



Ministère d'État

Ministry of State

Sciences et Technologie  
Canada

Science and Technology  
Canada

---

---

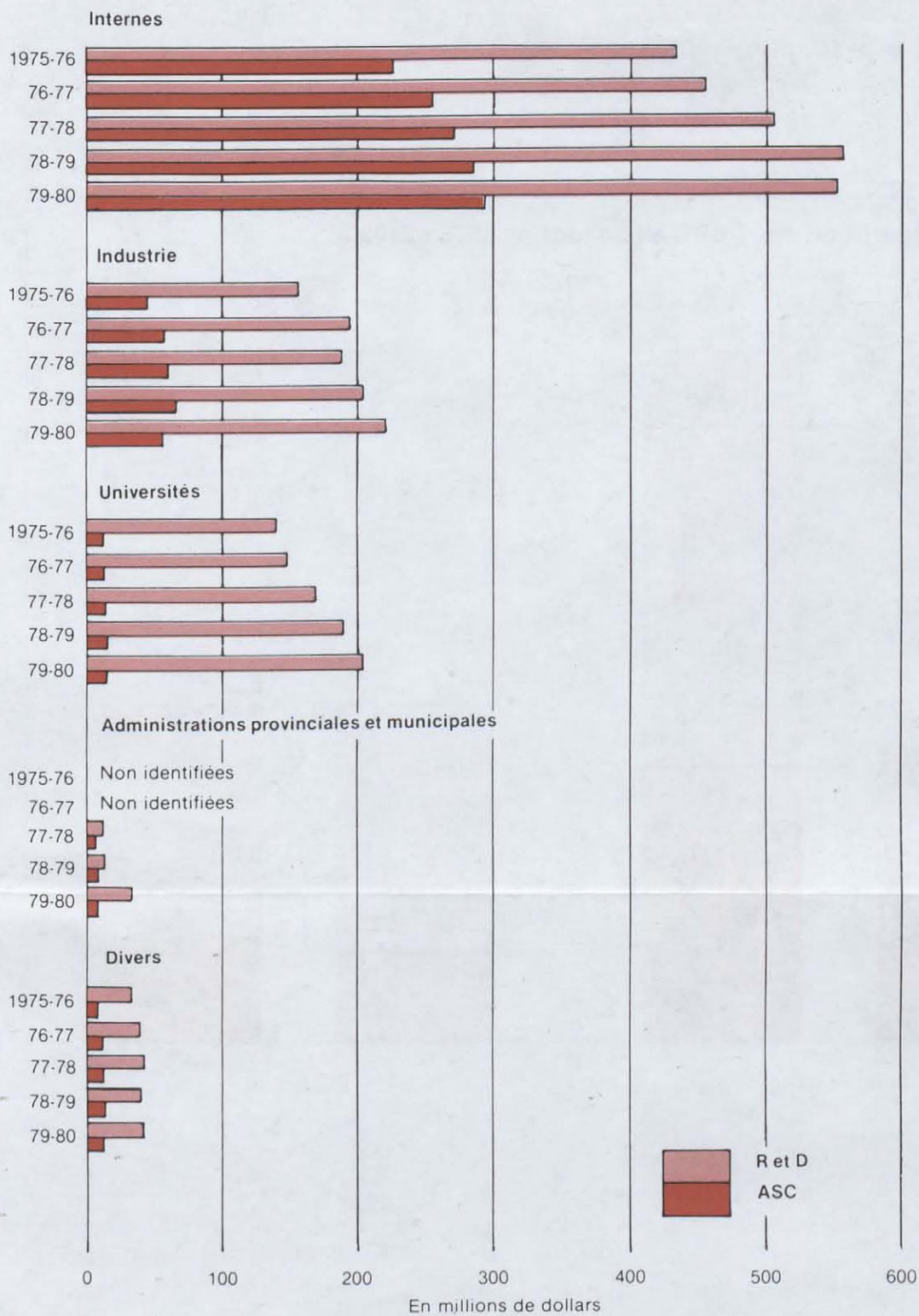
# **Activités scientifiques fédérales**

## **1979 - 80**

---

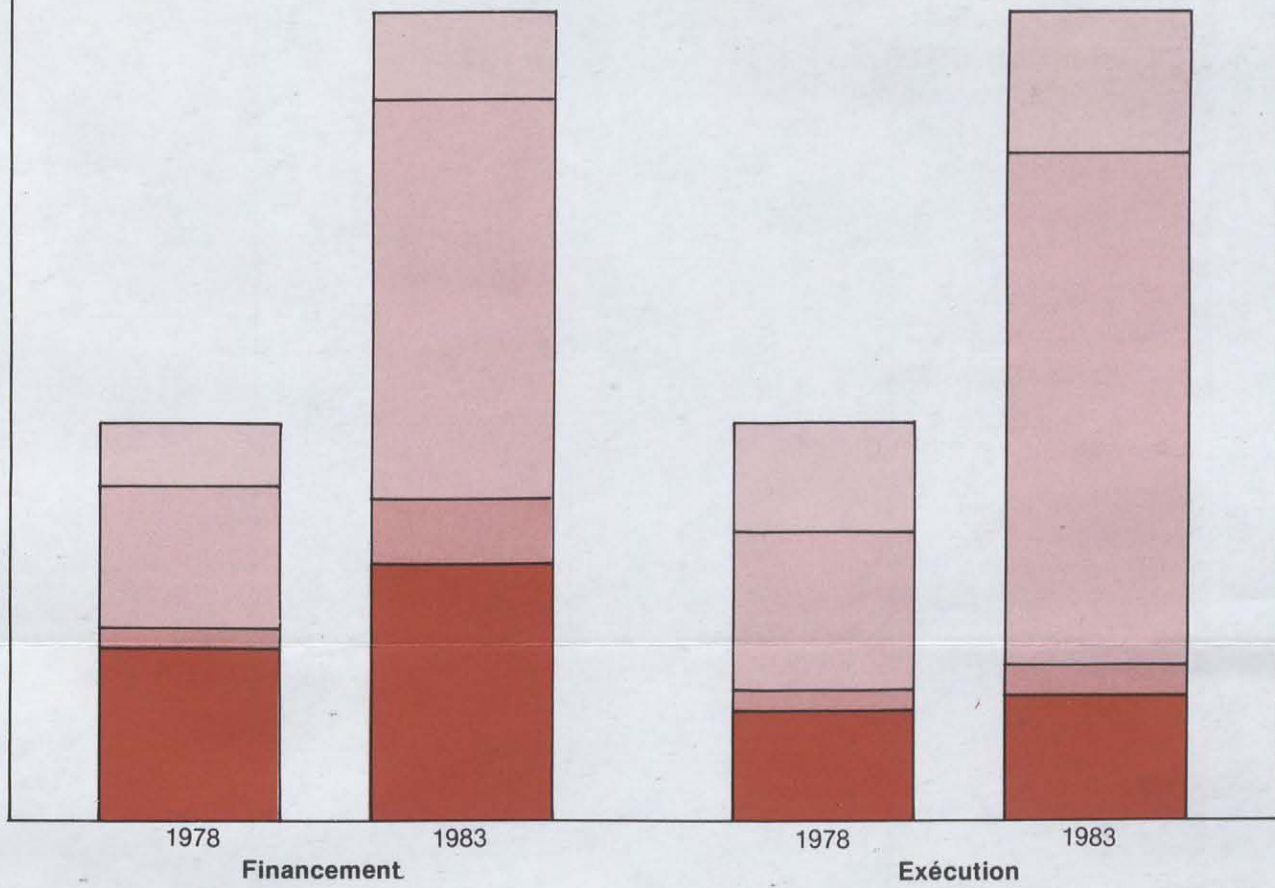
# Errata

Figure 2.2.  
Dépenses fédérales en sciences naturelles



**Figure 6.3 Répartition des DBRD au Canada en 1978 et 1983**

Universités et secteur privé à but non lucratif    Industrie    Gouvernement provinciaux    Gouvernement fédéral





Ministère d'État

Ministry of State

Sciences et Technologie  
Canada

Science and Technology  
Canada

---

---

# **Activités scientifiques fédérales**

## **1979 - 80**

---

---

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1979  
No de cat. ST21-3/1980  
ISBN-0-662-50245-0



CONTIENT  
DES FIBRES  
RECYCLÉES

---

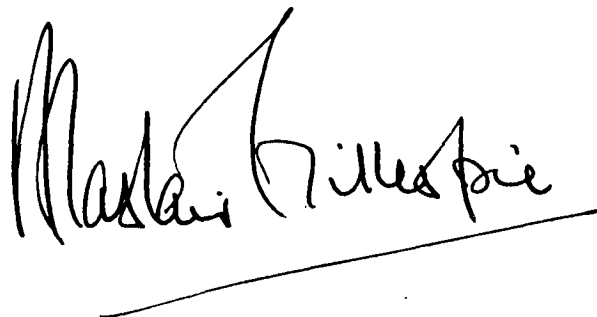
---

# Avant-propos

Cette troisième publication annuelle décrit les activités scientifiques et techniques prévues par le gouvernement fédéral en 1979-80.

Le budget principal de 1979-80 présente l'ensemble des programmes des ministères et organismes fédéraux. Ce rapport-ci donne des détails sur les activités prévues dans le domaine des sciences et de la technologie, le texte étant appuyé par des informations budgétaires. Il vise à éclairer la prise des décisions en matière de dépenses en renseignant les députés et les sénateurs, ainsi que le public, sur les travaux scientifiques et technologiques projetés par l'administration. Des statistiques supplémentaires figurent dans un rapport connexe, *Dépenses et main-d'oeuvre scientifiques fédérales, 1977-78 — 1979-80*.

Cet examen des programmes scientifiques de l'État est rendu possible par les activités du ministère d'État des Sciences et de la Technologie, dans le cadre de l'élaboration de la politique scientifique et technologique et des conseils au gouvernement sur l'utilisation optimale des sciences et de la technologie pour le bien du pays. La collaboration de tous les ministères et organismes qui financent des activités scientifiques et technologiques a été essentielle, et nous leur en sommes très reconnaissants. Nous avons une dette particulière envers le Secrétariat du Conseil du Trésor et Statistique Canada, car ce rapport n'aurait pu être aussi complet et à jour sans leur aide.

  
A handwritten signature in black ink, reading "Martin Gillepie". The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal line that extends to the right.

---

# Table des matières

	Page
Avant-propos	
<b>1. Introduction</b> .....	1
<b>2. Vue d'ensemble</b> .....	3
<b>3. Applications particulières</b> .....	13
Introduction .....	13
Communications .....	14
Pays en développement .....	17
Énergie .....	19
Environnement .....	21
Alimentation .....	24
Santé .....	27
Ressources naturelles .....	30
Océans .....	32
Espace .....	35
Transports .....	38
<b>4. Activités externes</b> .....	41
Introduction .....	41
Industrie .....	43
Universités .....	47
Provinces .....	49
Étranger .....	51
<b>5. Principaux bailleurs de fonds</b> .....	53
Introduction .....	53
Agriculture .....	53
Communications .....	54
Énergie, Mines et Ressources .....	55
Énergie atomique du Canada, Ltée .....	57
Environnement .....	59
<i>Affaires extérieures</i>	
Agence canadienne de développement international .....	61
Centre de recherches pour le développement international .....	62
Industrie et Commerce .....	63
Statistique Canada .....	63
Défense nationale .....	65

---

---

	Page
Santé nationale et Bien-être social .....	66
Conseil de recherches médicales .....	67
<i>Sciences et Technologie</i>	
Conseil national de recherches du Canada .....	69
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie .....	71
<i>Secrétariat d'État</i>	
Musées nationaux du Canada .....	72
Conseil de recherches en sciences humaines .....	72
Transports .....	73
<b>6. Regard sur les sciences au Canada .....</b>	<b>75</b>
<b>7. Sujets particuliers .....</b>	<b>81</b>
Ventilation des dépenses par région .....	81
Gestion des activités scientifiques fédérales .....	84
Le développement international et la R&D au Canada .....	86

---



---

# 1. Introduction

Ce rapport accompagnant le budget principal de 1979-80, les programmes des ministères et organismes sont présentés de la même façon que dans le Budget des dépenses. En particulier, les organismes sont rattachés au ministère responsable: ainsi, Statistique Canada relève du ministère de l'Industrie et du Commerce et le Conseil des recherches médicales, du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social.

On entend par activités *scientifiques et technologiques* (S&T) la production, la diffusion et l'application initiale de connaissances scientifiques et de technologies nouvelles. Les activités S&T peuvent être précisées à l'aide de deux critères. Le premier permet de distinguer *la recherche et le développement* (R&D), d'une part, et *les activités scientifiques connexes* (ASC) d'autre part. La R&D, l'activité centrale, désigne les travaux créateurs entrepris de façon systématique pour accroître le stock de connaissances scientifiques et de technologies. Les activités qui y sont étroitement reliées, comme le recueil de données scientifiques, les études économiques ou de faisabilité, les études d'orientation et l'aide à l'éducation sont désignées par le terme générique d'ASC.

Le second critère distingue sciences naturelles et sciences humaines. Les *sciences naturelles* se préoccupent de comprendre, d'explorer, de mettre en valeur ou d'utiliser le monde naturel, ce qui vaut pour le génie, les mathématiques, les sciences de la vie et la physique. Les *sciences humaines* englobent toutes les disciplines étudiant les actions et la condition humaines, ainsi que les mécanismes sociaux, économiques et institutionnels qui touchent les humains, par exemple l'anthropologie, l'administration et le commerce, les communications, la criminologie, la démographie, la géographie, l'histoire, le droit, les sciences

politiques, la psychologie, la sociologie et l'urbanisme.

Certaines expressions ont un sens précis dans le rapport:

a) *exécutant*, par opposition à *bailleur de fonds*: le premier terme désigne l'organisme ou le secteur qui effectue les activités S&T et le second, celui qui les finance ou est responsable de la prévision et de l'administration des fonds;

b) *contrats*, par opposition à *subventions* ou *contributions*: les contrats sont des ententes conclues entre plusieurs parties pour l'exécution d'activités S&T et la production des résultats de ces activités, selon un calendrier et un coût convenus. Le ministère des Approvisionnements et Services joue habituellement le rôle de gestionnaire des contrats, le ministère intéressé fournissant le responsable scientifique ou technique. Une contribution exige aussi une entente entre l'État et le bénéficiaire, laquelle précise les conditions de versement des fonds. Leur paiement est subordonné à l'exécution de travaux ou à l'obtention de résultats, et l'emploi des fonds par le bénéficiaire peut être vérifié. Une subvention est un paiement fait sans condition par l'État à un bénéficiaire dont il ne reçoit aucun bien ou service;

Le premier chapitre du rapport permet de comparer globalement les dépenses des cinq années 1975-76 — 1979-80. Le deuxième chapitre, intitulé Applications particulières, décrit les activités scientifiques qui, bien qu'elles soient financées par un seul ministère ou organisme, intéressent plusieurs administrations ou portent sur un domaine d'intérêt national.

Un autre chapitre traite des Activités externes. Les activités S&T soutenues par l'État peuvent se diviser

---

en activités internes et externes. Les premières sont les activités menées dans les laboratoires de l'État, par son personnel. Les activités externes sont effectuées dans le secteur privé (industrie, universités, organismes privés à but non lucratif), par d'autres administrations publiques ou l'étranger.

Le chapitre Principaux bailleurs de fonds décrit l'organisation et les dépenses des programmes scientifiques et technologiques des ministères et organismes qui consacrent le plus d'argent aux sciences ou dont les activités sont en quasi-totalité scientifiques et technologiques.

Le chapitre intitulé Regard sur les sciences au Canada se penche sur les dépenses brutes de recherche et développement au Canada, comparativement à celles des autres pays industrialisés, et comporte une rétrospective de ces dépenses sur dix ans. On y évoque aussi les

conséquences du choix d'un objectif de 1.5% du PNB, à atteindre d'ici 1983 par les dépenses brutes de R&D, pour le financement futur de cette dernière. Enfin, le rapport de cette année contient trois rubriques sur des sujets particuliers: ventilation des dépenses par région, gestion des activités scientifiques fédérales, la R&D au Canada et le développement international. La première décrit le processus de prévision et de répartition des ressources dans le domaine S&T. La seconde rubrique indique les dépenses fédérales en 1977-78 dans la région de l'Atlantique, le Québec, l'Ontario, la région de la Capitale nationale, la région des Prairies et la Colombie-Britannique, y compris le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest. La troisième évoque la Conférence des Nations unies sur la science et la technologie au service du développement et les préparatifs du Canada en vue de cet événement.

