point et améliore des tests de dépistage des maladies, tout en produisant des réactifs diagnostiques et des produits biologiques permettant d'enrayer la propagation des affections. Elle développe aussi des tests permettant d'établir la qualité des reproducteurs, des embryons, de la semence et de la viande pour l'exportation, et d'empêcher l'entrée de maladies animales au Canada.

Le laboratoire de recherche de Winnipeg surveille et évalue la qualité des céréales et des graines oléagineuses cultivées et vendues au Canada, tout en faisant des recherches sur la qualité en fonction de l'utilisation finale de ces produits.

La Direction de la production et des marchés prévoit de fournir environ \$1 million en 1978-79 aux organismes provinciaux, à l'industrie et aux universités pour stimuler, développer et adapter de nouvelles cultures et variétés agricoles à la production commerciale.

Communications

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
(en millions de dollars et années-hommes)								
Communications	17.8*	422	35.6*	425	52.3*	425	105.1	1,939

*Y compris les transferts de la Défense nationale (\$3.4 millions pour 1978-79).

Les dépenses S&T prévues par le ministère des Communications pour 1978-79 sont de \$52.3 millions. Environ \$23.7 millions seront consacrés aux activités spatiales, décrites au chapitre Applications particulières.

Le programme de recherche porte sur cinq grandes questions:

—les interactions entre les réseaux de radiodiffusion, de radio mobile, de câble et de téléphone;

—le déséquilibre entre les communications urbaines et rurales;

—la congestion de certains moyens de transmission et la sous-utilisation des autres;

—la demande de services nouveaux: informatique, éducation, extraction de l'information, médecine, banque, loisirs, transports, etc.;

—les changements de la réglementation publique.

Les recherches sur les communications rurales visent à améliorer ces dernières pour les 20% de la population qui vivent en campagne. La majorité des études sont confiées par contrat à l'industrie et aux

universités. L'utilisation de la technologie des fibres optiques dans les communications urbaines se révèle très prometteuse, d'après une étude technique confiée à la Bell-Northern Research. L'essai sur le terrain d'un réseau de ce genre, projeté à Elie au Manitoba, permettra d'évaluer la possibilité et les avantages d'une intégration des services de téléphone et de radiodiffusion et portera peut-être sur l'intégration des services de données. Des questions comme la fiabilité, la facilité d'entretien et le coût du système seront étudiées.

Une importante partie des recherches en communications radio est la mise au point de méthodes de mesure des interférences radioélectriques et autres dans les réseaux de communication, les systèmes de guidage à l'atterrissage et autres dispositifs du même genre. Ces recherches aident aussi le Service de la réglementation des télécommunications en permettant de mettre au point des techniques automatisées de surveillance et d'échantillonnage du spectre des fréquences radio.

La recherche sur la propagation radio porte, par exemple, sur la planification et la conception de réseaux de communications, la prévision et la

gestion efficaces du spectre de fréquences radio, la mesure et la modélisation de la propagation radio VHF et UHF dans les villes, et la prestation d'informations S&T à l'appui des positions canadiennes dans les conférences internationales.

En vertu d'un accord conclu avec le ministère de la Défense nationale, le laboratoire de recherche radar des Communications fait de la recherche fondamentale sur les radars et assure la présence canadienne dans la télédétection par micro-ondes pour l'étude de la surveillance radar à partir des satellites. On s'attend à ce que, au cours de la prochaine décennie, le perfectionnement des radars conduise à des systèmes à balayage électronique (sans mouvement de l'antenne) qui s'adaptent automatiquement à n'importe quelle condition d'interférence et de cible. On étudie par exemple un problème de surveillance radar à partir des satellites, soit le mouvement des vagues océaniques qui cache des cibles réduites comme les bateaux de pêche.

Les écrans de visualisation et de dialogue sont une caractéristique d'avenir des systèmes de données ainsi que des communications commerciales et privées. Un projet de recherche porte sur l'élaboration de techniques de communications visuelles conversationnelles à l'aide des lignes téléphoniques. Un autre vise à mettre au point des terminaux visuels économiques. Une troisième étude consiste à établir les spécifications des

terminaux résidentiels qui fonctionneront avec les réseaux de télévision à motivation numérique de l'avenir.

L'apparition de grands systèmes de communications informatiques en circuit fermé permettant d'accéder aux fichiers en temps partagé présente à la fois des problèmes et des possibilités. Entrent par exemple dans cette catégorie les systèmes électroniques de paiement, de tri du courrier, de données commerciales et d'informations urbaines. Le Ministère se penche tant sur les problèmes d'interconnexion, de protection de l'information, de sécurité et de fiabilité des systèmes que sur les conséquences économiques et sociales de leur introduction.

La plupart des recherches internes du Ministère sont effectuées au Centre de recherche sur les communications d'Ottawa. Le Centre exploite Hermès, entre autres satellites, et administre les principaux projets spatiaux et contrats industriels du Ministère. Son laboratoire David Florida abrite les plus importantes installations d'essai et d'intégration des satellites au Canada. Son expansion en fonction des gros satellites de l'avenir a déjà commencé et se poursuivra en 1978-79.

D'autres activités du Ministère sont évoquées aux chapitres Applications particulières et Activités externes.

Défense nationale

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
(en millions de dollars et années-hommes)								
Défense	74.4*	2,126	87.0*	2,164	95.9*	2,186	4,344.5	116,319

* Compte non tenu des transferts aux autres ministères (\$9.4 millions pour 1978-79).

Le ministère de la Défense nationale (MDN) a pour 1978-79 un budget scientifique de \$95.9 millions, soit 10% de plus qu'en 1977-78. Son programme S&T vise à améliorer la capacité opérationnelle des forces armées par la bonne application des sciences et de la technologie à toutes les fonctions du MDN, des décisions de politique stratégique à

l'entretien de ressources humaines et matérielles efficaces en passant par les opérations militaires. L'analyse des nouveautés technologiques et de leur effet sur les opérations joue un rôle essentiel dans le calendrier et le choix des acquisitions de matériel. Le MDN dépend en partie des activités de R&D des autres ministères fédéraux et

d'organismes privés, ainsi que du partage des informations S&T avec les alliés du Canada.

Le programme interne de R&D contribue à la diffusion internationale des informations S&T et fournit les connaissances de base nécessaires à leur application aux acquisitions de matériel et aux opérations. Poursuivi dans les six centres de recherches pour la défense situés à divers endroits, le programme comporte trois volets: Protection et rendement humains, Senseurs et électromagnétisme, Matériel et véhicules.

On entend par protection et rendement humains toute une gamme de disciplines allant de la protection du soldat dans divers milieux naturels ou artificiels au comportement humain à haute altitude ou à grande profondeur. L'ergonomie est un autre domaine de recherche faisant appel à l'étude de la perception, de la vision et de l'ouïe humaines et de l'efficacité des systèmes homme-machine.

Une réalisation à noter dans ce domaine a été la mise en place, en 1977-78, d'un centre de plongée à l'Institut militaire et civil de médecine environnementale de Toronto. On peut y simuler des conditions de plongée jusqu'à 5,600 pieds, ce qui en fait le premier centre hyperbare du genre au monde. L'installation comprend trois chambres de 2,500 lb/po² qui sont reliées entre elles mais peuvent être pressurisées indépendamment. Le centre desservira, outre le MDN, les autres ministères, les milieux universitaires et l'industrie.

Les programmes internes relatifs aux senseurs et à l'électromagnétisme comportent des recherches sur l'acoustique sous-marine, la guerre électronique, la navigation électro-optique, le magnétisme et les systèmes de commande. En outre, le Centre de recherche sur les communications (ministère des Communications) effectue des travaux à contrat ou en collaboration sur le radar et les communications.

Le programme de recherche sur le matériel et les véhicules porte sur les bateaux, les aéronefs et les véhicules terrestres. Il comporte des travaux sur la propulsion des navires et l'hydrodynamique ainsi que la mobilité des véhicules terrestres et leur capacité de progression en terrain varié. On fait aussi de la R&D sur les sources d'électricité pour le transport (terre, mer et air), les communications (balises), la surveillance et la lutte anti-sous-marins (radar, bouées sonores et torpilles), et le matériel spécial (détecteurs de radiation, fusibles) pour

l'Armée canadienne. Alors qu'on mettait jusqu'ici l'accent sur l'amélioration de la fiabilité, de l'énergie, de la puissance volumique et des performances à basse température, on privilégiera à l'avenir la conservation de l'énergie. On s'efforce par exemple de concevoir des carènes plus hydrodynamiques et, donc, plus économiques.

La majeure partie du matériel destiné au service est mise au point par l'industrie, à laquelle sont transférées les techniques créées grâce aux programmes de recherche interne. Il s'agit d'une retombée importante de la recherche. Le projectile tubulaire rotatif en est un bon exemple. Il s'agit d'un obus d'exercice qui permet de s'entraîner dans des conditions réalistes à un prix plus économique. L'idée a pris naissance au centre de recherches pour la défense de Valcartier, qui possède une grande expérience en matériel et en aérodynamique. Après la recherche et le développement préliminaire, la technique a été transférée avec succès à une entreprise industrielle pour mise au point définitive et production. On s'attend à ce que le projectile fasse économiser environ \$1 million par an aux Forces canadiennes et se vende bien à l'étranger.

Le MDN fait une place croissante aux sciences sociales dans son programme de recherche. Le Centre d'analyse et de recherche opérationnelle a des compétences en recherche opérationnelle, en sciences de la gestion, en analyse sociale et économique, en études stratégiques, en prévision et en futurologie. Les principaux domaines de recherche sont actuellement l'analyse stratégique, où l'on étudie activement les méthodes permettant d'éviter la guerre par la dissuasion et le contrôle des armements; l'analyse socio-économique, afin d'évaluer l'action des forces militaires sur la société dans laquelle elles opèrent; et la bonne gestion des importantes ressources humaines et matérielles du MDN. La plupart de ces travaux sont internes, mais quelques études particulières sont confiées à contrat.

L'Unité de recherches psychotechniques étudie les relations sociales du personnel au sein des Forces canadiennes et celles de ces dernières avec la société en général. Elle a aussi fait des recherches sur les motivations, la science du comportement, la sélection du personnel et le perfectionnement en gestion. En 1978-79, elle commencera à travailler sur la méthodologie de la formation dans les domaines autres que le vol aérien.

Le Conseil de recherches pour la défense a pour mission de conseiller le Ministre en matière scientifique. Secondé par un personnel permanent réduit, il fait des études d'évaluation et de

planification à long terme en R&D et donne des conseils sur les activités S&T des centres de recherches pour la défense.

Énergie, Mines et Ressources

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)							
Administration	—	—	—	—	—	—	18.9	518
Énergie	16.6	377	29.8	389	31.6	390	603.3	631
Minéraux	16.7	625	19.6	595	22.0	593	22.7	620
Services des sciences de la terre	62.1	1,433	68.7	1,417	72.0	1,395	90.8	2,135
Total	95.4	2,435	118	2,401	125.5	2,378	735.7	3,904

L'EMR a pour 1978-79 un budget scientifique de \$125.5 millions. Réparties sur trois programmes, ces dépenses représentent 68% du budget total de l'EMR, compte non tenu de \$550 millions pour la compensation des importations de pétrole. Le Ministère consacrera \$36.6 millions aux activités externes, dont \$2.7 millions aux universités et \$15.5 millions à l'industrie, qui bénéficie d'une hausse de 13.5% par rapport à 1977-78.

Les deux principales missions de l'EMR sont de promouvoir la découverte, la mise en valeur, l'utilisation et la conservation des ressources minérales et énergétiques du Canada, et de fournir l'information scientifique sur la terre nécessaire au bon usage et à la délimitation de la masse continentale du pays. L'exécution de ces tâches suppose une recherche et un recueil d'informations constants dans les domaines de la géologie, des levés et de la cartographie, de la physique du globe, de la télédétection, de l'énergie, de la technologie des ressources, ainsi que de l'économie et de la statistique sur les minéraux et l'énergie, pour servir à l'élaboration de plans et de politiques d'exploitation des ressources. Les résultats de ces travaux sont mis à la disposition du secteur privé par le truchement des services d'information de l'EMR, de programmes conjoints État-industrie et de contrats d'étude et de travaux. Le programme énergétique du Ministère est décrit au chapitre Applications particulières.

Le but du programme des Minéraux est d'assurer une offre suffisante et la bonne utilisation des ressources minérales du Canada. De par leur importance dans l'économie, ces dernières ont un certain nombre de répercussions économiques, sociales et administratives, que la recherche en sciences sociales permet dans une large mesure d'étudier, notamment sur le plan du commerce international, du développement régional, de la mise en valeur des régions éloignées et des possibilités d'emploi. L'analyse et l'évaluation des effets de l'évolution des activités minérales sont nécessaires à l'élaboration de stratégies permettant de tirer le meilleur parti de l'exploitation des ressources. La Commission géologique du Canada contribue au programme par ses recherches permanentes sur l'évaluation des ressources minérales et énergétiques et la mise au point de nouvelles techniques d'exploration.

Dans le domaine des recherches minières, le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie vient de terminer le manuel des pentes des exploitations à ciel ouvert, guide technique en 26 volumes visant à rendre plus efficaces ces exploitations. Les recherches se poursuivent sur l'hygiène et la sécurité sous terre, et les préparatifs en vue d'un institut fédéral-provincial-industriel consacré entièrement à cette question sont en bonne voie. S'agissant du traitement des minerais, un important projet porte sur la mise au point d'un

nouveau procédé de traitement des gisements complexes de zinc au Nouveau-Brunswick. En permettant d'accroître fortement la proportion du métal récupéré (actuellement de l'ordre de 75% seulement), ces travaux, s'ils aboutissent, devraient ouvrir de nouvelles possibilités d'emploi dans une région déprimée.

Le programme des Sciences de la terre vise à fournir les connaissances de base nécessaires à la planification des ressources et de l'utilisation des terres en ce qui concerne la composition géologique, géophysique et géographique du Canada. Il exploite les informations données par des études et levés géologiques et géochimiques ainsi que des relevés aériens de la radioactivité et du magnétisme, et occupe le premier rang dans le budget scientifique du Ministère.

La Commission géologique du Canada consacre presque toutes ses ressources à ce programme. Elle donne des informations sur la géologie de l'assise rocheuse pour aider à déterminer les ressources non renouvelables, ainsi que sur les matériaux de surface et les paysages pour aider à évaluer l'effet d'une exploitation sur ces derniers.

À la Direction de la physique du globe, un programme complet de recherche fondamentale et appliquée permet de mieux connaître les zones de tremblement de terre et les risques sismiques au Canada. La Direction, qui administre 40 centres sismiques de Vancouver à St-Jean et dans le Haut Arctique, fait en outre des évaluations de risque pour de grands projets d'intérêt national (barrages, pipe-lines, centrales nucléaires). Elle étudie aussi la

pesanteur et le magnétisme ainsi que leurs variations au Canada, le régime géothermique et la géologie dynamique du pays, à l'appui d'applications diverses dans des domaines comme la navigation, les transports, les communications, les levés et la prospection géophysique.

La Direction des levés et de la cartographie continuera d'assurer des services nationaux de repérage, répondant à une demande croissante par l'amélioration des techniques plutôt que l'augmentation de la main-d'œuvre. Parmi les nouvelles techniques, mentionnons les systèmes automatisés de données numériques sur les terrains, pour lesquels la Direction est le chef de file mondial, le système inertiel de levés pour les levés de second ordre et les capteurs de satellites à effet Doppler pour les levés géodésiques de premier ordre. La Direction assure aussi la production de cartes répondant aux besoins divers de l'État, de l'industrie et du grand public.

Le rôle du Centre canadien de télédétection est évoqué à la rubrique Espace, chapitre Applications particulières. Ses activités dépassent cependant l'utilisation des satellites pour s'étendre à toute la télédétection. Parmi les domaines d'application, mentionnons l'évaluation des récoltes, la production de cartes des neiges et de la fonte, la gestion des forêts et l'exploration des ressources. Dans le domaine de l'instrumentation, on travaille sur un prototype de capteur laser/fluor permettant de détecter les déversements d'hydrocarbures, et la Direction collabore activement avec les clients pour mettre au point les techniques et systèmes répondant le mieux à leurs besoins.

L'Énergie atomique du Canada Ltée

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78*		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
(en millions de dollars et années-hommes)								
Recherches et réalisations nucléaires	99.6	2,231	84.6	2,301	94.4	2,341	185.3	6,218

*Le 1^{er} avril 1977, la centrale nucléaire de Douglas Point (Ontario) est passée du stade de la démonstration à celui de l'exploitation commerciale; ses frais relèvent désormais des opérations commerciales de la société.

Comme l'indique le tableau, le budget scientifique de l'EACL dépassera de 12% en 1978-79 celui de 1977-78, à cause surtout de l'expansion des

recherches sur les mesures de contrôle et l'élimination des déchets radioactifs. Les contrats de R&D confiés à l'industrie sont évalués à \$21.7

millions, soit 23% des dépenses scientifiques. Cette baisse de \$1.4 million par rapport à 1977-78 résulte de l'évolution des frais d'exploitation du réacteur de démonstration de Gentilly I près de Trois-Rivières (Québec). Les contrats de R&D attribués aux universités et aux établissements privés à but non lucratif devraient passer de \$0.6 million en 1977-78 à \$1 million.

L'objectif global du programme de R&D de l'EACL est d'établir les connaissances et technologie de base nécessaires au maintien d'un réseau de centrales nucléaires répondant aux critères de sécurité, d'économie et d'autonomie énergétique.

La plupart des activités du programme répondent à deux de ces objectifs et souvent aux trois. Plus de la moitié des ressources de l'EACL servent à renforcer la compétitivité du réacteur CANDU en accroissant son efficacité, en réglant les problèmes imprévus qui nuisent à sa fiabilité et en satisfaisant à une réglementation plus sévère.

En 1978-79, l'EACL intensifiera deux activités de R&D afin d'améliorer la sécurité des centrales nucléaires. La première découle de l'appui du Canada au traité international sur la non-prolifération nucléaire, selon lequel les réacteurs CANDU, pour le pays ou l'étranger, doivent subir une inspection internationale visant à vérifier qu'aucune matière fissile n'est détournée à un stade quelconque des opérations. Pour aider l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) à faire appliquer ces précautions, un programme conjoint élargi de l'EACL et de la Commission de contrôle de l'énergie atomique a été mis en place en 1977-78. Avec l'approbation de l'AIEA, ce programme prévoit les travaux voulus de R&D ainsi que l'étude et l'installation des dispositifs requis sur les réacteurs CANDU existants. On prévoit d'y consacrer en 1978-79 \$1.7 million, dont environ \$0.7 million destiné à la R&D, contre un budget total de \$0.9 million en 1977-78.

La seconde activité consiste en un programme élargi de R&D sur l'immobilisation et l'élimination des matières radioactives provenant des réacteurs CANDU. (On entend par «immobilisation» la mise en récipients scellés ou en capsules des matières radioactives pour qu'elles soient stables et insolubles. On entend par «élimination» l'entreposage de ces matières de manière qu'elles soient isolées en permanence de la biosphère et ne requièrent pas d'autres mesures.) Le programme, pour lequel l'EACL prévoit \$9.9 millions en 1978-79, comprend deux grands volets: travaux sur

les méthodes d'élimination géologique, comportant recherches en laboratoire, enquêtes sur le terrain et forages en vue du choix et de l'acquisition d'un endroit approprié; travaux sur l'immobilisation du combustible utilisé par les réacteurs et des déchets radioactifs de traitement de ce dernier. Ces travaux-ci doivent précéder l'étude et la construction d'installations pilotes.