---

## 2. Vue d'ensemble

En juin 1978, un certain nombre de mesures visant à renforcer et à stimuler la recherche et le développement au Canada, notamment dans le secteur industriel, ont été annoncées par le ministre d'Etat aux Sciences et à la Technologie, incluant de nouveaux encouragements aux dépenses privées de R&D, la création de centres de recherche et d'innovations industrielles, la mise en place de centres d'excellence régionaux, l'accroissement de l'aide à la recherche universitaire, le recours aux achats publics pour stimuler la R&D industrielle au Canada, l'augmentation des transferts de technologie opérés par les ministères fédéraux et un objectif, pour les dépenses canadiennes de R&D, de 1.5% du produit national brut d'ici 1983.

La hausse des dépenses budgétaires destinées à ces initiatives, jointe aux mesures rendues publiques, par la suite, par les ministres des Communications, de l'Énergie, Mines et Ressources, et de l'Industrie et Commerce ainsi que les augmentations moindres dans d'autres ministères, a permis aux dépenses scientifiques prévues pour 1978-79 de dépasser de \$162 millions celles de l'année précédente, une progression de \$18 millions étant attendue en 1979-80. Ces initiatives ont été financées partiellement par des économies dans les programmes moins prioritaires. Cette réaffectation des ressources se traduit par un important changement dans la répartition du financement en 1978-79 et en 1979-80. Les dépenses consacrées aux activités scientifiques de 1975-76 à 1979-80 par les divers ministères et organismes fédéraux figurent au tableau 2.1.

En 1978-79 et 1979-80, d'importantes augmentations des dépenses scientifiques ont eu lieu au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources et au Conseil national de recherches du Canada. Celui-là a enregistré en 1978-79 une hausse de \$11 millions par rapport à l'année

précédente et prévoit pour 1979-80 une nouvelle augmentation de \$26 millions. Le Conseil national de recherches estime que ses dépenses s'accroîtront de \$37 millions en 1978-79 et de \$4 millions en 1979-80. Le ministère de l'Industrie et du Commerce, en raison d'une restructuration des programmes, a vu baisser sensiblement en 1978-79 ses dépenses scientifiques, qui devraient cependant s'accroître de près de \$23 millions en 1979-80. Les plus fortes diminutions sont accusées par Statistique Canada et Transports Canada. La politique fédérale de restrictions budgétaires conduira Statistique Canada à suspendre un certain nombre d'enquêtes secondaires, tandis que Transports Canada met progressivement fin à ses recherches sur les transports urbains et diminue ses autres dépenses S&T.

Si l'on étudie le profil des dépenses scientifiques sur les cinq années commençant en 1975-76, celles du ministère de l'Environnement — le plus gros bailleur de fonds dans ce domaine — sont restées relativement stables. En proportion du total des dépenses scientifiques fédérales, elles s'élevaient à 19% en 1975-76 et devraient s'établir à environ 16% en 1979-80. Une hausse sensible des dépenses a été enregistrée par le Conseil national des recherches, le ministère de l'Agriculture et celui du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, la priorité ayant été donnée au soutien des activités S&T en matière industrielle, énergétique et agricole. Les dépenses S&T du Conseil ont progressé d'environ 89%, principalement pour la recherche sur l'énergie, le soutien de l'industrie et les transferts de technologie. Pour l'Énergie, Mines et Ressources, la hausse a été d'environ 101%, surtout pour la R&D sur l'énergie. Quant au ministère de l'Agriculture, ses dépenses S&T ont progressé d'environ 35% depuis 1975-76.

L'engagement du gouvernement fédéral de maintenir la vigueur de la recherche universitaire se

**Tableau 2.1**

**Dépenses fédérales en sciences naturelles et humaines par bailleur de fonds**

Ministère/Organisme	1975-76	1976-77	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)				
<b>Total—Dépenses scientifiques</b>	<b>1,380.1</b>	<b>1,577.9</b>	<b>1,673.0</b>	<b>1,835.2</b>	<b>1,853.4</b>
Total—Principaux bailleurs de fonds	1,239.0	1,424.3	1,511.5	1,644.7	1,661.2
Agriculture	106.0	106.5	117.9	133.0	142.6
Communications	27.7	17.8	30.3	49.3	40.2
Énergie, Mines et Ressources	77.6	95.4	118.4	129.7	155.8
Énergie atomique du Canada, Ltée	86.0	99.6	77.2	92.5	85.3
Environnement	258.2	269.3	290.3	295.8	289.0
Affaires extérieures					
Agence canadienne de développement international	33.7	22.6	25.3	30.9	30.8
Centre de recherches pour le développement international	30.1	32.4	34.5	36.9	36.9
Industrie et Commerce	99.6*	115.2*	92.8*	66.2	88.9
Statistique Canada	106.7	145.4	130.0	139.9	127.7
Défense nationale	66.7	74.4	83.2	88.8	99.5
Santé nationale et Bien-être social	42.2	49.5	62.7	60.6	47.3
Conseil de recherches médicales	48.4	51.9	57.9	64.4	70.1
Sciences et Technologie					
Conseil national de recherches	113.1	145.3	172.6	210.1	213.9
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	80.4	94.3	99.5	112.0	121.0
Secrétariat d'État					
Musées nationaux	9.7**	42.2	45.7	53.9	46.1
Conseil de recherches en sciences humaines	26.7	29.2	33.2	34.1	36.0
Transports	26.2	33.3	40.0	46.6	30.1
Divers	141.1	153.6	161.5	190.5	192.2

\* Inclus les sommes versées au titre de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques, soit \$33 millions en 1975-76, \$45.9 millions 1976-77 et \$16.4 millions en 1977-78.

\*\* Avant 1976-77, les dépenses des Musées nationaux n'ont pas toutes été reportées sous la rubrique S et T.

reflète dans la hausse des crédits accordés aux trois conseils dispensateurs de subventions, qui fournissent le gros de l'aide fédérale directe à la recherche universitaire. Le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie a pour 1979-80 un budget de \$121 millions, ce qui représente une hausse d'environ 50% depuis 1975-76. Le Conseil de recherches médicales prévoit pour 1979-80 des dépenses de \$70 millions, en hausse de 45% par rapport à la même année. Quant au Conseil de recherche en sciences humaines, il devrait dépenser en 1979-80 \$36 millions, ce qui représente un accroissement de 35% en cinq ans.

Le personnel scientifique des ministères et organismes fédéraux est indiqué au tableau 2.2. Les quatre dernières années ont vu baisser

constamment le nombre d'années-personnes, le niveau de 1979-80 (33,000) étant voisin de celui de 1975-76. Cette évolution reflète la politique fédérale de limitation de la croissance des dépenses et de la Fonction publique. Les ministères de l'Agriculture, de l'Environnement et de la Santé nationale et du Bien-être social ainsi que Statistique Canada, ont prévu une diminution sensible de leurs activités scientifiques internes, comme l'indiquent leurs prévisions de personnel pour 1979-80.

Le tableau 2.3 présente les dépenses S&T fédérales par genre d'exécutant. Les dépenses consacrées aux activités scientifiques internes ont diminué en 1978-79 et 1979-80 en proportion du budget scientifique total. Dans le soutien des activités externes, on note une hausse sensible des sommes

**Tableau 2.2**

**Années-personnes consacrées aux activités en sciences naturelles et humaines par bailleur de fonds**

Ministère/Organisme	1975-76	1976-77	1977-78	1978-79	1979-80
	(en années-personnes)				
<b>Total—Dépenses scientifiques</b>	<b>33,989</b>	<b>35,496</b>	<b>34,726</b>	<b>34,413</b>	<b>33,070</b>
Total—Principaux bailleurs de fonds	29,958	31,188	30,409	30,021	28,775
Agriculture	4,274	4,186	4,176	4,238	4,128
Communications	509	422	425	425	425
Énergie, Mines et Ressources	2,374	2,434	2,422	2,399	2,376
Énergie atomique du Canada, Ltée	2,435	2,321	2,275	2,324	2,338
Environnement	7,057	7,177	7,332	7,202	6,772
Affaires extérieures					
Agence canadienne de développement international	50	51	51	56	56
Centre de recherches pour le développement international	304	331	344	355	345
Industrie et Commerce	193	183	171	164	183
Statistique Canada	5,907	6,397	5,432	5,109	4,534
Défense nationale	2,224	2,126	2,142	2,142	2,142
Santé nationale et Bien-être social	940	1,104	1,205	1,126	968
Conseil de recherches médicales	35	39	39	40	40
Sciences et Technologie					
Conseil national de recherches	3,052	3,055	3,073	3,088	3,134
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	51	48	57	59	61
Secrétariat d'État					
Musées nationaux	269*	997	1,002	1,025	1,006
Conseil de recherches en sciences humaines	96	96	97	98	107
Transports	188	221	166	171	160
Divers	4,031	4,308	4,317	4,392	4,295

\* Avant 1976-77, les dépenses des Musées nationaux n'ont pas toutes été reportées sous la rubrique S et T.

versées aux provinces pour entreprendre des recherches les intéressant, qui augmentent de \$16 millions pour atteindre \$45 millions en 1979-80. En proportion du budget scientifique total, l'aide fédérale aux activités S&T dans les secteurs industriel et universitaire n'a guère varié depuis cinq ans, ayant augmenté de 37% pour l'industrie et de 39% pour les universités. L'aide à l'industrie ne comprend pas l'important manque à gagner entraîné par les encouragements fiscaux à la R&D.

Les dépenses consacrées à la R&D et aux ASC en sciences naturelles sont présentées au tableau 2.4. Leur total est estimé à \$1 436 millions pour 1979-80, dont 73% (\$1 054 millions) pour la R&D. Cette dernière occasionnera donc des dépenses dépassant de \$44 millions celles de 1978-79, qui étaient elles-mêmes supérieures de \$92 millions à celles de 1977-78. La hausse globale enregistrée de

1975-76 à 1979-80 s'établit à 36%. La répartition de la R&D entre exécutants a évolué constamment dans le même sens au cours des cinq années considérées, la R&D interne passant de 56% du total en 1975-76 à 52% en 1979-80. La part des universités n'a quasiment pas varié, (environ 19%), tandis que la R&D exécutée dans l'industrie pour le compte de l'Etat restait au même niveau qu'en 1975-76 (21%).

Le budget prévu en 1979-80 pour les ASC, soit \$282 millions, marque une hausse de 32% par rapport à 1975-76. Les activités internes n'ont guère varié, représentant environ 78%. Près de la moitié (\$183 millions) des ASC est effectuée par le ministère de l'Environnement. Les autres organismes importants à ce titre sont le ministère de l'Énergie, Mines et Ressources, (environ \$42 millions), le Conseil national de recherches, (environ \$31 millions) et le

**Tableau 2.3**

**Dépenses scientifiques fédérales par exécutant**

Exécutant	1975/76	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80
(en millions de dollars et (%))					
<b>Total</b>	<b>1,380.1 (100)</b>	<b>1,577.9 (100)</b>	<b>1,673.0 (100)</b>	<b>1,835.2 (100)</b>	<b>1,853.4 (100)</b>
Activités internes	888.2 (64)	1,010.5 (64)	1,070.0 (64)	1,170.1 (64)	1,160.2 (63)
Activités externes	492.0 (36)	567.4 (36)	603.0 (36)	665.1 (36)	693.2 (37)
Industrie	215.9* (16)	268.2* (17)	262.2* (16)	291.4 (16)	295.6 (16)
Universités	187.9 (14)	197.6 (13)	223.8 (13)	248.2 (14)	261.3 (14)
Secteur privé à but non lucratif	13.5 (1)	21.9 (1)	23.4 (1)	27.3 (1)	23.7 (1)
Administrations provinciales et municipales	25.8** (2)	32.7** (2)	24.9 (1)	29.7 (2)	45.2 (2)
Autres exécutants canadiens			23.5 (1)	24.0 (1)	20.0 (1)
Étranger	49.0 (4)	47.1 (3)	45.1 (3)	44.5 (2)	47.3 (3)

\* Inclus les sommes versées au titre de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques (remplacé par des encouragements fiscaux), soit \$33 millions en 1975-76, \$45.9 millions en 1976-77 et \$16.4 millions en 1977-78.

\*\* Avant 1977-78, les sommes versées aux administrations provinciales et municipales n'étaient pas établies séparément.

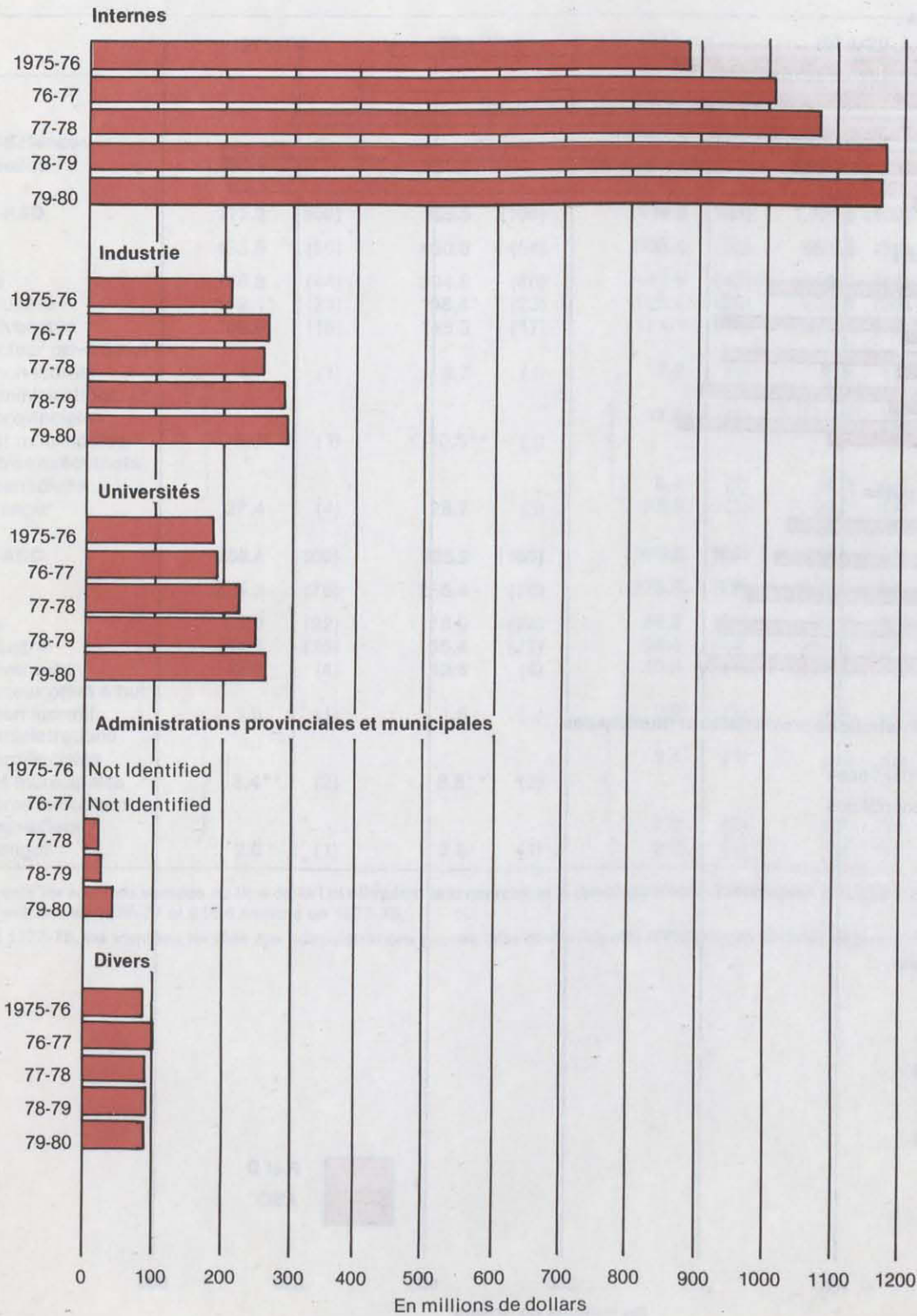
ministère de la Santé et du Bien-être social (à peu près \$16 millions).