Le programme R&D de l'EACL, qui couvre toute la gamme des activités technologiques, de la recherche fondamentale aux démonstrations à échelle réelle et au soutien technologique, comprend six grands secteurs: systèmes de réacteurs, cycle du combustible nucléaire, protection de l'environnement et gestion des déchets radioactifs, procédés de l'eau lourde, matériel de rayonnement et radionucléides, recherche sur les systèmes de base et avancés. La planification et la coordination de ces éléments relèvent d'un comité central de R&D, sous l'autorité duquel des groupes de travail coordonnent les projets menés dans des domaines particuliers aux divers laboratoires de l'EACL.

La R&D relative aux systèmes de réacteurs porte sur la production de vapeur des centrales nucléaires sous tous ses aspects sauf le combustible, c.-à-d. le réacteur, le modérateur, le caloportage, le contrôle/commande et les dispositifs annexes.

Le principal sujet d'étude, dans l'élément cycle du combustible nucléaire, est le comportement du combustible. Des modèles informatisés de rendement de ce dernier sont améliorés à la lumière de la théorie et de la vérification empirique des principales caractéristiques des modèles.

Deux des trois tâches relevant de la protection de l'environnement et de la gestion des déchets radioactifs—gestion des déchets et mesures de contrôle—ont déjà été mentionnées. La troisième, la protection de l'homme et de l'environnement, comporte des recherches biologiques et environnementales sur la propagation radioactive et les effets des rayonnements.

La R&D courante sur les procédés de production de l'eau lourde vise à les rendre plus efficaces de manière qu'on n'ait pas besoin de prévoir de nouvelles installations avant au moins le milieu des années 80. Les usines d'eau lourde nécessitant des investissements de l'ordre du milliard, l'amélioration de leur efficacité aurait un effet sensible sur le coût de l'eau lourde et, donc, de l'énergie nucléaire.

La R&D relevant du matériel de rayonnement et des nucléides se fait à la Division des produits commerciaux à Ottawa, parfois à partir de techniques mises au point à d'autres fins par les autres laboratoires de l'EACL. La société a mis au point une gamme de matériel de cancérothérapie du genre accélérateur complétant les appareils au cobalt 60, pour lesquels la Division a été un pionnier et a tenu le premier rang des ventes dans le monde. Elle est aussi au premier plan pour les ventes de radio-isotopes traités à usage médical, y compris le molybdène 99—technecium 99, qui est devenu récemment un outil puissant de diagnostic médical.

Les travaux de recherche systématique de base et avancée se déploient sur trois fronts principaux: physique, chimie et matériaux, systèmes avancés.

La conformité à la mission de l'organisme est un critère important dans le choix des travaux. Le groupe de recherche s'est taillé une réputation internationale qui lui permet de communiquer directement avec les autres grands centres de recherche nucléaire. Non seulement il complète la

recherche appliquée à l'EACL, mais il peut aussi répondre rapidement à des besoins nouveaux d'évaluation scientifique fondamentale.

La plupart des aspects du développement de systèmes nucléaires nécessitent la connaissance des phénomènes touchant la chimie et les matériaux, comme la corrosion de ces derniers, la radiolyse, le comportement des produits de fission, et celui des tubes de pression et des gaines à combustible. L'objectif des recherches est d'expliquer les situations observées afin de les contrer ou de les exploiter et, ainsi, d'assurer une fiabilité durable au système.

La recherche sur les systèmes avancés est consacrée surtout à la production de neutrons par le bombardement de cibles en métaux lourds à l'aide de faisceaux intenses de particules lourdes. Un système de ce genre pourrait produire des matières fissiles, améliorant ainsi les possibilités énergétiques offertes par les réserves canadiennes d'uranium et de thorium. Cette activité pourrait aussi avoir des retombées dans le domaine du matériel industriel et médical.

Environnement

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)							
Administration	1.1	43	1.2	36	1.2	36	23.4	769
Pêches et mer	83.3	2,224	95.1	2,384	106.6	2,457	305.5	4,967
Services de l'environnement	184.9	4,910	193.6	4,850	201.4	4,833	285.3	6,451
Gestion de l'environnement	90.9	2,195	92.6	2,189	95.1	2,176	—	—
Environnement atmosphérique	87.1*	2,584	93.1*	2,530	97.7*	2,512	—	—
Protection de l'environnement	6.9	131	7.9	131	8.6	145	—	—
Total	269.3	7,177	289.9	7,270	309.1	7,326	614.2	12,187

*Compte non tenu des transferts aux Transports (\$13.4 millions pour 1978-79).

Le ministère des Pêches et de l'Environnement (MPE) évalue à \$309.1 millions, soit 50% de son budget total, ses dépenses scientifiques en 1978-79. Comme l'indique le tableau, ses activités se répartissent en trois programmes, Administration, Service des pêches et de la mer, et Services de l'environnement, ces derniers

comprenant le Service de gestion de l'environnement, le Service de l'environnement atmosphérique et le Service de protection de l'environnement.

On prévoit pour le Programme des pêches et de la mer des dépenses S&T de \$106.6 millions, en

hausse de 12% par rapport à 1977-78. Le budget des activités externes, \$5.9 millions, ne changera guère, \$4 millions étant prévus pour l'industrie et \$0.9 million pour les universités. L'extension de la zone de pêche à 200 milles, jointe à l'évolution rapide des réserves et de la demande de poissons, a rendu beaucoup plus importantes les activités scientifiques du programme. La recherche vise à améliorer l'offre et la production de poissons par la conservation, la protection, le rétablissement, l'augmentation et la culture. L'évaluation des stocks et la recherche biologique sont des éléments essentiels de la conservation, pour fixer les contingents de prises et les autres mesures de contrôle. Afin d'optimiser les prises, on déploie des efforts considérables pour modéliser la dynamique des populations de poissons, comme les interactions entre la morue, le hareng et le maquereau. On étudie aussi les formes larvaires et juvéniles pour établir la bioénergétique de la conversion alimentaire dans la croissance des diverses espèces. Ces travaux sont complétés par des recherches sur la nutrition et le régime des poissons—notamment des relevés de plancton—, la protection contre les maladies, la reproduction contrôlée, la survie en océan et le peuplement des lacs.

Dans le cas des phoques du Groënland, les études d'étiquetage se poursuivront pour déterminer les relations entre les troupeaux du golfe du Saint-Laurent et ceux qui sont au large de Terre-Neuve. Les taux de grossesse, de venue à terme et de mortalité de divers mammifères marins font l'objet d'études biologiques. Le Service des pêches et de la mer dirige aussi les recherches voulues pour fixer les règlements d'application de la Loi sur l'immersion de déchets en mer, afin de prévenir le déversement de substances nuisibles au milieu marin. La production de cartes marines, des relevés au traçage, relève également de ce programme, sous la responsabilité du Service hydrographique du Canada.

Dans la gestion de l'environnement, les activités scientifiques relevant des quatre grands domaines—eaux intérieures, forêts, faune, terres—visent à améliorer la conservation des ressources renouvelables ainsi que la gestion et la promotion de la qualité de l'environnement. Elles sont dotées pour 1978-79 d'un budget de \$95.1 millions, dont \$6.9 millions pour les activités externes (\$2.4 millions dans l'industrie et \$1.8 million dans les universités).

Concernant la qualité des eaux intérieures, on met davantage l'accent sur l'établissement de seuils de

contamination radioactive et de pollution thermique. La recherche sur la gestion des eaux fera une plus large place à l'élaboration de modèles de la qualité de l'eau des rivières, aux problèmes agricoles et autres questions non industrielles, aux études de la demande nationale d'eau et aux travaux particuliers sur les réservoirs et les transferts entre bassins. Une attention particulière sera accordée à une étude du bassin du Yukon, aux plans de mise en œuvre de l'étude de la qualité de l'eau du Saint-Laurent et à l'intégration des résultats d'études du même genre à la réglementation pour la rivière des Outaouais. On continuera de surveiller la qualité de l'eau des Grands lacs.

Dans la foresterie, on s'intéresse surtout à la protection, à la gestion et à la conservation des forêts. On donne la priorité à l'élaboration de méthodes de lutte contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette, en particulier à celles qui sont les moins dommageables écologiquement. Les études sur les effets écologiques et économiques des incendies de forêt se poursuivront, ainsi que les travaux sur les techniques de remplacement des forêts, l'amélioration phytogénétique en vue d'un reboisement planifié bénéficiant d'une attention particulière. On tâchera aussi de mieux comprendre l'incidence du développement économique sur l'écosystème forestier. Une activité complémentaire est l'établissement d'un inventaire forestier national et d'informations coûts-avantages associées à la gestion et à l'utilisation des forêts. Pour ce qui est de l'emploi des produits forestiers, on accroîtra la recherche sur l'utilisation de la biomasse des forêts pour produire de l'énergie et des aliments, et la mise au point d'adhésifs dérivés du bois.

S'agissant de la faune, on accorde plus d'importance aux espèces d'oiseaux non chassées dans le cadre du Programme de conservation des oiseaux migrateurs, et l'on donne la priorité à l'achèvement des inventaires d'oiseaux de mer des deux côtes. L'importante question de l'effet de la chasse des autochtones sur les oiseaux migrateurs nécessitera une attention accrue. La gestion des réserves nationales de la faune et leur exploitation pour l'information et l'éducation du public exigeront des efforts plus marqués en 1978-79, de même que les recherches sur les espèces animales rares ou menacées et les populations fauniques frontalières, comme les troupeaux de caribous de Porcupine.

La surveillance de l'emploi des terres fédérales et la production de cartes d'utilisation des terres

septentrionales se poursuivront. Les travaux sur l'inventaire écologique national des terres seront orientés vers des besoins particuliers, à la faveur des études écologiques spécifiques—études de base dans certaines régions, par exemple—qui seront entreprises. Le Service de gestion de l'environnement continuera de fournir compétences et conseils pour l'élaboration de principes d'évaluation de l'environnement et l'examen des évaluations effectuées. Les principales études nouvelles porteront vraisemblablement sur les mouvements de pétroliers au large des côtes, les forages et la construction de pipe-lines dans les régions du Pacifique et du Yukon, l'exploitation de l'énergie dans l'Ouest et le Nord, la mise en valeur du Labrador et l'énergie des marées de la baie de Fundy dans la région de l'Atlantique.

A la suite de l'adoption récente de la Loi sur les contaminants de l'environnement, les travaux sur les substances toxiques, qui relevaient naguère de la gestion des eaux, de la foresterie et de la faune, sont regroupés en une seule activité qui permet de mieux connaître le cheminement des produits chimiques dans l'environnement et les effets globaux des produits toxiques.

L'Environnement atmosphérique (EA) a pour 1978-79 un budget scientifique de \$97.7 millions. Estimées à \$3 millions, les dépenses pour activités externes ne changeront guère par rapport à 1977-78, \$2.1 millions allant à l'industrie et \$0.5 million aux universités. Ces fonds sont destinés pour 72% à la poursuite des opérations scientifiques de prévision du temps et des glaces, qui comportent la collecte, l'analyse et la diffusion

nationales des données. L'EA exploite aussi le système national de recueil et d'archivage de données climatologiques. Ces activités, complétées par des recherches météorologiques, permettent à l'EA de fournir des services consultatifs en météorologie appliquée. D'importants travaux scientifiques, menés en collaboration avec l'industrie, sont liés aux forages pétroliers dans la mer de Beaufort. Une somme d'environ \$0.3 million, complétée par une contribution équivalente de la Canadian Marine Drilling, est consacrée à la mise au point d'un système informatisé de prévision.

On estime à \$8.6 millions les dépenses S&T de la Protection de l'environnement (PE) en 1978-79; \$3.6 millions iront à l'industrie. La PE doit veiller à l'application des règlements de lutte contre la pollution, administrer les activités conjointes menées dans ce domaine avec les autres paliers de gouvernement, examiner les demandes de subventions à la réduction de la pollution et élaborer des règlements de gestion des déchets solides et d'élimination des produits dangereux. Le programme de Recherche coopérative sur la réduction de la pollution (PRCRD) et le Programme de démonstration des techniques anti-pollution (PDTAP) sont deux activités externes visant à inciter l'industrie à faire de la R&D dans ce domaine. Le PRCRD est doté pour 1978-79 de \$1.5 million pour réduire la pollution dans l'industrie des pâtes et papiers, le PDTAP devant consacrer \$2 millions, à coûts partagés avec l'industrie, à la création et à la démonstration de techniques et de matériel anti-pollution atmosphérique et aquatique.

Industrie et Commerce

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)							
Commerce et industrie	111.1	177	79.9	172	63.6	163	260.9	2,396
Tourisme	0.2	4	0.2	4	0.3	4	27.2	322
Céréales et graines oléagineuses	3.9	2	2.5	2	1.8	2	87.7	49
Total	115.2	183	82.6	178	65.7	169	375.8	2,767

Le ministère de l'Industrie et Commerce (MIC) appuie les activités S&T de l'industrie canadienne afin de stimuler l'innovation et de promouvoir l'emploi d'une technologie moderne. Il y consacrera en 1978-79 \$65.7 millions, soit \$16.9 millions de moins qu'en 1977-78. Cette baisse est due surtout à la suppression d'un programme de \$15 millions de subventions à l'industrie prévu par la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques.

La plupart des dépenses S&T du MIC entrent dans le cadre du Programme commercial et industriel, dont traite le chapitre Activités externes, à la rubrique Industrie. A côté des programmes visant à stimuler l'innovation et à moderniser l'industrie, le Ministère a créé depuis 1967 dix instituts de recherche industrielle et neuf centres de

technologie de pointe relevant d'universités et d'associations provinciales de recherche. Après avoir obtenu du MIC une aide financière de démarrage, la plupart de ces établissements sont maintenant autonomes. (L'aide à ces institutions est évaluée à \$1 million pour 1978-79.) En outre, trois associations de recherche industrielle ont été fondées depuis 1973 avec l'aide du MIC.

Le Programme du tourisme comporte quelques études économiques internes des activités touristiques. Quant au Programme des céréales et graines oléagineuses, il a contribué à mettre sur pied, avec d'autres organismes, une usine de traitement des graines oléagineuses à Saskatoon. Achevée en juin 1967, cette installation est maintenant gérée par la P.O.S. Pilot Plant Corporation, organisme indépendant à but non lucratif.

Statistique Canada

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)							
Dépenses	142.8	6,240	132.5	5,359	135.3	5,031	135.3	5,031
Fonds renouvelable	2.6	157	3.3	97	3.3	80	3.3	80
Total	145.4	6,397	135.8	5,456	138.6	5,111	138.6	5,111

La totalité du budget de \$138.6 millions prévu en 1978-79 pour Statistique Canada est destinée à soutenir des activités scientifiques, exécutées à l'extérieur à hauteur de \$0.5 million. En qualité d'organisme statistique central au pays, Statistique Canada a pour mission de rassembler et de diffuser l'information statistique nécessaire tant à la connaissance de l'économie et des institutions canadiennes qu'à l'élaboration des politiques et programmes économiques et sociaux.

L'un des principaux indicateurs économiques produits par cet organisme est l'Indice des prix à la consommation, qui, de par l'ampleur de ses applications, touche directement et indirectement presque tous les Canadiens. Un autre indicateur clé de la situation économique nationale est l'ensemble de statistiques tiré de l'Enquête sur la population active. Celle-ci donne de la population active une idée précise qui aide l'État et l'industrie à établir leurs plans.

L'année 1978-79 verra se poursuivre la mise à jour et l'affinage des statistiques de Produit provincial brut publiées en 1977, ainsi que l'élaboration de plusieurs agrégats macroéconomiques régionaux.

Le groupe d'intégration de la statistique commerciale (ci-devant groupe de travail sur l'intégration des statistiques économiques) continuera, de concert avec d'autres organismes fédéraux, d'évaluer la capacité des grandes entreprises à fournir l'information nécessaire aux administrations et au système statistique national, à un niveau de qualité constant.

En 1978-79, Statistique Canada analysera et diffusera les données géographiques et socio-démographiques tirées du Recensement de 1976, tandis que la conception du questionnaire destiné à celui de 1981 s'achèvera. En réponse à une demande croissante, l'organisme continuera

de développer des programmes de statistiques sociales. L'un des trois programmes permanents consiste en une étude complète des personnes susceptibles de quitter le système éducatif pour se joindre à la population active. L'étude débouchera sur une analyse des nouveaux actifs en puissance, par âge et par sexe, par province et par niveau d'études, d'ici à 1986. On continuera d'étudier les tendances d'inscription à l'université en fonction des places disponibles dans les facultés et l'on fera des projections à moyen et à long terme. Un autre projet consiste à mettre au point un système d'information sur la justice, auquel collaborent la Justice, le ministère du Solliciteur général et les services des procureurs généraux des provinces.

La mise à jour annuelle du registre des insuffisances rénales, ensemble de données statistiques et cliniques sur les maladies du rein en phase terminale au Canada, aura de nouveau lieu. La mise à jour de chaque dossier tient compte des greffes effectuées, de la fréquence et des

caractéristiques du traitement de dialyse, du nombre de décès observés et du profil des nouveaux patients. Le répertoire des installations de dialyse et de greffe est aussi mis à jour chaque année. Tous ces travaux se font en collaboration avec la Fondation canadienne du rein. Après la mise au point et les essais faits en 1977-78, Statistique Canada procédera en 1978-79 à l'Enquête Santé Canada, dans plusieurs régions du pays, en collaboration avec le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social.

L'année 1978-79 verra se dérouler l'enquête sur les dépenses des familles, qui donnera les informations nécessaires pour étudier l'Indice des prix à la consommation et en refaire la pondération, apprécier les effets du programme de lutte contre l'inflation, déterminer les revenus suffisants (seuil de pauvreté) et permettre des travaux d'évaluation des politiques comme l'examen permanent de la sécurité sociale.

Santé nationale et Bien-être social

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)							
Administration	0.2	7	0.2	7	0.2	7	16.6	561
Soins de santé	14.5	83	19.0	82	19.7	84	3,246.6	271
Services médicaux	0.4	20	0.7	23	1.2	24	162.6	3,966
Protection de la santé	21.8	844	24.9	863	27.3	866	75.2	2,169
Santé et sport amateur	0.3	8	0.7	8	0.8	8	32.7	122
Sécurité du revenu et assistance sociale	12.3	143	14.3	151	13.5	170	9,198.9	3,437
Total	49.5	1,105	59.9	1,134	62.7	1,159	12,732.6	10,481

Le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social prévoit pour les activités S&T de 1978-79 \$62.7 millions, dont \$29 millions seront dépensés à l'extérieur, à raison de 58% dans les universités, 25% dans les établissements privés à but non lucratif et 6% dans l'industrie canadienne, le reste allant à des exécutants étrangers ou autres.