Les dépenses de R&D et d'ASC dans le domaine des sciences humaines sont présentées au tableau 2.5. Elles représentent environ 23% du budget S&T total du gouvernement, proportion qui n'a guère varié depuis 1975-76. Le budget prévu pour 1979-80 s'élevant à \$418 millions, la hausse sera d'environ 31% sur cinq ans. La majorité (73%) des dépenses en sciences humaines sont consacrées aux ASC, qui absorberont \$304 millions en 1979-80. Les activités internes, dotées de \$258 millions (85%), voient leur

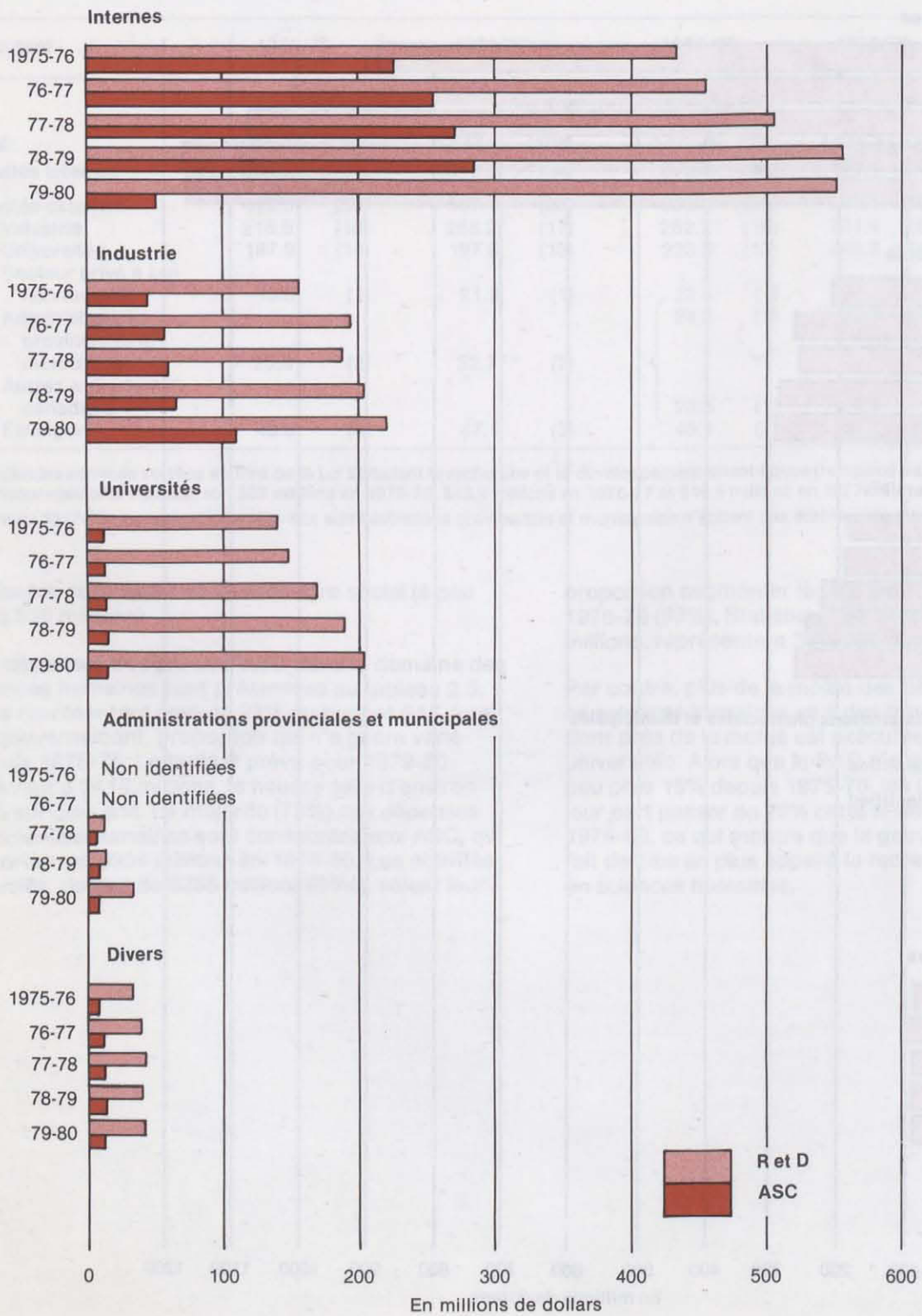
proportion augmenter légèrement par rapport à 1975-76 (83%). Statistique Canada, avec \$119 millions, représentera 39% des dépenses en ASC.

Par contre, plus de la moitié des dépenses de R&D en sciences humaines va à des travaux externes, dont près de la moitié est exécutée par les universités. Alors que la R&D n'a augmenté que d'à peu près 15% depuis 1975-76, les universités ont vu leur part passer de 20% cette année-là à 26% en 1979-80, ce qui montre que le gouvernement fédéral fait de plus en plus appel à la recherche universitaire en sciences humaines.

**Figure 2.1**  
**Dépenses scientifiques fédérales par exécutant**



**Figure 2.2.**  
**Dépenses fédérales en sciences naturelles**





**Tableau 2.4**

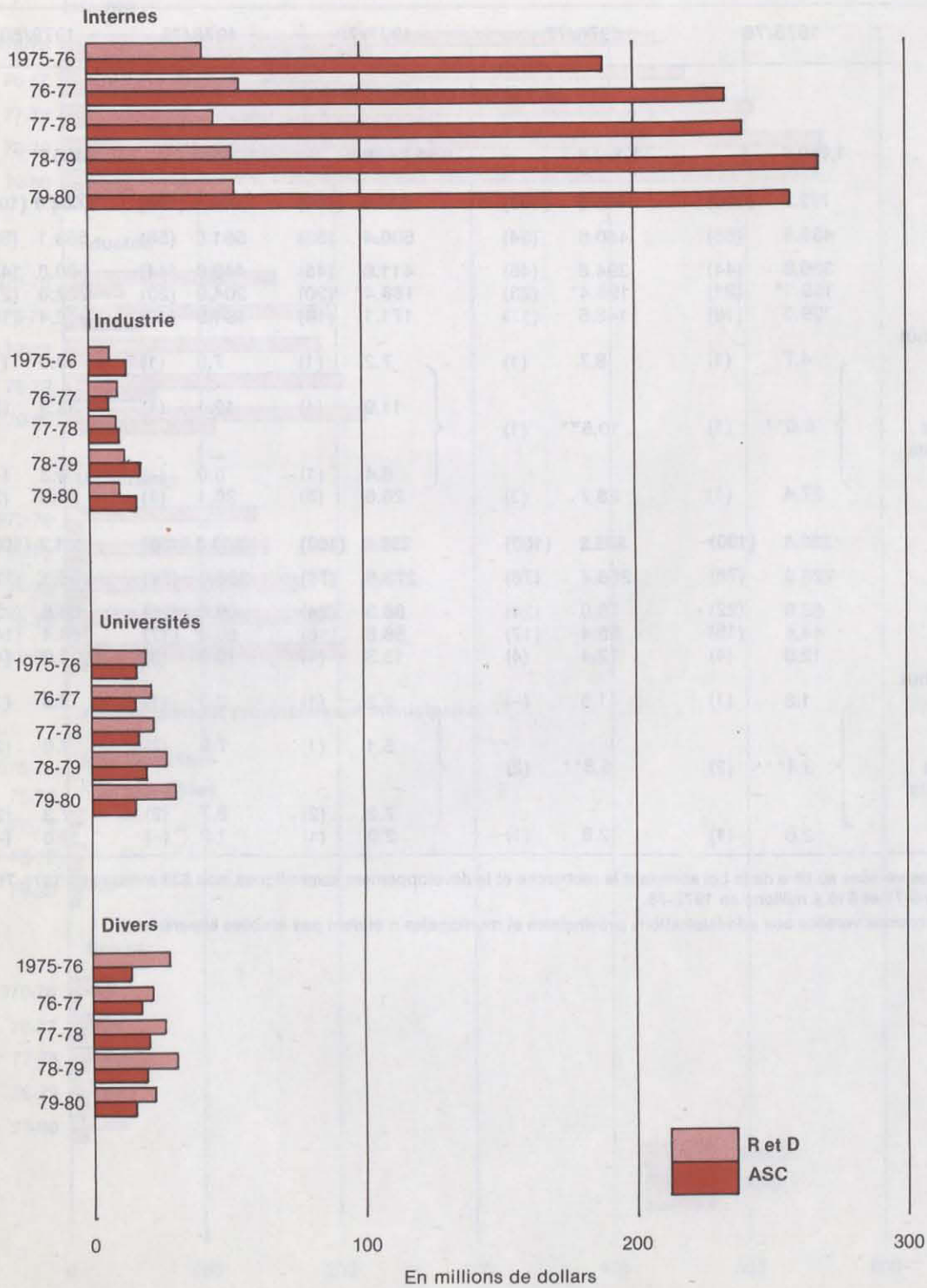
**Dépenses de R&D et d'ASC en sciences naturelles**

	1975/76	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80
(en millions de dollars et (%))					
<b>Total—Sciences naturelles</b>	<b>1,060.6</b>	<b>1,190.8</b>	<b>1,277.9</b>	<b>1,396.0</b>	<b>1,435.7</b>
<b>Total—R&amp;D</b>	<b>772.2 (100)</b>	<b>855.5 (100)</b>	<b>918.0 (100)</b>	<b>1,009.6 (100)</b>	<b>1,054.0 (100)</b>
Interne	435.5 (56)	460.8 (54)	506.4 (55)	561.6 (56)	553.1 (52)
Externe	336.8 (44)	394.8 (46)	411.6 (45)	448.0 (44)	500.8 (48)
Industrie	159.1* (21)	198.4* (23)	186.4* (20)	204.9 (20)	222.6 (21)
Universités	139.6 (18)	148.5 (17)	171.1 (19)	191.9 (19)	202.4 (19)
Secteur privé à but non lucratif	4.7 (1)	8.7 (1)	7.2 (1)	7.9 (1)	8.0 (1)
Administrations provinciales et municipales	6.0** (1)	10.5** (1)	11.9 (1)	12.1 (1)	33.9 (3)
Autres exécutants canadiens			6.4 (1)	5.0 (-)	4.3 (-)
Étranger	27.4 (4)	28.7 (3)	26.6 (3)	26.1 (3)	29.6 (3)
<b>Total—ASC</b>	<b>288.4 (100)</b>	<b>335.2 (100)</b>	<b>359.8 (100)</b>	<b>386.4 (100)</b>	<b>381.7 (100)</b>
Interne	225.3 (78)	256.4 (76)	273.6 (76)	286.8 (74)	295.1 (77)
Externe	63.0 (22)	78.9 (24)	86.3 (24)	99.6 (26)	86.6 (23)
Industrie	44.4 (15)	55.4 (17)	56.6 (16)	65.5 (17)	54.4 (14)
Universités	12.0 (4)	12.4 (4)	13.3 (4)	13.3 (3)	13.9 (4)
Secteur privé à but non lucratif	1.3 (1)	1.5 (-)	2.2 (1)	2.3 (1)	2.3 (1)
Administrations provinciales et municipales	3.4** (2)	6.8** (2)	5.1 (1)	7.9 (2)	7.0 (2)
Autres exécutants canadiens			7.2 (2)	8.7 (2)	7.3 (2)
Étranger	2.0 (1)	2.8 (1)	2.0 (1)	1.9 (-)	1.8 (-)

\* Y compris les sommes versées au titre de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques, soit \$33 millions en 1975-76, \$45.9 millions en 1976-77 et \$16.4 millions en 1977-78.

\*\* Avant 1977-78, les sommes versées aux administrations provinciales et municipales n'étaient pas établies séparément.

**Figure 2.3**  
**Dépenses fédérales en sciences humaines**



**Tableau 2.5**

**Dépenses de R&D et d'ASC en sciences humaines**

	1975/76	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80
	(en millions de dollars et (%))				
<b>Total—Sciences humaines</b>	<b>319.5</b>	<b>387.2</b>	<b>395.1</b>	<b>439.2</b>	<b>417.7</b>
<b>Total—R&amp;D</b>	<b>99.3 (100)</b>	<b>107.6 (100)</b>	<b>101.0 (100)</b>	<b>118.8 (100)</b>	<b>114.0 (100)</b>
Interne	44.9 (45)	55.9 (52)	47.6 (47)	52.1 (44)	53.6 (47)
Externe	54.4 (55)	51.7 (48)	53.3 (53)	66.6 (56)	60.3 (53)
Industrie	5.4 (5)	6.6 (6)	5.7 (6)	7.2 (6)	5.9 (5)
Universités	19.6 (20)	21.4 (20)	21.6 (21)	27.1 (23)	29.9 (26)
Divers	29.4 (30)	23.7 (22)	26.0 (26)	32.3 (27)	24.5 (21)
<b>Total—ASC</b>	<b>220.2 (100)</b>	<b>279.6 (100)</b>	<b>294.1 (100)</b>	<b>320.4 (100)</b>	<b>303.7 (100)</b>
Internes	182.4 (83)	237.5 (85)	242.4 (82)	269.5 (84)	258.2 (85)
Externes	37.8 (17)	42.1 (15)	51.7 (18)	50.9 (16)	45.5 (15)
Industrie	7.1 (3)	7.8 (3)	11.6 (4)	13.8 (4)	12.8 (4)
Universités	16.7 (8)	15.3 (5)	17.8 (6)	15.9 (5)	15.1 (5)
Divers	14.0 (6)	19.0 (7)	22.4 (8)	21.2 (7)	17.5 (6)

---

---

# 3. Applications particulières

## Introduction

Les activités scientifiques exécutées par les ministères et organismes fédéraux pour contribuer directement à la réalisation de leurs objectifs et missions sont décrites au chapitre Principaux bailleurs de fonds. Ce chapitre-ci est consacré aux programmes scientifiques qui revêtent un intérêt national ou intéressent plus d'un ministère.

Des interactions apparaissent de plus en plus entre les activités scientifiques menées par les ministères à l'appui de leurs objectifs particuliers et les autres objectifs, intérêts et politiques de l'État. Pour faciliter l'orientation des politiques et la prise des décisions, les statistiques de dépenses sont maintenant rassemblées sur une liste élargie de domaines d'applications S&T. Un sommaire des dépenses sur trois ans est présenté au tableau 3.1 pour les domaines traités en détail. Les données sont susceptibles d'être révisées, en particulier dans les nouvelles catégories, au cours des deux ou trois premières années, jusqu'à ce qu'une interprétation

relativement uniforme des nouveaux domaines soit adoptée par les divers ministères.

Les dépenses figurant au tableau ne doivent pas être considérées comme correspondant à l'ordre des priorités: certaines recherches exigent beaucoup plus d'argent que d'autres, par exemple celles qui portent sur l'énergie par rapport aux recherches en foresterie.

Même si les ministères et les organismes déterminent normalement la répartition de leurs ressources, il y a manifestement besoin, dans les domaines qui intéressent plusieurs d'entre eux, d'un mécanisme de coordination et de gestion afin d'établir l'ordre de priorité des activités et l'affectation des ressources. Les comités interministériels créés à cette fin ont vu le jour de façon indépendante et à différentes époques; leur organisation et leur mandat répondent également à des besoins différents.

**Tableau 3.1**

### Dépenses scientifiques fédérales par domaine d'application

Domaine d'application	1977/78	1978/79	1979/80
	(en millions de dollars)		
Communications	20.1	28.2	26.1
Nations en développement	59.7	67.7	67.7
Énergie	147.3	186.2	207.4
Environnement	72.7	78.6	73.3
Alimentation	167.3	180.7	189.2
Santé	112.6	121.4	116.7
Ressources naturelles	71.5	74.7	77.0
Océans	38.9	36.5	36.5
Espace	55.8	70.0	44.1
Transports	102.2	113.3	99.0

Par exemple, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, en qualité de chef de file, assure la présidence et le secrétariat de la Commission interministérielle de R&D énergétique, qui a pour fonction d'élaborer des propositions de programmes intégrés 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 à l'égard des ressources nouvelles ou actuelles. La Commission influe sur les décisions budgétaires depuis 1976-77.

Le Comité interministériel de R&D sur les transports, de création récente, a une mission analogue. Le Comité interministériel de l'espace, doté à l'origine d'un rôle de coordination, est chargé, à compter de 1979-80, d'établir l'ordre de priorité des différents projets de systèmes spatiaux et de présenter un programme intégré, en tenant compte des besoins ministériels et du développement de l'industrie spatiale. Dans les autres domaines évoqués à ce chapitre, les comités existants ne jouent qu'un rôle d'échange d'informations et de coordination.

## Communications

De bonnes communications sont essentielles au progrès de toute nation industrialisée; aussi n'est-il pas surprenant que le Canada possède de vastes réseaux consacrés à l'échange d'informations et de communications verbales. Depuis les débuts du téléphone, la recherche de moyens plus efficaces et moins coûteux de communication n'a jamais cessé. Le Canada a joué un rôle de pointe dans la mise au point de sources et d'amplificateurs efficaces et sûrs de micro-ondes ainsi que de systèmes de communication employant fils, câbles multiconducteurs, câbles co-axiaux et transmissions radio. A mesure qu'on exploitait des fréquences plus élevées, l'utilisation de bandes plus larges permettait d'accroître la capacité d'information. La radio est devenue de plus en plus intéressante pour les communications à faible et à longue portée, grâce à l'apparition de sources et d'appareils radio améliorés qui rendaient les communications sur bande large à longue distance plus économiques. Le développement de la technologie spatiale dans les années 60 a révélé deux possibilités de télécommunications à grande distance. Les satellites sont maintenant considérés comme des relais économiques et se sont avérés des moyens

pratiques de communication sûre et économique dans tout le Canada, et particulièrement dans le Grand Nord.