Les activités scientifiques du Ministère répondent à ses objectifs de promotion et de protection de la

santé, de la sécurité sociale et du bien-être social des Canadiens.

Ces activités seront orientées vers le recueil et l'analyse de données en vue d'élaborer des normes, lignes directrices et règlements; le dépistage, l'élimination et le contrôle des dangers pour la santé causés par le milieu physique, biologique et social; l'estimation des besoins d'installations, de main-d'œuvre et de services;

l'amélioration de la conception des installations sanitaires; et la promotion d'une bonne santé et du mieux-être social par une qualité plus élevée de services et une meilleure prise en charge par les Canadiens de leur santé et de leur bien-être.

Principal instrument de financement des activités externes au Ministère, le Programme national de R&D en santé, relevant de la Direction des programmes de santé, fournira plus de \$11 millions en 1978-79. Ces fonds serviront à soutenir des projets de recherche et de démonstration. Le chapitre Activités externes donne plus de détails à ce sujet. Relèvent également de la Direction l'établissement de normes pour la pratique de ces soins, l'étude des besoins de services sanitaires et de professionnels de la santé, et la conception d'installations de soins et de méthodes de rechange pour la prestation de ces derniers. Une autre activité importante est l'Enquête Santé Canada, qui débutera en 1978 et occasionnera des dépenses de \$0.4 million en 1978-79.

Le budget de recherche des Services médicaux servira à évaluer un nouveau genre d'infirmier modulaire (à Nelson House au Manitoba), à mener une recherche à l'hôpital Charles Camshell du Ministère à Edmonton et à financer les activités de production, d'étude et d'essai des services de prothèse du Ministère. Ces activités devraient être transférées au CNRC en 1978-79.

Les directions de la Protection de la santé s'occupent de la lutte contre les maladies, de l'usage non médical des drogues, de l'hygiène du milieu, de l'innocuité et de la valeur nutritive des aliments, et de l'innocuité et de l'efficacité des médicaments. Elles s'efforcent aussi de promouvoir un mode de vie plus sain. Un soutien scientifique considérable est nécessaire par exemple à l'analyse et à l'essai des produits réglementés, à l'établissement de normes nationales et à la surveillance de la consommation alimentaire nationale, de l'usage des drogues, de la morbidité et de l'introduction de nouveaux agents de maladie. Ces directions s'intéressent aussi à la mise au point expérimentale d'instruments médicaux sûrs et efficaces ainsi qu'à l'élaboration de règlements en régissant la fabrication et la vente.

A l'appui de leurs responsabilités de réglementation alimentaire, les directions font des recherches sur les contaminants chimiques, les pesticides, les additifs alimentaires et les dangers microbiens comme le botulisme et la salmonellose.

Il importe que les produits pharmaceutiques et cosmétiques soient purs pour prévenir les maladies iatrogènes. Les produits pharmaceutiques d'origine intérieure ou importée font l'objet d'analyses périodiques destinées à en vérifier l'innocuité et l'efficacité. Les médicaments cardiaques, anticonvulsifs, anticoagulants et antiasthmatiques ont été étudiés dans la cadre d'un programme visant à comparer l'assimilabilité (biodisponibilité) de différentes marques de produits sur des volontaires. Le Laboratoire de recherche sur les médicaments met au point des méthodes d'identification et de détection des impuretés et des ingrédients illégaux, comme l'hydrazine et le chloroforme.

Les directions sont aussi à l'origine de trois études connexes sur le mode de vie. La première, qui portait sur le rôle de l'alcool dans les accidents automobiles mortels au Canada, a révélé que les conducteurs jeunes, aux facultés amoindries, représentaient un risque beaucoup plus grand. Une autre étude, relative au rôle d'une vaste gamme de drogues dans les accidents mortels, est en cours; la troisième, consacrée à l'usage du tabac chez les Canadiens, a fait ressortir la nécessité de concentrer la prévention sur les adolescentes, chez qui l'usage régulier du tabac a augmenté considérablement entre 1965 et 1972. Les directions continueront de suivre les problèmes du tabac au Canada afin d'améliorer les programmes de prévention.

Elles prévoient de consacrer aux activités S&T internes en sciences naturelles \$23.5 millions, qui seront complétés par le versement d'environ \$2 millions à l'extérieur pour des recherches biomédicales et cliniques sur les problèmes liés à l'usage et à l'abus de l'alcool, du tabac et des drogues non médicales, ainsi que de \$1.8 million dans le domaine des sciences sociales pour mettre au point des programmes de lutte contre ces problèmes.

La Direction générale de la santé et du sport amateur dépensera elle-même \$0.2 million pour mettre au point des programmes d'encouragement à la bonne santé et à l'adoption de modes de vie plus sains, et versera \$0.5 million à des organismes extérieurs, universitaires pour la plupart, pour des activités touchant à la physiologie et à la psychologie des sports.

La Direction générale de la planification à long terme élabore des indicateurs de santé, essaie de cerner les questions nouvelles, notamment en

matière de prévention, et aide à déterminer les services de santé nécessaires à l'avenir. Des dépenses scientifiques internes d'environ \$0.2 million seront complétées par des contrats d'à peu près la même valeur. La majeure partie des dépenses ira aux sciences sociales.

Le Programme de sécurité du revenu et d'assistance sociale prévoit des subventions pour des projets pilotes de prestation de services ou de solution de problèmes sociaux. Par exemple, un programme communautaire intégré faisant appel à l'ergothérapie vise à fournir des services psychiatriques et gériatriques ainsi que pour les retardés et les invalides physiques ou autres dans l'île-du-Prince-Édouard. Dans le domaine social, des subventions iront aux services de planification familiale, à des projets de démonstration et à des évaluations.

Sur le plan interne, les recherches sur les divers systèmes possibles de prestations de sécurité

sociale se poursuivent. L'un des projets porte sur l'élaboration de modèles économiques et de simulation pour un programme de soutien du revenu annuel garanti pour les retraités et les invalides, et de suppléments de revenu pour les travailleurs pauvres. Une autre étude permettra d'évaluer diverses formes de distribution des prestations sociales par le biais du régime fiscal.

L'une des recherches porte sur les interférences entre programmes. Il arrive fréquemment que l'acquisition de droits à un programme par un prestataire lui fasse perdre encore davantage au titre d'autres programmes. Un grand défaut, dans la conception des programmes, tient à l'incapacité de tenir compte des interactions complexes et simultanées entre différents régimes. On a mis au point un programme d'ordinateur qui permet au Ministère de concevoir de nouvelles mesures susceptibles d'être intégrées à l'échelle nationale à celles qui existent déjà.

Conseil de recherches médicales

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)							
Bourses et subventions	50.8	—	56.7	—	60	—	60	—
Administration	1.1	39	1.3	39	1.4	40	1.4	40
Total	51.9	39	58.1	39	61.4	40	61.4	40

La mission générale du Conseil de recherches médicales (CRM) est d'aider à atteindre le niveau qualitatif et quantitatif de recherche en santé nécessaire au maintien et à l'amélioration des services de santé. Ses objectifs sont les suivants:

- développer la base scientifique et technologique des soins de santé;
- améliorer l'application des principes scientifiques aux soins de santé;
- veiller à ce que soient effectuées des recherches suffisantes pour l'enseignement des sciences de la santé;
- soutenir la formation de chercheurs en sciences de la santé;

—appuyer les recherches contribuant à l'acquisition de nouvelles connaissances en sciences de la santé.

Comme au CNRC, la quasi-totalité du budget—96%—passe en subventions de recherche versées à des particuliers ou à des groupes œuvrant dans les universités canadiennes, ou en aide à un nombre limité de chercheurs et de stagiaires en recherche. Ce soutien est décrit plus en détail au chapitre Activités externes. Le reste du budget sert à aider les Canadiens qui, à l'étranger, entreprennent une formation en recherche ou des études particulières, ainsi que, dans une faible proportion, les organismes scientifiques internationaux dans le domaine des sciences de la santé.

Conseil national de recherches du Canada

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)							
Recherches en génie et en sciences naturelles	134.2*	2,784	162.0*	2,798	181.5*	2,805	182.7	2,832
Information scientifique et technique	11.1	271	13.5	271	15.1	271	15.1	271
Total	145.3	3,055	175.5	3,069	196.6	3,076	197.8	3,103

*Y compris les transferts des autres ministères (\$1.2 million pour 1978-79).

La quasi-totalité du budget des programmes de Recherches en génie et en sciences naturelles et d'Information scientifique et technique est consacrée aux activités scientifiques. Une somme de \$52.9 millions est destinée à l'industrie, \$34.9 millions en contrats de R&D et \$18 millions en subventions. Comme \$9.9 millions iront aux universités et aux organismes privés à but non lucratif, en grande partie sous forme de subventions, 33% du total des dépenses sont prévus pour des activités externes.

Le programme de Recherches en génie et en sciences naturelles vise à établir une base nationale pour l'acquisition, l'application et l'utilisation des connaissances dans ces deux domaines. Il comprend six secteurs: recherche exploratoire et fondamentale, recherche sur les problèmes à long terme d'intérêt national, recherches en appui direct de l'innovation et du développement industriels, recherches en vue de fournir un appui technologique à des objectifs sociaux, recherches et services relatifs à la normalisation, gestion de services nationaux.

Environ un quart du budget interne passe à la recherche exploratoire et fondamentale. Celle-ci comporte des études sur les forces subatomiques, la spectroscopie atomique et moléculaire, la biologie cellulaire et la phylogénétique, la théorie de l'aérodynamique et l'astronomie. Le programme englobe aussi les travaux de l'Institut Herzberg d'astrophysique, qui étudie la physique de l'espace et l'astronomie.

Les recherches sur les questions nationales à long terme comme l'énergie, les transports, les océans et l'alimentation sont évoquées au chapitre Applications particulières.