Le développement ordonné des communications dans le pays relève du ministère des Communications. D'autres organismes, en particulier la Société Radio-Canada et le Conseil national de recherches, font aussi des recherches dans ce domaine. Nous traiterons surtout ici des activités du Ministère et du Conseil, en évoquant brièvement celles de Radio-Canada.

Les dépenses en communications sont présentées au tableau 3.2. Le ministère de la Défense nationale, bien qu'il n'y figure pas, dépensera en 1979-80, dans le domaine des communications, \$1.8 million, dont 97% au titre des activités externes.

En 1977-78 et 1978-79, la majorité des dépenses scientifiques fédérales dans le domaine des communications était interne (60% et 65% respectivement). En 1979-80, par contre, malgré une légère baisse des dépenses totales due à des restrictions budgétaires, les dépenses externes

**Tableau 3.2**

### Dépenses scientifiques fédérales—Communications

Ministère/Organisme	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>20.1</b>	<b>28.2</b>	<b>26.1</b>
Communications	12.3	19.0	15.8
Conseil national de recherches	2.5	3.4	3.7
Société Radio-Canada	2.8	3.0	3.4
Divers	2.5	2.8	3.2

passeront à 52% du total et les dépenses internes à 48%.

C'est naturellement le ministère des Communications qui dépense le plus dans ce domaine. Ses recherches sont axées tant sur les applications technologiques et industrielles que sur les questions sociales, économiques, réglementaires et d'orientation. Les travaux faits au Ministère se situent dans trois domaines: les communications rurales, la gestion du spectre des fréquences radio et le développement technologique.

Le programme des communications rurales a été lancé au milieu de 1976 en vue de réduire l'écart entre les zones urbaines et rurales en matière de télécommunications. Environ 60% des fonds sont dépensés en activités externes — consultations avec l'industrie, contrats de R&D, essais sur place et étude de techniques permettant d'obtenir une efficacité optimale des systèmes actuels pour les besoins ruraux.

La technologie toute récente des fibres optiques est très prometteuse pour les communications tant rurales qu'urbaines. Selon des scientifiques, il sera bientôt possible aux abonnés du téléphone d'être reliés par une fibre de verre au même prix que par un fil de cuivre classique. Cette fibre permettra aussi de transmettre des émissions de télévision par câble et d'autres services d'information, d'éducation et de divertissement. Le Ministère parraine avec l'Association canadienne des entreprises de télécommunications un programme expérimental de \$5 millions, visant à mettre à l'essai sur cinq ans un système de diffusion à fibres optiques, qui permet d'acheminer des communications téléphoniques privées, plusieurs canaux de télévision, la radio FM et des signaux conversationnels entre un point central de diffusion et 150 foyers à Elie (Manitoba), à 100 km à l'ouest de Winnipeg. Le programme reçoit aussi l'appui du ministère de l'Industrie et du Commerce. L'expérience d'Elie stimulera le développement de la technologie des fibres optiques et des capacités industrielles au Canada.

Le Ministère fait aussi des recherches pour améliorer la gestion du spectre de fréquences radio. Les demandes de canaux dans ce spectre augmentent à un rythme accéléré. Par exemple, le nombre de licences radio, qui s'élève d'environ 12% par an, a dépassé les 500,000 en 1977. Environ 50% des licences sont accordées pour des communications mobiles terrestres. Aussi la partie

du spectre utilisée par les taxis, la police, les autres services municipaux, les entreprises de livraison, etc. est-elle saturée ou presque dans le sud-ouest de l'Ontario. La même situation risque de se produire à Montréal et à Vancouver d'ici 1981.

Le Ministère oriente ses recherches sur le spectre dans trois domaines: la propagation radio, l'environnement radio et les systèmes. La première catégorie de travaux porte sur l'interaction entre les ondes radio et le support de propagation, et les effets de cette interaction sur le rendement des systèmes de communication. La deuxième porte sur les problèmes d'interférences radio et tâche de définir les sources de bruit et d'en évaluer l'effet sur les systèmes de communication. La dernière traite des systèmes de communications sous tous leurs aspects, notamment techniques, économiques et sociaux, les solutions de rechange, l'analyse de la demande, les besoins futurs et les stratégies d'utilisation.

Dans le cadre des recherches visant à améliorer la gestion du spectre radio, un projet particulier consiste à étudier l'effet de l'environnement radio sur les communications radio et le matériel électronique destiné au consommateur, ainsi qu'à promouvoir le développement (en particulier dans l'industrie canadienne) de la technologie des communications radio. Parmi les objectifs immédiats, mentionnons l'étude du taux d'erreur des systèmes de communications numériques en présence d'interférences radio artificielles et l'évaluation quantitative des effets des lignes de transmission et des moteurs à allumage par bougie sur la réception des émissions télévisées. A long terme, on projette des recherches sur la sensibilité aux brouillages et la compatibilité du matériel électronique, ainsi que la mise au point d'un centre d'essai et de simulation.

D'autres travaux dans ce domaine portent sur des systèmes conçus par le Ministère pour étendre et améliorer le service radio de terre dans les localités éloignées. Un prototype permettant à des groupes de chasseurs ou d'éclaireurs de rester en contact avec leur base a été installé à Koartak, dans le nord du Québec, où auront lieu des essais intensifs.

On étudie aussi les autres façons possibles de gérer le spectre radio. Les résultats des analyses servent à la formulation de la politique du Ministère. Ce nouvel axe de recherche vise d'abord l'acquisition des compétences voulues en analyse de la demande, en prévision technologique, en génie et en analyse de valeurs économiques et sociales. Un système

---

perfectionné de gestion informatisée du spectre est en voie d'élaboration, tant pour assurer un partage plus efficace de canaux de plus en plus rares que pour faire face à la lourde charge, technique ou autre, qu'entraîne la saturation des bandes dans les zones urbaines.

Le Centre de recherche sur les communications du Ministère est en train de mettre au point une technique de surveillance des bandes très encombrées de communications mobiles terrestres, tout en formulant pour la première fois des définitions quantitatives de la performance et de la capacité des canaux. Des plans de surveillance et des méthodes d'analyse sont conçus pour plusieurs grandes régions urbaines afin d'alimenter en données le système de gestion du spectre. Cela permettra au Ministère de gérer plus efficacement les bandes de communications mobiles terrestres. Des travaux se poursuivent aussi sur la mise au point de paramètres convenables pour décrire quantitativement l'utilisation, la capacité et la qualité de service des canaux.

Dans le domaine du développement technologique, le Ministère a dévoilé en 1978 son système Videotex, maintenant rebaptisé Telidon. Cette innovation permet de transformer un récepteur de télévision ordinaire en un centre d'information pouvant afficher, à la demande de l'utilisateur, une quantité et une diversité quasiment illimitées de renseignements provenant d'un certain nombre de banques de données. Grâce à une technique très améliorée de visualisation, Telidon ne présente plus les contours grossiers qui caractérisent les terminaux actuels. Par exemple, une carte du Canada a une apparence à peu près normale sur Telidon, tandis que sur les terminaux concurrents on la dirait faite de briques. Telidon a été conçu pour s'adapter aux changements prévisibles des techniques de la télévision. Il peut aussi faire des opérations entre terminaux sans avoir à passer par un ordinateur central. Le système Telidon devrait entrer en service commercial d'ici 1983, tant dans les foyers que dans les entreprises.

Les recherches du Ministère en développement technologique ont été influencées par les progrès récents des transistors et la popularité du service radio général. Le perfectionnement des transistors a stimulé l'apparition de nouveaux services de télécommunications plus fiables. Une intégration poussée a permis de réduire énormément la taille et le poids des composants électroniques. On arrive ainsi à produire des circuits plus perfectionnés offrant un meilleur rendement et un coût moins élevé

qu'auparavant. En outre, les microprocesseurs pourraient bien transformer les télécommunications et améliorer sensiblement les communications radio mobiles. Ils permettent d'accroître la capacité, de rendre la signalisation sélective plus sûre et d'accroître la stabilité des fréquences en améliorant la qualité auditive. Ces dispositifs seront essentiels à la mise au point de réseaux cellulaires efficaces pour les communications mobiles terrestres.

La révolution des communications personnelles représentée par l'expansion du service radio général semble destinée à infléchir l'évolution des systèmes et des techniques futurs de communication, en particulier dans les domaines comme ceux du téléphone sans fil.

Le Conseil national de recherches compte dépenser \$3.7 millions dans le domaine des communications en 1979-80, pour poursuivre ses activités de longue date dans les domaines de l'enseignement par ordinateur et de la mise au point du matériel et du logiciel associés, du développement des antennes radio et de la recherche fondamentale. La plupart de ces travaux en sont à l'étape du transfert des technologies, dans le cadre du Programme des projets industrie-laboratoires (PPIL) ou du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI). En raison de la nature de ces programmes, les détails d'un projet particulier risquent de ne pouvoir être divulgués. Cependant, deux projets représentatifs du genre de travaux entrepris ont été rendus publics. Dans le cadre du PPIL, une société du Québec utilise les recherches du Conseil pour mettre au point et produire des terminaux destinés à l'enseignement par ordinateur. Dans le cadre du PARI, une société de l'Ontario a produit le premier standard privé entièrement transistorisé. Il comprend un circuit de ligne privée et un circuit de jonction sans dispositif de transformation ainsi qu'un groupe de commutation à semi-conducteurs à oxydes métalliques complémentaires.

Les activités de communications de Radio-Canada portent surtout sur les sciences humaines. Son service de recherche, à Ottawa, fait faire des sondages et des analyses de cotes d'écoute, tout en exécutant lui-même certaines enquêtes spécialisées et en élaborant des statistiques. Tous les travaux de physique sur les communications sont effectués dans les services techniques de la société, à son siège de Montréal. Il n'existe pas officiellement de département des recherches, mais le personnel spécialisé apporte les modifications techniques permettant d'améliorer les systèmes de diffusion et les lignes de transmission de Radio-Canada.



## Pays en développement

L'aide fédérale à la recherche pour les pays en développement relève surtout de deux organismes, l'Agence canadienne de développement international (ACDI) et le Centre de recherches pour le développement international (CRDI).

L'ACDI s'intéresse à une vaste gamme de domaines, notamment à la santé (\$4.3 millions), aux communications (\$6.4 millions) et aux ressources minérales (\$2.6 millions). Dans le premier domaine, les projets à noter comportent la formation d'auxiliaires de santé au Népal, y compris l'élaboration du programme de formation; la lutte contre les facteurs de maladie au Burma et l'établissement d'un laboratoire régional des drogues dans les Antilles. En outre, l'Agence maintient son aide à des institutions non gouvernementales multilatérales et internationales pour des programmes de recherche et de formation en santé et en planification familiale, comme l'Organisation mondiale de la santé (OMS), le Fonds des Nations unies pour les activités en matière de population, la Fédération internationale pour le planning familial et l'Union internationale pour l'étude scientifique de la population.

Dans le domaine des communications, un projet intéressant est l'étude des transports en Tanzanie, qui comporte l'évaluation des transports terrestres et des besoins connexes de télécommunications. On étudie aussi l'élaboration d'un système panafricain de télécommunications destiné à desservir un certain nombre de pays d'Afrique occidentale. Dans le domaine des ressources, l'ACDI finance des relevés aériens pour permettre d'établir des inventaires, d'obtenir des données à analyser et de dresser des cartes. En matière de ressources renouvelables, les chercheurs canadiens et péruviens collaborent pour améliorer la réglementation de la prise des anchois. Au Salvador, un projet expérimental vise à accroître par des

moyens artificiels la production de poissons des eaux intérieures. Les deux projets comprennent une importante part de formation et devraient avoir des effets écologiques et socio-économiques favorables.

Le CRDI a été fondé avec la conviction que la meilleure façon de procurer aux pays en développement les sciences et les technologies dont ils avaient besoin était de leur permettre de faire eux-mêmes des recherches, de former leurs propres scientifiques et de partager aussi largement que possible entre eux les connaissances ainsi obtenues. Le CRDI aide financièrement les chercheurs des régions en développement et soutient des programmes qui aident ces dernières à se doter des compétences humaines et institutionnelles permettant d'appliquer des méthodes d'investigation scientifique à la solution de leurs problèmes. En 1979-80, le CRDI consacra \$36.9 millions aux activités scientifiques.

La majeure partie de l'aide du CRDI passe par sa Division des sciences de l'agriculture, de l'alimentation et de la nutrition, qui se concentre sur l'amélioration des récoltes et des systèmes de récolte, les forêts en zones de savane, la recherche sur l'aquiculture, les systèmes post-récolte et la production animale.

Un exemple important des travaux financés est le réseau coopératif de quelque 20 projets de forêt en zones de savane, dans une douzaine de pays d'Afrique et du Moyen-Orient. Les arbres ont une valeur inestimable dans les régions semi-arides car ils protègent le sol contre l'érosion et procurent du bois de chauffage, de la nourriture et du fourrage pour les animaux. Au Soudan, par exemple, le ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des ressources naturelles fait depuis 1974 des expériences de ceinture boisée afin d'amender les terres du bassin de Kerma, dans le désert de Nubie.

**Tableau 3.3**

### Dépenses scientifiques fédérales—Pays en développement

Organisme	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>59.7</b>	<b>67.7</b>	<b>67.7</b>
Agence canadienne de développement international	25.3	30.9	30.8
Centre de recherches pour le développement international	34.5	36.9	36.9

---

Un nouveau projet permet maintenant aux Soudanais d'étudier la façon d'obtenir un reboisement à grande échelle à l'aide de nouvelles techniques de plantation. Il devrait bénéficier à d'autres pays de la région, qui essayent diverses essences forestières dans les ceintures boisées et des plantations en coupe-vent afin de protéger les récoltes contre l'extension du désert.

Les zones tropicales semi-arides bénéficient aussi du programme d'amélioration des récoltes du CRDI: un réseau de projets visant à croiser et à sélectionner des variétés de dolic—papilionacée alimentaire qui fournit jusqu'à 70% de la consommation de protéines à certaines populations de la région—à haut rendement et résistant aux maladies et aux insectes a récemment été lancé au Mali, au Niger, au Sierra Leone et en Haute-Volta. Complétant le programme d'amélioration des variétés cultivées, la mise au point de systèmes améliorés de récolte permet aux petits exploitants de tirer un meilleur parti des espèces et des technologies nouvelles.

La Division des sciences de la santé concentre son aide sur les services essentiels de santé, notamment la prestation des soins dans les zones rurales, la lutte contre les grandes maladies tropicales, l'approvisionnement en eau, les systèmes sanitaires et l'étude de méthodes plus efficaces de régulation de la fertilité.

L'un des premiers à soutenir le programme spécial de recherche et de formation en maladies tropicales de l'OMS, le CRDI a également appuyé des travaux particuliers dont les objectifs coïncidaient avec ceux de ce programme. En Egypte, par exemple, la bilharziose touche jusqu'à la moitié de la population. Cette maladie surtout rurale est transmise par des limnées qui vivent dans les canaux d'irrigation, les lacs et les cours d'eau. Il n'existe jusqu'ici aucun moyen efficace de traitement de masse, et les médicaments disponibles sont difficiles à administrer et présentent des effets secondaires graves. Les chercheurs du Haut Institut de la santé publique d'Alexandrie, aidés par une subvention du CRDI, ont cependant découvert qu'une herbe commune poussant dans toute l'Egypte et la zone méditerranéenne pourrait détenir la solution du problème. L'*Ambrosia maritima*, une sorte de séneçon, produit dans ses feuilles et ses fleurs une substance très puissante contre les mollusques. Des expériences de laboratoire ont prouvé que des infusions de cette plante tuaient les limnées de même que les oeufs et les larves du parasite. La plante ne semble pas avoir d'effets nuisibles sur les

autres formes de vie animale. Des essais locaux sont maintenant effectués pour faire de cette plante un moyen bon marché, sûr et facilement applicable de lutte contre les mollusques.

La Division des sciences sociales aide financièrement les recherches sur l'effet de la modernisation dans le monde en développement. Certaines études intéressent plusieurs pays, comme celle de la politique scientifique et technologique, qui porte sur l'orientation de dix pays d'Amérique latine, d'Asie et du Moyen-Orient en matière de sciences. Le projet en est maintenant à sa seconde phase: les chercheurs, les planificateurs et les décideurs étudient les résultats pour chaque pays afin de promouvoir l'activité scientifique et technique locale.

Les projets intéressants des pays particuliers que soutient la même Division vont de l'étude des effets sociaux et économiques probables de la construction d'un important barrage au Paraguay aux problèmes de gestion des schémas de repeuplement au Soudan. Dans le domaine de l'enseignement, l'expérience d'éducation primaire de masse soutenue en Indonésie et aux Philippines continue d'attirer l'attention internationale et sert de modèle à un nouveau projet en Jamaïque.

Pour que les résultats des recherches scientifiques menées dans le monde soient disponibles pour ceux qui en ont le plus besoin, la Division des sciences de l'information continue d'axer ses efforts sur les systèmes internationaux d'information bibliographique et d'aider les groupes régionaux et les pays à y participer. Quelques groupes portent sur les techniques de recueil d'information pour le développement. Au Togo, par exemple, le CRDI soutient financièrement la production d'une carte des régions côtières, où vit la moitié de la population, de manière à permettre l'établissement d'un plan de développement régional.

Enfin, pour tenir son engagement de diffusion de l'information, le CRDI, par sa Division des communications, publie toute une gamme de monographies scientifiques, d'études techniques et de textes plus généraux sur les recherches soutenues par le Centre, et produit des films et d'autres matériaux audiovisuels.

Quelques autres organismes fédéraux mènent des projets dans les pays en développement. Le ministère de l'Agriculture lance un nouveau programme de recherche sur la production agricole pluviale au Pakistan et a récemment octroyé des

---

contrats pour la formation de conducteurs de machines agricoles en Tanzanie. D'autres projets consistent à aider un laboratoire de transformation alimentaire en Colombie, à établir un programme de formation intéressant l'institut de recherche porcine de Cuba et le centre de recherche Lacombe (Alberta), ainsi qu'à étudier la possibilité d'une production céréalière à grande échelle au Soudan.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, dans le cadre d'un projet permanent,

aide le Pérou à mettre au point et à entretenir un programme national de télédétection. Parmi les formes particulières d'aide, mentionnons la formation scientifique et administrative au Canada, qui comporte une expérience de la recherche et de la planification, et un programme modeste d'acquisition de matériel. Les aspects recherche et formation de ce projet géré en collaboration ont été menés à bien. La conception définitive des laboratoires et l'acquisition de matériel sont prévues pour le début de 1979.

---

## Énergie

La plupart des activités S&T soutenues par l'État dans le domaine énergétique relève de la Commission interministérielle de R&D sur l'énergie, qui a été chargée d'analyser les possibilités et les problèmes S&T des divers systèmes d'approvisionnement en énergie disponibles au Canada, ainsi que de recommander un programme S&T coordonné et hiérarchisé en matière énergétique. Les autres activités S&T recevant une aide fédérale dans ce domaine portent par exemple sur l'évaluation des effets environnementaux et les études socio-économiques. Nous étudierons ici les activités relevant de la Commission.

Le Canada, comme le reste du monde, fait face à la montée du coût de l'énergie. Malgré de récentes découvertes prometteuses de pétrole et de gaz, les Canadiens ne pourront se protéger de façon durable contre le renchérissement de l'énergie que par le développement et l'application des technologies. Aussi le gouvernement consacre-t-il depuis 1976-77 des crédits supplémentaires croissants aux activités S&T dans le domaine énergétique. Dans ce financement supplémentaire, la priorité va aux projets de conservation de l'énergie et d'exploitation des ressources énergétiques renouvelables. Sur les \$34 millions de fonds supplémentaires affectés au total de 1976-77 à 1978-79, \$10 millions ont été consacrés aux ressources énergétiques renouvelables et \$10.5 millions à la conservation de l'énergie.

Pour promouvoir encore l'exploitation des énergies renouvelables et stimuler la participation de l'industrie ainsi que les transferts de technologie, le ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources a annoncé en juillet 1978 un plan de dépenses fédérales de \$380 millions pour les cinq prochaines années, dans des domaines tels que l'utilisation de l'énergie solaire, de la biomasse forestière et des

résidus urbains. Cette somme comprend une dotation supplémentaire de \$37.7 millions au titre des activités scientifiques relatives au programme, au cours de ces cinq années. Pour 1979-80, on estime la hausse à \$5.3 millions, soit \$3.5 millions pour l'exploitation de l'énergie solaire et \$1.8 million pour l'utilisation énergétique de la biomasse forestière.

Ces augmentations portent le financement supplémentaire accordé de 1976-77 à 1979-80 à \$37.4 millions, la hausse nette étant de \$3.4 millions par rapport à 1978-79. Par conséquent, les ressources S&T relevant de la Commission de R&D sur l'énergie atteindront le chiffre estimatif de \$136.2 millions en 1979-80, le total des ressources S&T consacrées à l'énergie par le gouvernement fédéral étant évalué à \$207.4 millions. Le tableau 3.5 présente les dépenses par ministère.

Comme le montre le tableau 3.4, les activités S&T relevant de la Commission se subdivisent en cinq tâches, auxquelles s'ajoute une fonction de coordination et d'examen confiée au Bureau de R&D sur l'énergie (Énergie, Mines et Ressources), chef de file dans ce domaine.

Les activités S&T consacrées à la conservation ont pour but de réduire la forte consommation d'énergie par personne au Canada. L'isolation des bâtiments ainsi que l'efficacité énergétique et les économies dans le transport de l'énergie sont des domaines prioritaires. L'élaboration de codes de construction favorisant les économies d'énergie dans les résidences et l'étude de carburants de rechange pour les divers secteurs des transports présentent un intérêt particulier. D'autres travaux, dans le domaine de la conservation, ont trait aux études de chauffage par îlots, aux dispositifs destinés aux chaudières domestiques et au stockage (par pile,

**Tableau 3.4****Dépenses relevant de la Commission fédérale de R&D sur l'énergie**

Tâche	1977/78*	1978/79*	1979/80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>113.8</b>	<b>132.8</b>	<b>136.2</b>
Conservation de l'énergie	6.8	13.3	12.5
Combustibles fossiles	8.5	11.0	11.0
Énergie nucléaire	87.2	88.1	87.1
Ressources énergétiques renouvelables	5.5	12.7	18.0
Transport de l'énergie	4.8	6.4	6.3
Coordination et examen	1.0	1.3	1.3

\* Les écarts par rapport aux chiffres publiés précédemment résultent de certaines redéfinitions et de l'achèvement de certains projets.

volant, etc.) de l'énergie qui serait perdue quand l'offre ne correspond pas à la demande.

Dans le domaine des combustibles fossiles, on poursuit les recherches sur le pétrole et le gaz classiques, notamment sur le gaz emprisonné dans des réservoirs de grès peu perméables; sur les sables bitumineux et l'extraction, la séparation et le raffinage du pétrole lourd; sur l'exploitation du charbon, notamment par des études sur des techniques perfectionnées d'extraction applicables aux charbons de rang inférieur des Plaines; sur la conversion du charbon en combustibles synthétiques liquides et gazeux; et enfin, sur la combustion de la houille. En ce qui concerne la combustion, le gouvernement finance la construction d'une chaudière de combustion sur lit fluidifié, à la chaufferie de la base des Forces canadiennes de Summerside (l'Île-du-Prince-Édouard). En outre, il consacre \$96 millions à la R&D par l'intermédiaire du Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources, dont \$24 millions représentent la contribution de 1979-80, contre \$10 millions en 1978-79.

La baisse observée dans le domaine de l'Énergie nucléaire résulte d'une réduction de \$1 million apportée au programme de prospection de l'uranium, dans le cadre des mesures d'économie du gouvernement.

En ce qui concerne les ressources énergétiques renouvelables, la biomasse et l'énergie solaire sont considérées comme présentant le plus grand potentiel. Cela se traduit par les nouvelles initiatives visant à développer l'industrie du chauffage solaire par un programme d'achats publics et à promouvoir par des subventions d'équipement l'utilisation du

bois et des déchets forestiers comme source d'énergie dans l'industrie forestière.

Les autres recherches à effectuer sur l'énergie solaire par le Conseil national de recherches sont destinées à soutenir le développement industriel et des prototypes convenant à une production de masse. Il faudra pour cela mettre au point des éléments et des systèmes, les faire homologuer — ce qui exige des installations d'essai et l'élaboration de normes — fournir des services d'analyse pour l'évaluation, l'achat, l'installation et l'appréciation du matériel solaire, et concevoir, construire et évaluer les prototypes.

Les travaux élargis de R&D sur la biomasse forestière progresseront sur deux fronts: la croissance et la production de la biomasse, et son utilisation soit par transformation en produits compatibles avec l'économie actuelle et future des hydrocarbures, soit par fourniture directe de chaleur et d'électricité. La R&D sur la croissance et la production comporte l'estimation des ressources, la mise au point d'un matériel spécialisé de récolte, le développement de l'agroforesterie et l'évaluation des effets connexes sur l'environnement. La R&D sur la transformation vise à mettre au point des combustibles propres, gazeux et liquides, ou des intermédiaires synthétiques dans la fabrication de masse de produits chimiques, ainsi que des techniques de production de chaleur et d'électricité. La majorité des travaux seront effectués à contrat dans le secteur privé et relèveront du nouveau programme ENFOR (Énergie forestière) du Service canadien des forêts (ministère de l'Environnement). La démonstration de techniques de conservation et d'énergie renouvelable sera financée à frais partagés avec les autorités provinciales. La part

**Tableau 3.5****Dépenses scientifiques fédérales—Énergie**

Ministère/Organisme	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>147.3</b>	<b>186.2</b>	<b>207.4</b>
Énergie, Mines et Ressources			
Programme des services géoscientifiques	15.6	16.4	16.0
Programme de l'énergie	28.4	33.1	57.0
Commission de contrôle de l'énergie atomique	0.7	0.8	1.0
Énergie atomique du Canada, Ltée	75.2	90.3	83.3
Environnement	6.9	9.2	8.2
Conseil national de recherches	15.1	26.8	31.5
Travaux publics	0.4	1.6	2.5
Transports	1.6	2.9	3.1
Divers	3.3	5.2	4.8

fédérale s'élèvera à \$114 millions au cours des cinq années du programme, qui sera géré conjointement avec les provinces et recevra le soutien technique des activités fédérales de R&D. Le ministère de l'Environnement administre aussi un programme de \$0.5 million consacré à la mise au point et à la démonstration de techniques de conservation des ressources et de l'énergie.

On prévoit \$6.2 millions au total en 1979-80 pour la tâche Transport de l'énergie. Celle-ci comprend deux grands programmes: le transport des produits énergétiques, et le transport et la distribution d'électricité. Pour 1979-80, la R&D sur le transport de l'énergie contiendra de comporter des études systémiques sur la faisabilité et l'économie du transport du charbon dans le sud du Canada ainsi que le transport du pétrole et du gaz de l'Arctique par pipe-line ou par bateau. Transports Canada collabore avec le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (Énergie, Mines et Ressources) et le Service de l'environnement atmosphérique (Environnement) dans plusieurs domaines: conception des paramètres pour les brise-glace et les pétroliers ou méthaniers pouvant

passer dans les glaces, navigation à travers ces dernières, etc. Les travaux futurs comporteront un accroissement des recherches sur les glaces et des études bathymétriques, océanographiques ou environnementales, par exemple sur le problème du soulèvement dû au gel et celui des pipe-lines.

La plupart des dépenses fédérales consacrées en 1979-80 au transport et à la distribution de l'électricité soutiendront un programme à financement partagé avec l'Association canadienne de l'électricité. Un comité conjoint État-industrie choisira et surveillera divers projets, par exemple les effets des lignes à très haute tension et l'isolation en situation de contamination. Le reste des dépenses financera des travaux internes du Conseil national de recherches sur les câbles cryorésistants.

Les dépenses S&T relatives à l'énergie sont présentées par ministère ou organisme au tableau 3.5. Le ministère de la Défense nationale, qui n'y figure pas, compte consacrer en 1979-80 aux activités S&T sur l'énergie \$1.6 million, 44% représentant des travaux externes.

**Environnement**

Ce chapitre porte sur les activités S&T financées par le fédéral qui portent sur les diverses questions relatives à l'environnement: météorologie, air, terres, eaux, glaces, faune, forêts. L'importance de ces questions est évidente, une bonne partie de l'industrie canadienne vivant de l'exploitation des ressources naturelles et dépendant donc de

l'environnement. Pour notre propre bien-être économique ainsi que la qualité de la vie, nous devons pouvoir prévoir l'environnement et le protéger, voire le sauver, de la pollution ainsi que des activités qui en limitent ou en détruisent la capacité de renouvellement ou de production.

Il est difficile de faire la distinction entre la recherche environnementale et la recherche sur la gestion des ressources, étant donné que cette dernière fait appel de nos jours à des techniques visant à incorporer les effets environnementaux à la prise des décisions, même si cela n'est pas encore assez développé. Aussi les dépenses liées tant à l'utilisation de l'eau comme ressource qu'à l'étude des questions hydriques dans le cadre de l'environnement ont-elles été regroupées au tableau 3.6 et étudiées à ce chapitre. Par contre, les forêts et les dépenses S&T connexes sont évoquées à la rubrique Ressources naturelles.

Le principal bailleur de fonds des activités S&T dans ce domaine est le ministère de l'Environnement, avec des dépenses estimées à \$60.7 millions pour 1979-80. Dans le cadre du Programme des services de l'environnement et du mandat des autorités fédérales, le Service de gestion de l'environnement s'occupe de la gestion, de la protection et de l'utilisation des forêts, de la faune et des eaux douces du Canada, ainsi que de l'utilisation des terres à diverses fins; le Service de protection de l'environnement régleme le déversement de contaminants dans l'environnement afin de réduire ou de contrôler la pollution de l'air et de l'eau; quant au Service de l'environnement atmosphérique, il est chargé de fournir à l'échelle du pays des informations et des prévisions à jour sur le temps, le climat, la qualité de l'air et les critères atmosphériques.

Le ministère de l'Agriculture, qui compte consacrer \$2.3 millions à ce domaine en 1979-80, s'occupe des questions environnementales directement liées à

l'agriculture, comme les effets des engrais chimiques ou des épandages d'insecticides.

Le Conseil national de recherches consacra \$3.8 millions à toute une gamme de questions environnementales, principalement pour la recherche fondamentale en biologie et les possibilités de discussion et de coordination par l'intermédiaire de son Comité associé sur les critères scientifiques concernant l'état de l'environnement. Par exemple, pour aider les autres ministères, le Conseil a un programme permanent, à son laboratoire régional de l'Atlantique, d'élaboration de normes d'analyse du milieu marin.

### Eaux

En 1979-80, les dépenses fédérales pour les questions environnementales relatives à l'eau s'élèveront à \$40.3 millions, soit 55% du total présenté au tableau 3.6. Le principal élément de ce budget, soit \$36.4 millions, sera financé par le Service de gestion de l'environnement. Le Service des pêches et de la mer, au même ministère, dépensera \$2.2 millions.

Le 22 novembre 1978, le Canada et les États-Unis ont conclu un nouvel accord sur la qualité de l'eau des Grands Lacs. Inspiré de l'entente de 1972, cet accord comporte des mesures plus vigoureuses de contrôle de la pollution, des objectifs plus précis en matière de qualité de l'eau, des activités relatives à une quantité toujours croissante de contaminants toxiques et un rôle accru de surveillance pour la Commission mixte internationale. A l'appui de cette

**Tableau 3.6**  
**Dépenses scientifiques fédérales—Environnement**

Ministère/Organisme	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>72.7</b>	<b>78.6</b>	<b>73.3</b>
Agriculture	2.1	2.3	2.3
Énergie, Mines et Ressources	2.9	3.0	3.1
Environnement	62.8	66.2	60.7
Pêches et la mer	2.9	2.4	2.2
Services de l'environnement			
Service de la gestion de l'environnement	50.4	52.2	50.3
Service de la protection de l'environnement	7.3	9.3	5.9
Service de l'environnement atmosphérique	2.2	2.3	2.4
Conseil national de recherches	2.5	3.6	3.8
Divers	2.4	3.5	3.4

entente, le ministère de l'Environnement prévoit \$2.0 millions de ressources nouvelles en 1979-80, en sus des \$8.0 millions déjà affectés directement ou indirectement à ces travaux.

Le Ministère a également lancé des programmes visant à étudier l'effet environnemental des projets nucléaires, notamment la radioactivité des eaux souterraines; à faire des recherches sur les produits visés par la Loi sur les contaminants de l'environnement et le contrôle ou l'élimination des herbes aquatiques en expansion rapide; et à financer des projets à coûts partagés avec l'industrie en vue de mettre au point et de démontrer des techniques nouvelles de contrôle de la pollution des eaux. En raison de la limitation actuelle des dépenses fédérales, ces programmes sont financés par la réaffectation de ressources prises sur d'autres projets de moindre importance.