Les recherches visant à fournir un appui technologique à des objectifs sociaux recouvrent quatre secteurs: sécurité publique, environnement, santé, et éducation et formation. Dans le cadre d'une entente conclue avec l'Association canadienne des chefs de police, le Conseil effectue depuis 1974 des recherches dans des domaines comme la criminalistique et les systèmes d'alarme et de sécurité. Il aide d'autres organismes fédéraux et les provinces dans des travaux sur les normes applicables aux véhicules et à l'aviation. La mise au point de meilleures méthodes de détermination de la toxicité des produits chimiques et des études sur les techniques de lutte contre le bruit sont représentatives de ces recherches.

Les recherches soutenant directement l'innovation et le développement industriels correspondent au Programme des projets industrie-laboratoires, une grande réussite, et au Programme d'aide à la recherche industrielle. Un important projet spatial, le télémanipulateur destiné à la navette spatiale américaine, a été confié à contrat à l'industrie canadienne (voir la rubrique Espace, au chapitre Applications particulières). Un système de données océaniques est en cours de mise au point, avec la participation du ministère des Pêches et de l'Environnement et de l'industrie. On a fondé en 1977-78 un centre de compétence en technologie de la fermentation qui conduira, espère-t-on, à la création d'une capacité industrielle de microbiologie au Canada.

Le CNRC est chargé du maintien des normes essentielles et de l'élaboration de nouvelles normes de mesure dans des domaines comme la technologie du laser, l'acoustique et les émissions de neutrons. Il s'occupe aussi d'établir des normes d'analyse du milieu marin et des critères de qualité de l'environnement, de repérer les dangers dus aux

radiations et aux bruits et de fixer des seuils d'exposition, d'élaborer des normes de sécurité et des systèmes efficaces de protection contre l'incendie dans les immeubles, et de fixer des normes pour les nouveaux matériaux de construction.

Au titre de ses fonctions de gestion des services nationaux, le CNRC possède des installations de recherche comme des souffleries, des accélérateurs à haute tension, l'Observatoire fédéral d'astrophysique, l'Observatoire de radioastronomie du parc Algonquin et un laboratoire d'hydrodynamique permettant de concevoir et d'essayer des bâtiments sous-marins ou autres. Il administre aussi des installations de recherche spatiale, dont la plus importante est le centre de lancement de Churchill au Manitoba. Il prévoit de lancer deux fusées et charges utiles et de faire deux grands lâchés de ballons pour étudier l'éclipse solaire de février 1979.

Deux des principales installations sont le télescope Canada-France-Hawaï et TRIUMF, l'accélérateur de protons à moyenne énergie et de

mesons à l'Université de Colombie-Britannique. L'achèvement du télescope est prévu pour décembre 1978, et le Conseil est en train de doter l'Observatoire fédéral d'astrophysique de Victoria d'une réplique des systèmes d'acquisition des données et de commande du télescope. L'an dernier, l'accélérateur TRIUMF a atteint la puissance prévue de 100 microampères. Un spectromètre à résolution moyenne a récemment été achevé et un générateur de pions (ou mésons pi) rapides devrait être terminé en 1978-79. Quant au programme d'information scientifique et technique (IST), il vise à faciliter l'utilisation de renseignements scientifiques et techniques par les pouvoirs publics et la collectivité canadienne. Il comporte trois grandes activités: les Services nationaux d'information, dont relève l'Institut canadien de l'information scientifique et technique, la Mise en œuvre du réseau, qui vise à établir un réseau de services d'IST, et la Recherche et Développement, dont la mission est d'élaborer des normes et méthodes pour les services d'IST et d'améliorer ces derniers. La participation du CNRC à la publication de revues savantes relève également de ce programme.

Programme des bourses et subventions (CNRC)

Programme	Ressources scientifiques					
	1976-77		1977-78		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)					
Bourses et subventions d'aide à la recherche	93.0 ¹	—	97.9	—	105.0 ²	—
Dépenses de fonctionnement	1.3	48	1.7	57	1.7	55
Total	94.3	48	99.5	57	106.6³	55

1. Dont \$6.8 millions de contributions de soutien à TRIUMF, transférés ensuite au Programme du génie et des sciences naturelles du CNRC.
2. Quand le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie sera créé, une somme de \$0.35 million sera transférée au CNRC pour le soutien des affiliations internationales.
3. Y compris un transfert de \$0.2 million au programme.

A partir de 1978-79, le programme de bourses et de subventions d'aide à la recherche relèvera d'un nouvel organisme, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. Il vise à promouvoir et à soutenir le développement et le maintien de la recherche ainsi que d'une main-d'œuvre hautement qualifiée en sciences naturelles et en génie. Les objectifs sont les suivants:

—soutenir la qualité de la recherche en vue de l'acquisition de connaissances nouvelles en sciences naturelles et en génie;

—promouvoir et soutenir le développement de la recherche dans des domaines choisis d'intérêt régional et national;

—aider à former une main-d'œuvre hautement qualifiée.

La quasi-totalité du budget—96%—sert à soutenir la recherche et la formation à la recherche dans les universités canadiennes. Le programme est décrit plus en détail au chapitre Activités externes. Le

reste du budget est consacré, à hauteur de \$1.6 million, au soutien des Canadiens qui entreprennent des recherches ou suivent une formation à l'étranger, pour \$1.6 million au soutien de la recherche dans l'industrie et à concurrence de \$1.4 million au soutien S&T dans les établissements canadiens à but non lucratif.

Conseil des arts du Canada—Programme de recherches en sciences humaines

Programme	Ressources scientifiques					
	1976-77		1977-78		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)					
Programme normal	29.2	96	31.4	97	32.2 ^{1,2}	102

1. Y compris des transferts des Affaires extérieures (estimés à \$1.1 million pour 1978-79).

2. Le budget de 1978-79 est établi en comptabilité de caisse, plutôt que d'exercice comme les années précédentes; pour avoir des chiffres comparables, il faut diminuer le budget de 1977-78 de \$1.7 million et celui de 1976-77 de \$2.3 millions.

Le programme vise à soutenir les recherches indépendantes en sciences humaines, à stimuler les études canadiennes et à en porter les résultats à la connaissance du public.

Par rapport aux deux autres conseils de subvention, celui-ci consacre une proportion moindre de son budget (73%) aux universités, et ce, pour deux grandes raisons. Une partie appréciable des bourses d'étude et des subventions de recherche est accordée pour des travaux à l'étranger, où \$2.9 millions seront dépensés en

1978-79. En outre, dans les sciences humaines, il est davantage nécessaire de soutenir la communication des recherches, par exemple en participant au financement de conférences, à la publication de revues savantes ou à l'édition de manuscrits universitaires. Cette aide représente environ 10% du budget. Le Conseil accorde aussi des subventions couvrant en partie les frais administratifs des sociétés savantes. Une somme évaluée à \$2.6 millions sera versée à des établissements canadiens à but non lucratif en 1978-79. Le soutien apporté aux universités est décrit au chapitre Activités externes.

Transports Canada

Programme	Ressources scientifiques						Ensemble des ressources	
	1976-77		1977-78		1978-79		1978-79	
	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H	\$10 ⁶	A-H
	(en millions de dollars et années-hommes)							
Administration	11.5	112	14.5	118	14.7	121	84.1	1,416
Transports par eau	4.2 ¹	1	7.9 ¹	11	5.7 ¹	1	295.2	5,736
Transports aériens	12.2 ²	79	12.5 ²	70	11.3 ²	66	540.7	12,183
Transports de surface	5.5	30	15.1	39	12.3	40	563.9	287
Total	33.3	222	50.0	238	44.1	228	1,483.9	19,622

1. Y compris un transfert de l'Environnement (\$5.4 millions pour 1978-79).

2. Y compris un transfert de l'Environnement (\$8 millions pour 1978-79).

Dans le cadre de l'amélioration des transports au Canada, le Ministère prévoit de consacrer en 1978-79 \$44.1 millions aux activités S&T, soit 3% de son budget total. Les dépenses pour activités externes s'élèveront à \$23.7 millions, dont \$18.5 millions pour l'industrie et \$2.8 millions pour les universités.

En 1977-78, le sous-ministre adjoint à la Recherche et au Développement a été chargé de coordonner les activités S&T inter- et intraministérielles dans le domaine des transports. Le Ministère poursuit une vaste gamme d'activités scientifiques répondant aux besoins des programmes des transports aériens, par eau et de surface, ainsi que de la Direction de la planification stratégique (programme de l'Administration) et du Centre de développement des transports.

Ce Centre représente 35% des dépenses S&T du Ministère. Soixante-six pour cent de son budget sont consacrés à des travaux particuliers demandés par d'autres groupes ministériels. Le reste est affecté au choix à des projets répondant aux besoins à long terme du système canadien de transport. Dans la R&D à court terme, le Centre

participe souvent à des projets conjoints et à des ententes de partage des coûts avec d'autres groupements publics et privés. Il comprend quatre divisions s'occupant de la technologie actuelle, de la technologie de pointe, des applications de la technologie et des programmes universitaires.

Plusieurs projets S&T auxquels les Administrations des transports par eau et de surface collaborent avec d'autres organismes publics et privés sont évoqués à la rubrique Transports, chapitre Applications particulières. L'Administration des transports aériens étudiera l'incidence des activités aériennes sur l'environnement. D'autres travaux porteront sur l'origine des tourbillons d'ondes dus aux aéronefs et leurs effets sur les autres appareils, la résistance à l'écrasement, les télécommunications ainsi que les facteurs structurels et humains entrant dans la conception des tours de contrôle. Plusieurs projets faisant appel aux installations du Centre de simulation des services de circulation aérienne sont prévus ou en cours pour permettre d'étudier le contrôle bilingue de la circulation aérienne, la capacité des aéroports et les problèmes de flux, et le dialogue homme-machine dans le contrôle de la circulation aérienne.