## Air

Les questions environnementales relatives à l'air représenteront en 1979-80 des dépenses fédérales de \$4.7 millions, soit un peu plus de 6% du total figurant au tableau 3.6. Le Service de la protection de l'environnement consacrera \$2.0 millions aux problèmes directement liés au contrôle de la pollution atmosphérique. Pour appuyer ses activités permanentes de contrôle des polluants atmosphériques dangereux, le Service continuera de mettre au point des technologies nouvelles de captage des émissions de mercure et d'arsenic provenant des fonderies de métaux non ferreux.

Le Service de l'environnement atmosphérique consacrera \$2.0 millions à des activités telles que l'élaboration d'un programme intégré visant à régler le problème du transport à longue distance des polluants atmosphériques, en insistant sur l'acidité croissante des précipitations dans l'Est du Canada. Un réseau de 50 stations d'échantillonnage des précipitations a été établi pour étudier les différences régionales dans l'élimination des polluants par voie humide. Ce programme est un exemple important d'interaction entre les questions relatives aux eaux et à l'air. Les polluants sont transportés au loin par les vents, avant d'être entraînés à terre par les précipitations (pluies dites "acides"), ce qui entraîne une détérioration de la qualité de l'eau des lacs et des rivières, une diminution du nombre de poissons et un préjudice économique pour les industries canadiennes de la pêche et du tourisme.

Le Service de l'environnement atmosphérique entreprend des études de base sur la pollution de l'air ambiant et la qualité connexe de l'air, qui auront des effets sensibles sur les évaluations futures de l'environnement. A long terme, ce Service veut arriver à prévoir la qualité de l'air ambiant par des techniques de modélisation, à partir de son réseau de surveillance. Toute une gamme de projets sera entreprise dans le domaine général de la surveillance de la qualité de l'air; mentionnons des études sur l'ozone et les oxydes d'azote à Toronto, ainsi que la dispersion du panache et le transport du bioxyde de soufre à Sudbury, deux questions sérieuses en raison de l'effet des substances en cause sur la santé. Des modèles informatiques permettant de prévoir les concentrations de polluants sont en cours d'élaboration afin d'améliorer la capacité d'évaluation des effets. Des études de modélisation sur l'incidence des chloro-fluorométhanés sur la couche d'ozone et l'équilibre thermique de la terre sont également effectuées. Le Service de l'environnement atmosphérique continuera d'exploiter le Centre mondial de données sur l'ozone pour le compte de l'Organisation météorologique mondiale; par son Centre climatique canadien, il est le chef de file dans l'administration fédérale pour les études climatiques.

## Terres

Les dépenses fédérales S&T consacrées aux questions environnementales relatives aux terres devraient s'élever en 1979-80 à \$6.3 millions, soit 9% du total présenté au tableau 3.6. Les plus grosses dépenses seront effectuées par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (\$2.7 millions) pour étudier l'effet de l'exploitation de l'énergie et des activités minières sur les terres.

Parmi les autres principaux bailleurs de fonds, dans ce domaine, figurent le Service de la gestion de l'environnement (ministère de l'Environnement) et la Direction de la recherche au ministère de l'Agriculture, qui dépenseront à eux deux \$2.2 millions. La priorité sera accordée aux problèmes sociaux et économiques complexes que pose la conversion des terres agricoles en aéroports, en centres industriels, en banlieues résidentielles et en routes. Une bonne partie des recherches faites dans ce domaine consiste en inventaires informatisés des terres et en modélisations numériques des phénomènes physiques, environnementaux, sociaux et économiques.

---

Le ministère de l'Agriculture effectuera aussi pour environ \$2.3 millions de R&D sur le contrôle de la pollution entraînée par les pratiques agricoles, comme l'usage des engrais et des pesticides, et les déchets de l'agriculture. En outre, il étudiera les problèmes d'érosion et d'inondation, entre autres questions, qui découlent de la modification de l'état naturel des terres par leur conversion à des utilisations agricoles.

### Divers

Le ministère de l'Environnement, au titre de son Service de la gestion de l'environnement, prévoit de consacrer \$11.7 millions aux questions touchant la faune. Il accorde la priorité à une étude de base de

l'écologie de la région de la baie James, en vue de protéger les millions d'oiseaux migrateurs et d'autres espèces indigènes. Des études portent aussi sur la répartition et la population des oiseaux marins de la côte du Pacifique et les oiseaux de rivage de la Haute baie de Fundy. On contrôle chaque année les oeufs de goéland argenté afin de suivre l'évolution de la contamination dans tous les Grands Lacs. Le déficit de reproduction de cette espèce dans le lac Ontario est dû à une mauvaise incubation des adultes qui absorbent beaucoup de produits chimiques toxiques dans leur nourriture et à un effet toxique sur l'embryon. Les recherches sur le gibier d'eau canadien constitueront un élément important dans l'élaboration d'un plan national de gestion de la sauvagine.

---

## Allimentation

Les *sciences alimentaires* désignent les activités S&T portant non seulement sur la production primaire des aliments, mais aussi sur les étapes ultérieures de transformation, de distribution et de vente au détail, y compris la nutrition, l'innocuité et la qualité. Cette discipline, dans les secteurs tant primaire que secondaire, est l'un des domaines scientifiques prioritaires au Canada. Le climat de notre pays se prête généralement mal à la production agricole, comparativement à celui des autres grandes régions productrices. L'industrie alimentaire canadienne fait cependant appel à une technologie relativement avancée pour obtenir des rendements satisfaisants et une productivité supérieure du travail, malgré les contraintes climatiques et pédologiques.

Le document fédéral intitulé *Une Stratégie alimentaire pour le Canada*, publié en 1977, réaffirme que "le gouvernement doit continuer à promouvoir le renforcement des secteurs de la production et des exportations afin d'assurer un approvisionnement adéquat des marchés nationaux et d'exportation en produits alimentaires de bonne qualité à des prix raisonnables et éventuellement compétitifs". Ce document cernait aussi le rôle essentiel de la recherche sur la transformation, la distribution et la vente des aliments pour améliorer l'efficacité de notre système de distribution alimentaire. L'État a accordé des fonds supplémentaires, \$0.7 million pour commencer en 1978-79, pour lancer un programme coordonné de recherche intéressant les six ministères compétents pour un ou plusieurs aspects de la production, de la

transformation, de la distribution et de la vente au détail des aliments. On estime que les pouvoirs publics, les universités et l'industrie dépensent chaque année au moins \$220 millions au Canada en sciences alimentaires, ce qui représente environ 10% des dépenses canadiennes brutes de R&D. Le gouvernement du Canada est le principal bailleur de fonds à ce titre; le détail des dépenses fédérales est présenté au tableau 3.7.

Les dépenses S&T internes dans le domaine alimentaire augmenteront de 4% en 1979-80 pour atteindre \$168.9 millions, tandis que les dépenses externes s'élèveront à \$20.3 millions, en hausse de 8%.

Plus de 70% de l'aide fédérale aux sciences alimentaires au Canada sont fournis par Agriculture Canada, dont le budget S&T s'élèvera à \$135 millions en 1979-80. Comme le montre le tableau 3.7, la majorité (88%) des activités S&T de ce ministère relèvent de la Direction de la recherche, dont le programme comprend 14 grands domaines, énumérés ci-après par ordre décroissant: cultures horticoles, cultures céréalières, cultures fourragères, bovins de boucherie, biosystématique, cultures oléagineuses, ressources en terres et en eaux, cultures de champ, bovins laitiers, qualité de l'environnement, volaille, porcs, moutons, abeilles et autres animaux. Les activités ont commencé en 1978 dans le domaine nouveau de la transformation, de la distribution et de la vente au détail, suite à la publication du document mentionné précédemment. La Direction exploite 47 centres de recherche



**Tableau 3.7****Dépenses fédérales—Sciences alimentaires**

Ministère/Organisme	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>167.3</b>	<b>180.7</b>	<b>189.2</b>
Agriculture (Total)	112.8	127.0	135.0
Direction de la recherche	99.3	112.1	118.4
Autres directions	13.5	14.9	16.6
Environnement (Total)	29.7	27.5	28.7
Pêches et la mer	28.9	26.7	27.9
Industrie et Commerce	3.0	2.4	2.0
Statistique Canada	5.8	5.8	5.3
Santé nationale et Bien-être social	7.2	7.4	6.8
Conseil national de recherches	7.9	9.4	10.0
Divers	0.9	1.3	1.3

répartis dans tout le pays de manière que les facteurs locaux de production et d'utilisation des produits agricoles puissent être pris en considération dans les travaux de recherche. Pour mieux répondre aux besoins locaux, la Direction a adopté en 1978 une structure de gestion régionale comprenant la région de l'Est (centre: Québec), la Région centrale (centre: Ottawa), et la région de l'Ouest (centre: Saskatoon).

La Direction de l'hygiène vétérinaire fait des recherches sur les maladies animales, notamment sur leurs agents et leur mode de transmission. Ces activités sont menées par la Division de la pathologie vétérinaire à Ottawa et par huit laboratoires régionaux. Elles comprennent aussi la mise au point et l'amélioration de tests et de réactifs diagnostiques, de produits de traitement et d'épreuves d'homologation pour les reproducteurs, les embryons et la semence. Des méthodes de contrôle de la qualité et de test diagnostique sont essentielles pour l'exportation de viande et l'importation d'animaux.

Les activités scientifiques relevant du Programme de l'administration ont trait au fonctionnement de la Bibliothèque centrale du Ministère et à des recherches sur les variables économiques et sociales influant sur l'industrie alimentaire, et tout particulièrement sur les questions touchant l'élaboration et la mise en oeuvre de la politique.

Voici quelques précisions sur les travaux de la Direction de la recherche dans trois des quatorze domaines mentionnés, soit les cultures horticoles, les cultures céréalières et les bovins de boucherie.

La production canadienne de fruits et de légumes s'élève à \$735 millions par an. Cependant, les contraintes climatiques et topographiques obligent à en importer pour plus de \$400 millions par an. Les principaux objectifs de la recherche consistent à mettre au point ou à améliorer des variétés particulièrement bien adaptées à notre climat et à notre écologie, ainsi que des méthodes chimiques et biologiques permettant de lutter contre les maladies et les fléaux végétaux. Par exemple, les nouvelles variétés de pêches et d'abricots mises au point dans les centres de recherche de Harrow et de Summerland donnent de bons résultats dans les vergers commerciaux. La fraise Totem, créée au centre de recherche de Vancouver, est devenue la principale variété en Colombie-Britannique. Un procédé de trempage des pommes Spartan dans une solution de calcium contenant un agent d'épaississement s'est révélé empêcher la détérioration des fruits pendant l'entreposage. Un appareil de blanchiment amélioré qui donnera des produits alimentaires transformés de qualité supérieure a été mis au point en Nouvelle-Ecosse.

La valeur totale, à la production, des cultures céréalières est évaluée à \$5 milliards par an, ce qui en fait un élément important de l'économie canadienne. La Direction de la recherche vise à obtenir de meilleures variétés de céréales, à acquérir et à diffuser des informations sur des régimes améliorés de croissance ainsi que sur la lutte contre les insectes et les mauvaises herbes. Dans la biosystématique de la production d'avoine, par exemple, la recherche fondamentale a permis d'incorporer des facteurs génétiques au stock reproducteur afin d'en améliorer la résistance aux

maladies, le comportement diurne et la qualité. Un autre projet très prometteur est la mise au point d'une variété de blé dont les racines peuvent établir une relation symbiotique avec des bactéries qui fixent l'azote.

Les activités de production, de transformation et de commercialisation de la viande de boeuf influent sensiblement sur la santé, le revenu et le bien-être de la plupart des Canadiens. Il est indispensable d'obtenir des bovins de boucherie qui soient mieux adaptés au dur milieu canadien. Les fourrages voient leur quantité et leur qualité s'améliorer afin de soutenir l'expansion des troupeaux et de diminuer la consommation de grains de provende.

Les progrès réalisés dans la conservation des récoltes et l'utilisation des fourrages ont contribué à réduire les coûts de production de la viande de boeuf. Dans le programme d'utilisation des viandes, d'importantes améliorations ont été apportées à la manutention des carcasses et à l'élaboration de nouveaux critères d'évaluation de la qualité de la viande.

La pêche océanique et en eau douce représente pour notre pays une ressource alimentaire précieuse que la plupart des Canadiens n'utilisent pas suffisamment. D'importantes activités scientifiques ont lieu au Service de la pêche et de la mer (ministère de l'Environnement) afin d'accroître le rôle du poisson dans le régime alimentaire canadien. On peut citer les recherches visant à évaluer convenablement les stocks de poisson tant dans la zone canadienne de 200 miles, décrétée le 1er janvier 1977, que dans les eaux avoisinantes. Ces recherches sont indispensables à la bonne gestion des ressources de la pêche: si des erreurs d'évaluation entraînent la fixation du total des prises permises à un niveau trop élevé, le rendement baisse les années suivantes. Inversement, la fixation du total à un niveau trop faible entraîne un manque à gagner. On accorde aussi une attention croissante à la recherche sur les relations entre les espèces qui sont les concurrents, les prédateurs ou les proies les unes des autres, afin d'évaluer l'effet d'une suppression d'une espèce sur la production des autres. D'autres travaux importants comportent l'étude des tendances et de l'évolution prévues des ressources à l'échelle nationale, notamment l'effet de stratégies de pêche différentes sur le rendement et les autres conséquences de ces stratégies de rechange pour le secteur des pêches. Des recherches en cours visent à accroître le stock de saumons du Pacifique et de homards. Le Ministère étudie aussi les façons d'améliorer le ramassage du

poisson à partir des bateaux de pêche, en mer. Il met au point des techniques de transformation applicables aux diverses régions et des méthodes permettant de réduire la perte de produits de la mer très périssables. Enfin, le Canada participe à des programmes conjoints de recherche avec d'autres pays qui pêchent dans sa zone, en particulier au sujet des espèces pour laquelle la pêche étrangère est importante.

Dans le domaine des sciences alimentaires, le ministère de la Consommation et des Corporations se préoccupe d'améliorer la valeur alimentaire du dollar dépensé par le consommateur. Des études en cours visent à mieux faire comprendre la structure de l'industrie alimentaire, en vue de rendre la fixation des prix plus efficace: des modèles économiques permettant d'analyser l'évolution globale des prix alimentaires ont été conçus. Etant donné que les deux tiers du prix de détail de l'alimentation peuvent être rattachés au coût de la commercialisation, l'amélioration de cette dernière pourrait avoir un effet sensible sur les prix. La prise des décisions relève d'un secteur privé extrêmement déconcentré. Pour soutenir les recherches dans ce domaine, l'administration fédérale met de plus en plus l'accent sur l'étude du marché ainsi que la transformation, la distribution et la vente au détail, comme il a été indiqué. Ces recherches nécessitent une coordination considérable entre les ministères.

Le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social poursuit des activités en sciences alimentaires pour s'acquitter de ses responsabilités en matière de santé publique et s'assurer de l'innocuité et de la qualité nutritive des aliments en application de la Loi des aliments et drogues. Il étudie notamment le rôle des divers genres de régimes et de leurs éléments dans les maladies cardio-vasculaires, les cas aigus d'empoisonnement alimentaire et les effets possibles sur le comportement, la reproduction et les risques de cancer, d'agents importants faisant partie des additifs, des résidus de pesticides, des contaminants et des mycotoxines.

L'empoisonnement alimentaire microbien reste un domaine dans lequel les chercheurs du Ministère acquièrent des connaissances scientifiques qui sont intégrées aux objectifs opérationnels, comme la confirmation et l'étude d'un produit nuisible ou les conseils sur des mesures de rappel. Par exemple, les recherches entreprises pour le Centre d'enregistrement des maladies d'origine alimentaire ont comporté des études sur la présence de staphylocoques dorés dans divers aliments. Les besoins de croissance d'une variété toxigène

---

fortement atypique du microbe trouvé dans un fromage importé font l'objet d'une étude. Les recherches ont permis d'améliorer les méthodes d'isolation et d'énumération des *Salmonella*, *Shigella* et *Clostridium perfringens*, ainsi que la mesure des entérotoxines et de la ribonucléase thermostable dans les aliments. Les travaux effectués au sujet de cette dernière ont débouché sur un nouveau test qui est maintenant utilisé par les laboratoires régionaux de la Direction de la protection de la santé pour surveiller la contamination des aliments par le staphylocoque doré. En collaboration avec la Commission internationale des spécifications microbiologiques alimentaires, la Direction coordonne des essais comparatifs de méthodes microbiologiques faisant intervenir des laboratoires du monde entier. On progresse aussi dans les études visant à automatiser les méthodes d'énumération des microbes dans les aliments.