REGARD SUR LES SCIENCES AU CANADA

REGARD SUR LES SCIENCES AU CANADA

Nous nous proposons ici de replacer les activités scientifiques au Canada dans le contexte de l'évolution historique et des efforts déployés à l'étranger, à l'aide de divers indicateurs de dépenses.

Les indicateurs d'activité scientifique doivent être interprétés avec prudence. Les comparaisons internationales souffrent d'un certain nombre de défauts, comme les différences de comptabilisation, de concepts et de méthodes, et la fiabilité des données est difficile à déterminer. Les facteurs économiques et autres qui influent sur le niveau d'activité varient d'un pays à l'autre. La même prudence s'impose quand on compare les niveaux et les tendances des activités scientifiques dans un pays. Par exemple, on ne sait pas avec quelle efficacité les ressources scientifiques sont employées et, bien souvent, on ne peut même pas déterminer le coût total de la R&D.

Malgré ces réserves, l'évolution des dépenses scientifiques, observée de façon homogène sur une période suffisante, peut indiquer dans quel sens s'oriente le soutien des activités scientifiques. De même, les comparaisons avec les autres pays font ressortir les écarts entre le budget scientifique national et ce qui est jugé normal à l'étranger. Ces observations générales peuvent révéler la nécessité d'un changement au niveau du volume ou de la répartition du soutien aux activités scientifiques nationales.

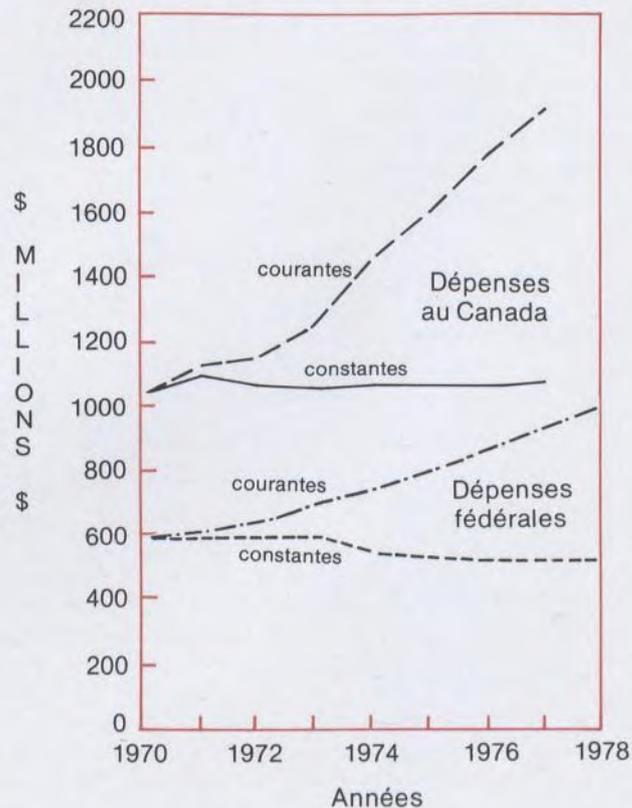
Les dépenses de R&D, l'intensité de celle-ci ou l'effort de R&D, ainsi que la ventilation des activités de recherche et développement, sont les sujets envisagés ici. Nombre de pays n'indiquant que les dépenses de R&D en sciences naturelles, ces dernières constituent la seule base sûre de comparaison internationale. Cependant, comme ces dépenses constituent généralement le gros du

budget scientifique, elles donnent une bonne idée du niveau et des tendances de l'activité scientifique dans son ensemble.

La Figure 1 indique les dépenses brutes de R&D au Canada (DBRD) et celles du gouvernement fédéral (DFRD), tant en dollars courants qu'en dollars constants.

Figure 1

Dépenses brutes de R&D au Canada (DBRD) et dépenses fédérales de R&D (DFRD) (en millions de dollars, courants et constants (1970))

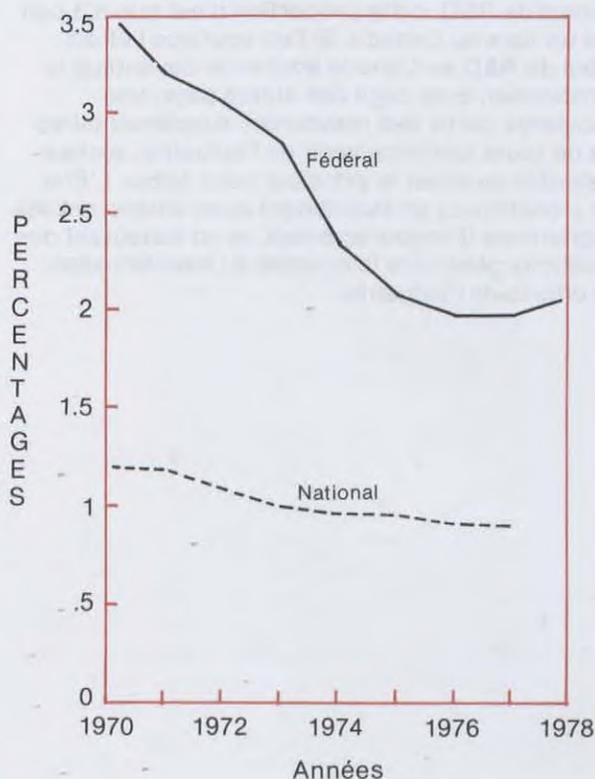


Les dépenses fédérales courantes en R&D ont progressé régulièrement de 1970 à 1978, au rythme moyen de 8.2%. Cependant, la valeur réelle du budget fédéral de R&D a baissé pendant la période considérée, passant de \$587 à \$539 millions. Cela s'explique surtout par une inflation rapide, notamment de 1973 à 1976. Notons toutefois que le gouvernement fédéral a récemment diminué certaines formes d'aide directe à la R&D industrielle en faveur d'un soutien indirect que ne reflètent pas les statistiques de dépenses scientifiques.

La Figure 2 confirme la tendance de l'effort fédéral de R&D mesuré par le rapport entre le budget de R&D et l'ensemble des dépenses publiques. Ce rapport a baissé régulièrement, passant de 3.55% en 1970 à 2.02% en 1976. Il s'est légèrement redressé depuis, s'établissant à 2.1% pour 1978. L'augmentation notable des paiements de transfert aux autres administrations et aux particuliers observée durant les années 70 a influé sensiblement sur cette évolution.

Figure 2

Effort fédéral et national en recherche et développement



Les dépenses fédérales de R&D jouent dans l'effort national un rôle important, et même dominant ces dernières années. Les Figures 1 et 2 permettent de comparer l'évolution aux niveaux fédéral et national. L'effort national est mesuré par le rapport des dépenses brutes de R&D en sciences naturelles (DBRD) au produit national brut (PNB). Tout comme à l'échelon fédéral, l'effort national de R&D a fléchi, passant de 1.21% en 1970 à 0.92% en 1977, dernière année pour laquelle on possède des statistiques nationales. La baisse semble avoir ralenti ces dernières années, parallèlement à la stabilisation apparente de l'effort fédéral. Les DBRD affichent elles aussi une évolution semblable à celle des DFRD. Les dépenses nationales en dollars courants ont progressé chaque année, passant de \$1 milliard en 1970 à \$1.9 milliard en 1977. Cependant, leur valeur réelle (en dollars de 1970) n'était que de \$1.1 milliard cette dernière année, ce qui donne une croissance réelle de seulement 0.3% au cours de la période considérée. La figure qui suit indique l'évolution observée dans le monde.

Figure 3

Pourcentage du produit intérieur brut consacré aux DBRD en 1973 et 1975 par des pays choisis de l'OCDE

Pays	1973	1975
États-Unis	2.37	2.35
Allemagne	2.14	2.16
Japon	1.90	2.00*
France	1.79	1.86
Suède	1.51	1.59
Canada	1.02	1.00

*Pour 1974.

Source: OCDE, *Enquête internationale sur les ressources consacrées à la R-D par les pays membres de l'OCDE*.

Malgré les réserves qui s'imposent quand on fait des comparaisons internationales, il semble que, par rapport aux autres pays industriels considérés, le Canada produise un effort relativement faible et, si l'on excepte les États-Unis, soit le seul où l'effort national ait fléchi depuis 1973.

La ventilation de la R&D par secteur d'exécution est également révélatrice de l'activité scientifique. Les secteurs en question sont les entreprises, l'État, et les universités et établissements privés à but non lucratif. La recherche industrielle présente un intérêt particulier au Canada. Les objectifs de la R&D, les avantages concrets—économiques et autres—qu'elle engendre, ne peuvent être réalisés que par l'innovation, l'application des connaissances obtenues à l'échelle nationale. La majeure partie de

l'innovation doit intervenir dans le secteur industriel, ce qui dépend du maintien d'une capacité appréciable de R&D dans l'industrie. Seuls, de bons résultats permettent d'acquérir et de maintenir une capacité de R&D. Il est évident depuis longtemps que l'effort de recherche scientifique de l'industrie canadienne est insuffisant. La Figure 4 le replace dans un contexte international.

Figure 4

Ventilation en pourcentage de la R&D en sciences naturelles par exécutant en 1975

	Entreprises	État	Universités et EPBNL
Canada	43.2	31.8	25.0
France	60.9	23.2	15.9
Japon	64.3	13.3	22.4
Allemagne	66.4	15.7	17.8
États-Unis	68.1	15.6	16.3
Suède	68.6	8.0	23.4

Sources: OCDE, *Enquête internationale sur les ressources consacrées à la R-D par les pays membres de l'OCDE*; Statistique Canada, *Dépenses au titre de la recherche et du développement au Canada*, n° de cat. 13-212, à paraître en mars 1978.