De puissants inhibiteurs antiviraux ont été découverts dans divers fruits, notamment les pommes et les raisins. Leur effet sur l'isolement des virus dans ces aliments et leur possibilité de prévention des infections par les entérovirus contenus dans ces derniers sont en cours d'étude.

Le Conseil national de recherches étudie la technologie de la fermentation afin d'obtenir des produits comme des féculés, des protéines dérivées d'organismes unicellulaires, des antibiotiques et de l'éthanol à partir de matières telles que des céréales, de la paille, de la cellulose de tremble et des déchets d'origine animale. Des fonds supplémentaires allant jusqu'à \$1 million par an ont été affectés à compter de 1978-79 à la mise sur pied d'un centre d'excellence en technologie de la fermentation.

---

## Santé

Les activités scientifiques dans ce domaine ont pour but ultime d'améliorer la santé générale de la population. Au sens le plus large, elles comprennent la recherche fondamentale, clinique, socio-médicale et organisationnelle. L'administration fédérale a six grands domaines de recherche:

- la recherche fondamentale en biologie humaine;
- pour déterminer et mesurer les effets de divers dangers environnementaux sur la santé mentale et physique;
- pour déterminer les liens entre les habitudes ou le mode de vie et la santé mentale et physique;
- pour appliquer les connaissances en biologie humaine aux soins personnels de santé;
- pour réduire le coût et améliorer l'accessibilité et l'efficacité du système de soins de santé;
- pour déterminer comment inciter les Canadiens à prendre davantage en charge leur santé physique et mentale ainsi qu'à réduire les risques qu'ils courent en négligeant d'importants éléments de santé dans leur mode de vie.

On constate que le Conseil des recherches médicales est le principal bailleur de fonds pour les recherches en santé, dont la quasi-totalité est

accomplie dans les hôpitaux et les centres médicaux universitaires. Son programme est étudié plus en détail à la rubrique Activités externes — Universités.

Le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social vient au deuxième rang pour le financement des recherches en santé. Par son programme national de R&D dans ce domaine (décrit à la rubrique Activités externes — Universités), il soutient des activités qui complètent son programme intensif de recherches internes. Il a subi récemment d'importants changements, qui sont précisés au chapitre Principaux bailleurs de fonds.

Tout en continuant de soutenir les systèmes provinciaux de soins de santé par des accords financiers plus souples, le gouvernement fédéral met maintenant l'accent sur la diminution de la demande imposée à ces systèmes. De nouvelles mesures privilégient l'amélioration et la rentabilité de ces systèmes, et la promotion d'attitudes individuelles et sociales plus positives à l'égard de la santé. Dans ce dernier domaine, il faut notamment s'attaquer aux principales causes de mortalité prématurée et de maladies évitables, comme les accidents, les troubles mentaux, les maladies cardio-vasculaires et le cancer. Les efforts seront axés en particulier sur les causes sociales et culturelles, comme l'attrait du risque, l'alcoolisme, les mauvais régimes alimentaires et le manque d'exercice. Les

**Tableau 3.8**

**Dépenses scientifiques fédérales—Sciences de la santé**

Ministère/Organisme	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>112.6</b>	<b>121.4</b>	<b>116.7</b>
Énergie, Mines et Ressources			
Programme des minéraux	1.0	1.0	1.1
Énergie atomique du Canada, Ltée	2.0	2.2	2.0
Statistique Canada	5.1	5.7	4.2
Santé nationale et Bien-être social (Total)	39.5	39.8	30.1
Soins de la santé	22.0	22.3	14.3
Protection de la santé	17.0	17.3	15.7
Conseil de recherches médicales	57.9	64.4	70.1
Conseil national de recherches	6.7	7.9	8.7
Divers	0.4	0.5	0.5

recherches sont menées tant au Ministère que dans les universités de tout le pays.

Un projet de ce genre, mené actuellement à l'université de Moncton, porte sur l'élaboration d'un programme de modification du comportement et d'éducation sur la nutrition à l'intention des obèses, à partir d'une étude approfondie des modes de vie liés à l'obésité.

Parmi les projets parrainés par le Ministère pour étudier les effets du tabac sur la santé, une étude particulièrement intéressante a été entreprise par un groupe de chercheurs de l'université de Toronto sur l'interaction de l'usage de la cigarette et de l'exposition à l'ozone.

Les deux dernières décennies ont vu le Canada se doter d'un excellent système de soins de santé. Il en est cependant résulté un nouveau problème. Les gens, s'attendant à être soignés quand ils tombent malades, se soucient généralement moins de se garder en bonne santé. Bien que le système puisse souvent fournir une thérapie adéquate, le coût des soins est devenu une charge importante pour la nation. A l'université du Manitoba, des chercheurs étudient actuellement les amygdalectomies et les adénoïdectomies effectués dans la province pour déterminer combien de ces ablations étaient peut-être inutiles. Un autre projet en cours à l'université Dalhousie, à Halifax, vise à aider les gens à évaluer les conséquences des risques qu'ils prennent pour leur santé et, par un programme d'éducation, à favoriser l'adoption d'un mode de vie qui fasse moins appel au système de soins de santé.

La santé des Indiens et des Inuit est une préoccupation constante du Ministère. L'alcoolisme et le chômage sont des problèmes sérieux chez les autochtones. Une solution consiste à les aider à prendre en charge leur santé et leur bien-être. Pour lancer ce processus, le Ministère a mis en place un réseau d'agents de santé qui se rendent dans les localités et aident à établir des programmes de santé communautaire, qui sont ensuite pris en charge par les autochtones.

La recherche épidémiologique est devenue un instrument essentiel d'établissement des programmes et politiques de santé. Par exemple, des études ont fait ressortir un lien entre les conditions de vie et certains genres de maladie. Par conséquent, l'amélioration des conditions de vie pourrait aussi améliorer la santé. Aussi le Ministère contribue-t-il, par son programme de maintien du revenu, à l'amélioration de la santé des personnes âgées et d'autres groupes défavorisés.

Une importante initiative des ministères du Travail et de la Santé et du Bien-être social a été l'établissement du Centre canadien de l'hygiène et de la sécurité du travail. Cet aspect de la santé publique a pris une importance croissante en raison des polémiques récentes sur les effets du mercure, de l'arsenic et de l'amiante en milieu de travail. Le centre est un organisme non gouvernemental qui s'occupe uniquement d'échanger des informations dans le domaine de l'hygiène du travail. Il accordera des subventions pour étudier les effets des divers contaminants.

La consultation et la coordination des recherches entre les ministères est également nécessaire quand

les objectifs d'un d'entre eux soulèvent des questions de santé. Par exemple, le ministère de l'Agriculture peut vouloir utiliser des additifs pour prolonger la durée d'entreposage des aliments, tandis que le ministère de la Santé et du Bien-être social doit en évaluer les effets possibles sur l'organisme.

Le Conseil national de recherches a un programme très actif de recherches en santé. Il a par exemple mis au point un petit pulsomètre cardiaque peu coûteux qui est actuellement fabriqué commercialement. La Division de génie électrique étudie l'utilisation des ultrasons pour détecter les troubles cardiaques; l'infographie permet aux cardiologues d'avoir une meilleure idée non seulement de la nature des troubles cardiaques d'un patient, mais aussi de leur gravité. Les techniques mises au point au Conseil permettent aussi aux chirurgiens d'évaluer la réussite de leurs interventions.

La Division des sciences biologiques, en collaboration avec le ministère de la Santé et du Bien-être social, mène des recherches sur les vaccins pour prévenir la méningite et les maladies vénériennes. Les résultats ont été fournis à des entreprises pharmaceutiques pour suite à donner, dans le cadre du Programme de projets industrie-laboratoires.

Les chercheurs de la section de photogrammétrie, à la Division de physique, ont contribué à mettre au point une technique de balayage unique en son genre pour la détection de la scoliose, maladie d'origine inconnue qui entraîne une déformation de la colonne vertébrale. La scoliose est relativement courante, puisqu'elle atteint un enfant sur dix. Parmi les sujets touchés, 10% des patients ont besoin d'un traitement correctif. Si l'on ne s'en occupe pas, la déformation peut s'aggraver au point de nécessiter une importante intervention chirurgicale. La Division, en collaboration avec un chirurgien orthopédiste, a mis au point et à l'essai un dispositif simple qui, jusqu'ici, a permis de diagnostiquer avec précision cette maladie avec un fort pourcentage de réussite. Le prototype est maintenant fabriqué commercialement et distribué pour essai au Canada et aux États-Unis.

Le Conseil national de recherches étudie aussi certains aspects de la conception des bâtiments (hôpitaux compris) au point de vue de leurs effets sur la santé, par exemple la climatisation et l'air pulsé.

Statistique Canada joue un rôle important dans la production de données sur la santé, à l'appui des activités de recherche au Canada. Jusqu'à une date récente, cet organisme dépensait de fortes sommes dans ce domaine; cependant, les réductions budgétaires, qui ont notamment entraîné l'annulation d'une importante enquête sur la santé auprès des foyers, ont amputé de presque 25% les ressources disponibles.

Cet organisme recueille et diffuse des données tirées en grande partie des dossiers administratifs sur les décès, le cancer, la tuberculose et les autres maladies à déclarer, les entrées et les sorties à l'hôpital, le personnel de santé et les caractéristiques de tous les établissements de santé, y compris les hôpitaux et infirmeries. Les données d'une année tirées d'une importante enquête auprès des ménages pourront être analysées à la fin de 1979 et serviront aux chercheurs à évaluer l'effet des conditions et du mode de vie sur la santé.

Ces données sont largement utilisées au Canada par les chercheurs et les analystes de politiques. Elles sont fournies sous diverses formes qui permettent aux analystes une manipulation directe. Statistique Canada fait aussi des recherches pour illustrer les emplois possibles des données recueillies. Par exemple, les effets de l'environnement sur la santé sont déterminés en mettant en rapport les dossiers des personnes exposées à des dangers environnementaux et le fichier de mortalité tenu à Statistique Canada. Des études de ce genre sont très prometteuses pour l'avenir. On travaille aussi à établir les rapports entre les fichiers de maladie et de mortalité et des indicateurs d'activités économiques afin d'évaluer l'effet des cycles économiques sur la santé.

Le ministère de la Défense nationale, bien qu'il ne figure pas en tableau, est vivement intéressé aux questions de santé, afin de garder les troupes en bonne santé et en forme. Il y consacrera en 1979-80 \$6.3 millions, dont 18% de dépenses externes. Une partie de ces activités S&T relève d'un programme conjoint avec le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, qui est mené par le Service médical de l'aviation civile, situé à l'Institut militaire et civil de médecine environnementale à Toronto. En 1979-80, les travaux comporteront des enquêtes sur la sécurité et les accidents en vol, la médecine de l'aviation civile et l'enseignement médical dans le domaine de l'aviation. Dans un autre projet, le Ministère et le Conseil national de recherches étudient ensemble la protection contre les radiations non ionisantes.

## Ressources naturelles

Cette section décrit surtout les activités S&T liées à l'évaluation, à l'aménagement et à la gestion des ressources forestières et minérales dans une perspective nationale. Les activités relatives aux ressources hydriques sont évoquées à la rubrique Environnement.

### Ressources forestières

Les forêts, qui comptent parmi les ressources renouvelables les plus précieuses, jouent un rôle important au Canada sur les plans économique, écologique et récréatif. Les produits de la forêt, qui représentent plus de \$16 milliards par an, constituent la principale exportation canadienne. La survie de nombreuses espèces chassées ou pêchées dépend de l'existence de forêts bien gérées.

Comme le montre le tableau 3.9, la quasi-totalité des dépenses S&T dans ce secteur sont effectuées par le Service canadien des forêts, qui relève du Service de la gestion de l'environnement (ministère de l'Environnement).

On évalue à \$23.3 millions les dépenses fédérales en sciences forestières en 1979-80, soit à peu près la même chose qu'en 1978-79. Un changement important en 1979-80 sera le transfert au secteur privé des laboratoires des produits forestiers de l'Est et de l'Ouest, situés à Ottawa et Vancouver respectivement. Évoquée depuis un certain temps, cette décision reflète le désir de l'État tant de réduire ses dépenses que d'encourager la participation de l'industrie et des autorités provinciales, tout en maintenant, voire en accroissant, la capacité des laboratoires à satisfaire les besoins de leurs clients.

Les activités S&T du Service canadien des forêts visent à promouvoir une gestion et un emploi judicieux des ressources forestières du pays pour en

assurer le maintien de la productivité et l'utilisation efficace des produits. Les arbres n'arrivant pas à maturité avant plusieurs années, les recherches forestières sont habituellement à long terme. Le programme étant très étendu, les exemples suivants ne visent qu'à en indiquer la nature.

Environ 1 million d'hectares de forêt est abattu chaque année au Canada; les incendies en brûlent une superficie équivalente, tandis que des millions d'hectares sont attaqués par les insectes et les maladies. Aussi une bonne partie des recherches vise-t-elle à améliorer les méthodes de reboisement, à obtenir par croisement des essences supérieures et à mettre au point des méthodes plus efficaces de lutte contre les incendies de forêt, les insectes et les maladies. Par exemple, l'épidémie actuelle de tordeuses de l'épinette touche plus de 50 millions d'hectares de forêt. Des épandages aériens d'insecticides constituent actuellement la seule façon efficace de garder en vie les peuplements les plus touchés, mais on consacre beaucoup d'efforts à l'élaboration d'autres méthodes de lutte écologiquement plus satisfaisantes. Le *Bacillus thuringensis* est un agent de lutte biologique efficace dans certaines conditions. Les essais de virus et d'hormones qui attaquent uniquement la tordeuse progressent.

On s'attache à élaborer des pratiques efficaces et écologiquement saines de gestion forestière à des fins tant récréatives que commerciales. Le reboisement des terres déboisées par les coupes ou les incendies est souvent difficile et l'on s'efforce, en collaboration avec l'Ontario et la Colombie-Britannique, de mettre au point des planteuses pouvant travailler en terrain accidenté.

En raison des possibilités présentées par la télédétection pour acquérir et analyser des données forestières, un matériel de pointe permettant

**Tableau 3.9**

### Dépenses scientifiques fédérales—Ressources forestières

Ministère/Organisme	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>22.9</b>	<b>23.0</b>	<b>23.3</b>
Environnement	22.8	22.8	23.2
Divers	0.1	0.1	0.1

l'extraction rapide d'informations et le traitement des données fournies par des senseurs installés sur des satellites a été mis au point, dans le cadre de contrats. La technologie de la télédétection, la recherche opérationnelle et l'étude des incendies de forêt contribuent à l'élaboration de systèmes plus efficaces de lutte contre les feux de forêt, qui font l'objet d'essais opérationnels au Québec, en Ontario et en Colombie-Britannique.

Les recherches faites dans les laboratoires des produits forestiers sur l'emploi efficace et les utilisations nouvelles ou améliorées du bois ont débouché sur un certain nombre d'innovations. Un nouveau procédé d'assemblage à entures multiples a été commercialisé avec succès. De même, les techniques de production de panneaux épais à partir de particules de bois et de sous-produits sont suffisamment avancées pour que des machines de production soient maintenant fabriquées par le secteur privé. Enfin, on a fait la démonstration d'un procédé de sciage qui ne produit guère ou pas du tout de sciure et de rebut, qui est relativement économique et qui produit beaucoup moins de bruit ambiant que les scieries habituelles.

### Ressources minérales

L'exploration des ressources minérales canadiennes est un élément important de prospérité économique: en 1977, la transformation et la production de minéraux ont représenté environ \$18 milliards, dont 30% réalisés à l'exportation.

Comme le montre le tableau 3.10, presque toutes les dépenses scientifiques inscrites au titre des ressources naturelles sont effectuées par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources à l'appui de sa mission de gestion et de coordination nationales dans ce domaine. Ces responsabilités s'étendent à l'analyse et à l'évaluation économiques,

aux facteurs de transport et d'environnement, à la mise au point de technologies et aux recommandations de politique.

Le programme des Services géoscientifiques recueille et diffuse toute une gamme d'informations géoscientifiques sur la masse et le plateau continentaux canadiens.

Le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie poursuit les activités suivantes, à l'appui des programmes des Minéraux et de l'Énergie du Ministère:

- il exécute, fait faire et coordonne des recherches sur l'extraction, l'utilisation et la conservation des minéraux, des métaux et des combustibles, ainsi que sur les problèmes environnementaux afférents;
- il apporte les connaissances techniques voulues pour élaborer les politiques et plans gouvernementaux;
- il diffuse des informations sur les techniques de pointe liées aux ressources minérales et énergétiques, à l'intention du public, des organismes publics, de l'industrie, des chercheurs et des technologues de tout le Canada.

La majeure partie de la R&D en technologie minérale est effectuée au Centre.