Parmi tous les pays considérés, c'est au Canada que l'industrie joue le rôle le moins important. Alors que les entreprises canadiennes assument 43% de l'effort national de R&D, l'industrie en représente plus de 60% dans les autres pays. En revanche, c'est au Canada que l'effort de R&D de l'État est le plus intense. Aussi s'est-on efforcé de rééquilibrer la situation par des programmes d'encouragement direct et indirect, dont les résultats sont présentés à la Figure 5. On constate depuis 1972 un déplacement de la R&D du secteur public à l'industrie, la part de celle-ci dans l'effort national de R&D passant de 39.8% en 1972 à 44.2% en 1977,

tandis que celle de l'État descendait de 35.3% à 31.4%. Quant aux universités, leur part est restée de l'ordre de 24-25%. Bien que le déséquilibre qui ressort à la Figure 4 ne soit pas encore corrigé, la situation évolue indéniablement dans le bon sens. Il convient de progresser encore si le Canada veut renforcer sa compétitivité internationale par l'innovation et l'amélioration de la productivité.

Figure 5

Ventilation en pourcentage de la R&D en sciences naturelles au Canada de 1970 à 1977

Année	État	Industrie	Universités
1970	33.9	40.0	26.1
1971	33.6	41.4	25.0
1972	35.3	39.8	24.9
1973	35.6	40.3	24.1
1974	33.9	42.2	24.0
1975	31.8	43.2	25.0
1976	31.3	44.2	24.5
1977	31.4	44.2	24.4

Source: Statistique Canada, *Dépenses au titre de la recherche et du développement au Canada*, n° de cat. 13-212, à paraître en mars 1978.

Alors que, dans la plupart des pays industrialisés, les entreprises financent environ 40 à 50% de l'effort national de R&D, cette proportion n'est que d'à peu près un tiers au Canada. Si l'on veut que l'effort global de R&D au Canada soutienne davantage la comparaison avec celui des autres pays, une importante partie des ressources supplémentaires doit de toute évidence venir de l'industrie, secteur où semble se situer le principal point faible. L'État doit y contribuer en maintenant et en améliorant ses programmes d'encouragement, et en instaurant des conditions générales favorables à l'intensification des efforts de l'industrie.

PRÉPARATION DES BUDGETS SCIENTIFIQUES

PRÉPARATION DES BUDGETS SCIENTIFIQUES

La soutien fédéral aux sciences est fondé sur le postulat que ces dernières sont, non une fin en soi, mais un moyen de résoudre les problèmes du pays et d'atteindre les objectifs nationaux.

La manière dont le gouvernement définit les objectifs nationaux et dont il perçoit les problèmes et possibilités se reflète dans les buts impartis aux ministères et organismes fédéraux. Ces buts et priorités servent de cadre pour l'élaboration des programmes et l'affectation des ressources en fonction des objectifs de programme. La science n'étant que l'un des moyens à la disposition des ministères pour atteindre ces objectifs, les activités S&T sont en concurrence, pour l'affectation des fonds, avec les autres moyens de réalisation des objectifs.

Cependant, comme les sciences ne sont pas un programme en soi, mais un moyen parmi d'autres d'atteindre les objectifs de programme, leur budget n'est pas déterminé par la décision de dépenser tant d'argent pour les sciences, mais par le regroupement des fonds prévus pour les activités scientifiques justifiées par les programmes qu'elles desservent.

Le gouvernement ne néglige pas pour autant, quand il détermine le budget d'une activité scientifique donnée, des considérations qui dépassent les objectifs individuels des ministères. Un ministère peut être chargé de faire valoir ces considérations dans un secteur particulier, comme la R&D énergétique: les autres organismes susceptibles de participer à un programme national de R&D seront alors informés du niveau auquel, selon le ministère responsable, ce programme doit se situer.

Conscient de la contribution que pouvaient apporter les sciences et la technologie au bien-être des Canadiens, le gouvernement fédéral a chargé le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie

(MEST) de le conseiller sur le meilleur usage à faire des sciences. Le MEST avise le gouvernement de l'emploi le plus efficace des ressources scientifiques existantes et prévues en vue d'atteindre les objectifs des ministères, et rend compte de la mesure dans laquelle les activités scientifiques satisfont à ces objectifs et à la politique S&T. Ces avis sont transmis au gouvernement par le Ministre, qui siège aussi au Conseil du Trésor.

L'examen et l'évaluation des activités scientifiques sont intégrés au processus budgétaire. Celui-ci s'amorce quand les ministères et organismes préparent les prévisions de programme, qui indiquent les besoins de ressources financières et humaines pour chaque programme et activité. Ces prévisions sont transmises au Secrétariat du Conseil du Trésor (SCT) au plus tard début avril, soit douze mois avant le début de l'année financière. Elles séparent les ressources nécessaires à la poursuite des programmes existants (budget A) et les ressources voulues pour soit élargir les programmes existants, soit en lancer de nouveaux (budget B). Elles comprennent un supplément qui détaille les dépenses par genre d'activité scientifique, par secteur d'exécution et par domaine d'application (p. ex., énergie ou transports), ainsi que la main-d'œuvre consacrée aux sciences.

Le tableau qui suit indique l'intervention du MEST dans le processus budgétaire aboutissant au budget principal de 1978-79.

Au début de chaque année, le MEST prépare à l'intention des analystes du Ministère et du SCT des objectifs, une stratégie et des lignes directrices pour l'examen des articles S&T des prochaines prévisions de programme. Avril et mai voient ces analystes se consulter dans le cadre de cet examen.

Les analystes du MEST s'occupent de questions tant internes qu'interministérielles. Ils évaluent les

RÔLE DU MEST DANS LE PROCESSUS BUDGÉTAIRE

Principales étapes du processus	Rôle du MEST
Présentation des prévisions de programme des ministères au SCT pour 1978-79	Janv. 1977. Préparation des objectifs, stratégie et lignes directrices pour l'examen des propositions scientifiques de l'année financière 1978-79.
	Fév.
	Mars. Discussion, avec les ministères, des prévisions de programme.
	Avril. Réception des suppléments scientifiques. Examen des prévisions de programme des ministères scientifiques.
	Mai.
	Juin. Séances d'information à l'intention du Ministre et du Secrétariat du Conseil du Trésor.
Communication des «enveloppes» aux ministères	Juil.
	Août. Premiers contacts avec les ministères pour préparer les publications scientifiques de 1978-79.
	Sept. Discussion avec les ministères du budget principal de 1978-79 et préparatifs en vue des prévisions de programme pour 1979-80.
Présentations des ministères au SCT au titre du budget principal de 1978-79	Oct.
	Nov. Réception des suppléments scientifiques au budget principal. Examen des présentations au titre du budget principal.
	Déc. Séance d'information à l'intention du Ministre.
	Janv. 1978.
Dépôt du budget principal	Fév.
	Mars. Dépôt de la publication sur les activités et dépenses scientifiques.
	Avril.

activités existantes ou proposées à la lumière non seulement des objectifs ministériels pris individuellement, mais aussi des buts et priorités de l'administration dans son ensemble. S'ils décèlent une coordination insuffisante, des chevauchements ou une gestion laissant à désirer, ils peuvent recommander des améliorations précises ou un examen détaillé de toutes les activités en cours, dans un ou plusieurs ministères intéressés par un

secteur S&T particulier. S'ils constatent des lacunes ou des conflits entre les missions, ils peuvent recommander une clarification des responsabilités, par exemple par l'attribution du rôle de chef de file à un ministère donné.

Début juin, le Ministre et la haute direction du SCT sont informés du profil des dépenses S&T et des questions et programmes précis en cause. Ces

séances d'information ont lieu avant l'étude des prévisions de dépenses par les ministres du Conseil du Trésor.

Après l'examen des prévisions de programme, les ministères et organismes sont informés des «enveloppes» à respecter dans leurs prévisions de dépenses. Ces enveloppes reposent sur le cadre fiscal approuvé par le Cabinet pour l'année financière à venir. Les ministères ont jusqu'au 1^{er} novembre pour envoyer leurs prévisions de dépenses au SCT. Ces dernières sont accompagnées d'un supplément indiquant les ressources prévues pour les sciences, avec autant de détails que dans le supplément scientifique aux prévisions de programme. Ces renseignements servent à informer le Ministre, ce qui constitue un autre apport au processus de décision du gouvernement. Ils servent aussi à préparer cette publication et un rapport connexe intitulé *Dépenses et main-d'œuvre scientifiques fédérales, 1976-77—1978-79*.

L'examen des dépenses scientifiques, loin de se cantonner au processus budgétaire, est une activité

permanente qui vise à améliorer l'efficacité dans la réalisation des objectifs de l'État et la gestion des ressources consacrées aux sciences. Les contraintes financières de l'État obligent les ministères à réévaluer toutes leurs activités courantes pour déterminer dans quelle mesure elles concourent à la réalisation des objectifs ministériels et gouvernementaux, non seulement dans le cadre d'une lutte générale contre le gaspillage, mais aussi—et de plus en plus—en raison de la nécessité de financer les initiatives nouvelles par des économies équivalentes ailleurs. Ce processus permet aux gestionnaires des ministères de transférer des ressources des secteurs les moins prioritaires aux autres et, dans certains cas, de chercher d'autres modes d'exécution des activités scientifiques, par exemple dans le secteur privé.

Par conséquent, même s'il n'existe pas de budget scientifique à proprement parler dans l'administration fédérale, le MEST, à titre d'organisme central en matière scientifique, influe directement sur l'établissement, la coordination et la gestion des ressources S&T.