Le programme de recherche minérale du Centre porte sur les minéraux non énergétiques et les métaux. Doté de quelque \$17.4 millions, le programme de 1979-80 verra se poursuivre un grand projet amorcé en 1976 pour améliorer le taux de récupération des dépôts de sulfures complexes de zinc-plomb-cuivre. Les recherches se concentrent actuellement sur les minerais du Nouveau-Brunswick; on a aussi repéré des gisements en Ontario et au Yukon.

**Tableau 3.10**  
**Dépenses scientifiques fédérales—Ressources minérales**

Ministère/Organisme	1977/78	1978/79	1979/80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>35.4</b>	<b>38.1</b>	<b>37.5</b>
Énergie, Mines et Ressources			
Programme des services géoscientifiques	17.6	18.8	19.2
Programme des minéraux	17.2	18.4	17.4
Divers	0.6	0.9	1.0

---

Un important projet de cinq ans, terminé en 1978, a débouché sur la publication d'un guide technique complet d'exploitation des mines à ciel ouvert. Les recherches sur d'autres problèmes touchant la santé, la sécurité et l'environnement se poursuivront au rythme accéléré des dernières années, portant par exemple sur le réaménagement des terres, l'élimination sûre des déchets miniers, le contrôle des émissions de particules et l'exposition aux radiations.

Le Centre a aussi un programme permanent de R&D sur l'utilisation des produits à base de minéraux. Les objectifs sont de développer l'usage des minéraux, d'améliorer la qualité des produits et de diversifier l'industrie des métaux. Outre des recherches sur la corrosion, la soudure et l'évaluation non destructive, on travaille à la technologie du moulage et du coulage en continu, ainsi que du formage du métal. On fait aussi des études pour rendre plus efficaces les procédés de transformation des minéraux en mettant au point des produits de substitution et l'utilisation de déchets ou de matériaux recyclés.

Le Programme des services géoscientifiques comprend neuf éléments; on n'étudiera ici que la Commission géologique, du fait que quasiment tous ses travaux visent à acquérir les connaissances indispensables aux politiques relatives aux ressources minérales. Une partie de la R&D effectuée au Centre canadien de télédétection

intéresse aussi l'exploitation des ressources minérales.

Les travaux de la Commission géologique visent à fournir, au moyen de levés et de recherches géoscientifiques, une connaissance plus complète de la géologie du Canada, notamment des fonds marins entourant le pays. Ces informations, diffusées surtout sous forme de cartes géologiques, géophysiques et géochimiques, de rapports et de dossiers, servent directement à l'industrie dans la prospection et l'exploitation des ressources minérales et énergétiques. L'industrie a souvent déclaré que la haute qualité des renseignements fournis par les organismes d'État continuait de rendre le Canada intéressant pour la prospection.

Les principales sources de données sont les levés géochimiques, radiométriques et aéromagnétiques effectués dans tout le pays, habituellement à frais partagés avec les provinces. Les cartes géologiques sont interprétatives et reflètent l'état des concepts au moment où elles sont dressées. L'évolution des théories rend les cartes désuètes; celles-ci doivent être révisées, actuellement, environ tous les vingt-cinq ans. En outre, l'analyse et la prospection des ressources sont des processus répétitifs; chaque itération révèle le besoin d'informations supplémentaires, ou d'amélioration ou de modification des méthodes.

---

## Océans

Ce domaine d'application englobe tant les recherches sur les océans, notamment les eaux englacées, que la mise au point de techniques permettant au Canada d'exploiter ses ressources océaniques pour atteindre les objectifs nationaux. On étudiera l'importance du programme de R&D océanique du Canada, les dépenses globales et leur répartition entre les ministères et organismes fédéraux. Enfin, deux importants programmes seront décrits pour illustrer la mise au point de techniques océaniques avec le soutien de l'État.

Le Canada compte une plus grande longueur de côtes que tout autre pays. Son plateau continental couvre environ 2,600,000 km<sup>2</sup>, ce qui dépasse la superficie de la plupart des autres pays. La recherche océanique a encore pris de l'importance avec l'extension à 200 milles de la zone de pêche, le 1<sup>er</sup> janvier 1977. Les forages sous-marins, tant pour l'exploration que pour la production de pétrole et de

gaz, et le projet de transporter ces hydrocarbures par bateau ou par canalisation sous-marine ont fait naître le risque de déversements catastrophiques. Une meilleure connaissance des façons d'éviter ou de circonscrire des sinistres de ce genre dans les eaux océaniques canadiennes est devenue urgente, du point de vue tant national qu'international.

La majeure partie des côtes du Canada se trouvent dans l'Arctique ou le Bas-Arctique et la plupart de ses eaux océaniques sont couvertes ou envahies par les glaces pendant au moins une partie de l'année. Aussi le gouvernement a-t-il jugé important de promouvoir les compétences canadiennes en matière d'opérations maritimes dans et sous les eaux englacées.

Les divers programmes S&T relatifs aux océans sont gérés et financés par les ministères ou organismes responsables. Cependant, vu l'interdépendance



croissante des activités fédérales dans ce domaine, on a créé au début de 1976 une Commission de gestion océanographique à rôle consultatif et coordonnateur. La Commission est formée de représentants de douze organismes, sous la présidence du Service des pêches et de la mer, chef de file pour les questions océaniques. Elle a défini les fonctions de gestion des océans et les systèmes de soutien dont le Canada aura besoin sur une période de dix ans. Six grands domaines de responsabilité ont été établis: ressources renouvelables (pêche principalement); ressources non renouvelables (hydrocarbures sous-marins surtout); protection du milieu marin; développement et contrôle de la navigation; défense et questions internationales.

Le tableau 3.11 montre la répartition des dépenses S&T relatives aux océans entre les ministères et organismes fédéraux.

Au Service des pêches et de la mer (ministère de l'Environnement), l'Activité des sciences océaniques et aquatiques poursuit des travaux scientifiques sur la protection et l'amélioration de la qualité des eaux douces et marines, ainsi que l'utilisation efficace de ces ressources. Le service compétent fait des recherches en océanographie physique, chimique et biologique de même qu'en limnologie, tout en étant chargé de relevés hydrographiques, du tracé de cartes et de diverses publications connexes. Les programmes scientifiques et de gestion du Ministère bénéficient du soutien d'une flotte de plus de 600 unités, allant du gros bâtiment à la chaloupe.

L'Énergie, Mines et Ressources fait des recherches et des relevés locaux dans les zones côtières et le plateau continental dans le cadre de son Programme des services géoscientifiques, une activité dont l'importance a été fortement accrue par les réserves d'hydrocarbures sous-marins. En outre,

par l'intermédiaire du Centre canadien de télédétection, le Ministère contribue à mettre au point des systèmes efficaces d'information et de gestion du milieu et des ressources océaniques, par le développement et la démonstration de systèmes, de méthodes et d'instruments permettant d'acquérir, de diffuser et d'analyser les données de télédétection provenant d'avions ou de satellites.

Le Conseil national de recherches fait de la R&D océanique dans le cadre de sa mission d'application des connaissances tirées des sciences naturelles et du génie à la solution de problèmes d'intérêt national, ainsi que pour aider l'industrie canadienne. La participation du Conseil au projet de système canadien de données océanographiques est précisée plus loin.

Sur le plan international, le Canada participe aux programmes de la Commission océanographique internationale, qui relève des Nations unies. Au cours des deux prochaines années, le Canada assumera la vice-présidence de la Commission. Dans le cadre de l'Activité des sciences océanographiques et aquatiques (Service des pêches et de la mer), le Canada fournit des bouées dérivantes pour la première expérience du projet de recherche atmosphérique globale mis sur pied par l'Organisation météorologique mondiale et par la Commission. 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.

A partir de janvier 1979 et pendant l'année 1979-80, la Gestion des pêches et les Sciences océaniques et aquatiques collaboreront à une étude détaillée des paramètres biologiques et océanographiques des eaux de Flemish Cap. Il s'agit d'une zone

**Tableau 3.11**  
**Dépenses scientifiques fédérales—Océans**

Ministère/Organisme	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>38.8</b>	<b>36.5</b>	<b>36.5</b>
Énergie, Mines et Ressources	4.2	4.7	5.6
Environnement			
Pêches et la mer	27.9	26.0	25.5
Conseil national de recherches	4.0	3.4	3.0
Divers	2.6	2.5	2.3

relativement peu profonde de l'Atlantique Nord, au large de Terre-Neuve, qui s'étend à environ 500 km à l'est du Grand Banc. Connue depuis des siècles pour sa richesse, cette zone fera l'objet d'une étude exhaustive, nombre de disciplines contribuant à l'analyse des facteurs qui en déterminent l'écologie marine. Des dépenses de \$0.5 million sont prévues pour 1979-80.

Le Canada recueille depuis nombre d'années des informations météorologiques et océanographiques par la station météorologique "Papa", située à 50°N de latitude et 145°O de longitude dans le Pacifique Nord. Le coût de ce centre est défrayé conjointement par le Service de l'environnement atmosphérique et les Sciences océaniques et aquatiques. Afin de réduire leurs dépenses et en raison du vieillissement constant des navires météorologiques, le Canada projette de ne pas utiliser ces derniers à cette station météorologique entre le 1<sup>er</sup> juillet 1980 et le 1<sup>er</sup> juillet 1981. Les deux organismes intéressés étudient actuellement les solutions de rechange à l'utilisation des navires, notamment le recours à des bouées d'information de type différent. Ils envisageront des systèmes faisant appel à des bouées dérivantes ou ancrées, voire habitées. A eux deux, ils consacreront \$1 million à ces études conceptuelles en 1979-80.

Le ministère de la Défense nationale, qui ne figure pas au tableau 3.11, consacra en 1979-80 \$3.9 millions aux activités S&T relatives aux océans, dont 17% seront externes. Ces activités répondent surtout aux besoins opérationnels du Commandement maritime. Les recherches vont de la propulsion des navires et à la conception de coques efficaces à l'étude du comportement humain dans les grandes profondeurs, à l'aide du centre le plus profond de simulation de plongée au monde situé à l'Institut militaire et civil de médecine environnementale de Toronto, en passant par l'acoustique sous-marine.

En novembre 1974, la société Hermes Electronics de Dartmouth (Nouvelle-Écosse) a présenté une proposition spontanée de système canadien de données océanographiques, suite à l'annonce en juillet 1973 de la politique nationale relative aux océans. Le projet, financé initialement par le ministère des Approvisionnements et Services, puis par l'Environnement et le Conseil national de recherches, entre maintenant dans sa cinquième année.

En 1978-79, une aide d'environ \$0.5 million à ce projet a été fournie à parts égales par

l'Environnement et le Conseil national de recherches. On estime à \$0.5 millions les dépenses fédérales à ce titre en 1979-80. Outre ce financement direct, le Conseil a apporté ses compétences scientifiques et techniques pour la mise au point de senseurs et l'analyse hydraulique du déplacement des bouées. Il est significatif que le transfert de technologie, dans ce projet, soit maintenant à double sens. Non seulement le Conseil peut-il conseiller et aider la société Hermes Electronics, mais les données recueillies pendant les expériences en mer par les ingénieurs d'Hermes se révèlent utiles aux chercheurs du Conseil. Cet échange technologique s'est avéré profitable pour les deux parties.

La principale question, dans tout projet comportant un transfert de technologie et une aide industrielle, est de savoir si les ventes de la société vont augmenter. Grâce au projet de système canadien de données océaniques, Hermes Electronics a pu se tailler une réputation internationale dans ce domaine et rassembler une équipe scientifique et technique. La société s'est implantée sur le marché international, réalisant des ventes de plusieurs millions de dollars dans divers pays et auprès de multinationales, principalement en vendant des bouées d'information destinées à servir aux opérations de forages sous-marins. Après plusieurs années d'aide fédérale dans le cadre d'un programme étudié avec soin, Hermes aborde l'année 1979-80 avec une réputation internationale de société viable possédant une technique de pointe.

Le Service hydrographique canadien, qui relève des Sciences océaniques et aquatiques, appuie la mise au point d'un sondeur bathymétrique pouvant mesurer les profondeurs à travers la glace pendant que le véhicule de relevé se déplace constamment sur celle-ci. Ce projet est le fruit d'une proposition spontanée présentée par une société entièrement canadienne, Caulfield Liron Consultants Ltée. Les travaux seront effectués en cinq étapes, qui devraient coûter au total \$0.9 million.

La première phase du programme consiste à établir des modèles théoriques représentant les propriétés acoustiques et électromagnétiques des glaces marines qui influent sur l'émission et la réception du son. La deuxième étape comportera la mise au point de matériel d'essai et l'acquisition de données sur place par un programme intensif d'expériences acoustiques et électromagnétiques. Les essais auront pour base le centre d'étude du plateau continental polaire de Resolute (Territoires du Nord-Ouest).

Pendant la troisième phase du projet, on finira de concevoir le système pour obtenir un prototype, la quatrième étape consistant à construire un modèle qui incorporera toute modification dictée par la phase trois.

Les derniers essais du système feront l'objet de la phase cinq. Les prototypes de production seront mis à l'épreuve sur place, ce qui comportera la calibration et l'optimisation des émetteurs et récepteurs, avec mesure du profil des faisceaux, de l'exactitude et de la résolution. Un rapport final sur

toutes les conclusions et les activités comprendra aussi un guide complet d'emploi et d'entretien du système.

S'il donne satisfaction, ce nouveau système permettra d'obtenir des données bathymétriques dans l'Arctique beaucoup plus vite qu'avec les techniques actuelles; on pourra donc obtenir des cartes précises à un rythme accéléré, dans une région de l'Arctique où l'on prévoit une augmentation rapide de la navigation maritime.

## Espace

Ce domaine d'application couvre deux catégories distinctes d'activités scientifiques: en premier lieu, la mise au point de systèmes de satellites à diverses fins, notamment les sciences spatiales; en second lieu, les sciences de l'espace, comme l'astronomie, l'étude de la haute atmosphère, la recherche planétaire et la cosmologie.

Le premier satellite artificiel a été mis en orbite il y a une vingtaine d'années. Le Canada a vu les possibilités qu'offraient les satellites pour résoudre certains problèmes particuliers au pays dus à un climat rigoureux, à l'étendue des terres, à la longueur des côtes et à la dispersion de la population; il a été le troisième pays à mettre sur orbite un satellite de conception nationale. Les activités canadiennes en la matière visent en particulier à améliorer et à développer les systèmes de communication, la prévision météorologique et la surveillance des régions côtières et océaniques, ainsi qu'à soutenir les missions de recherche et de sauvetage de même que la recherche scientifique spatiale.

La quasi-totalité des recherches spatiales canadiennes ont pour objectif l'avancement des connaissances fondamentales. Alors que les satellites scientifiques canadiens tels que les séries Alouette et Isis avaient obtenu des résultats remarquables dans le passé, la décision prise par le Cabinet en 1974 de concentrer les efforts spatiaux nationaux sur les satellites de communication et de télédétection a fait que la plupart des recherches spatiales sont effectuées à l'aide d'instruments installés au sol ou à bord de ballons ou de fusées.

Après avoir examiné les dépenses globales, on étudiera les activités de mise au point de satellites et de recherche spatiale des ministères, avant de

donner quelques détails sur le programme de satellites de communication du ministère des Communications et le projet de télémanipulateur du Conseil national de recherches.

L'année 1979-80 sera marquée par quelques changements importants dans le budget spatial. La baisse des dépenses du Conseil, qui passeront de \$37.0 à \$16.9 millions, s'explique par le quasi-achèvement du télémanipulateur.

Les dépenses du ministère des Communications diminueront d'environ \$6 millions par rapport à 1978-79. En octobre 1978, le gouvernement a approuvé l'expansion du laboratoire David Florida, au Centre de recherche sur les communications, afin de répondre aux besoins de l'industrie canadienne en matière d'intégration et d'essai d'engins spatiaux complets, y compris ceux qui seront lancés de la navette spatiale. Le coût total de ces travaux est évalué à \$18 millions. En outre, pour promouvoir un haut niveau de compétence dans l'industrie canadienne, on a autorisé l'intégration et l'essai du troisième satellite Anik C au Canada, au coût total de \$2.3 millions. Ces nouveaux crédits, qui s'élèvent à \$11 millions pour 1979-80, compensent partiellement la diminution de \$17 millions du programme Anik B et les réductions imposées à d'autres projets.

Les activités spatiales de l'administration fédérale se répartissent entre divers ministères et organismes. Bien que chacun reste responsable de la formulation et de la mise en oeuvre de son propre programme, la coopération globale, la coordination et l'intégration des efforts fédéraux incombent à un comité de hauts fonctionnaires, le Comité interministériel de l'espace, qui relève du ministre des Communications. Des sous-comités spécialisés

**Tableau 3.12**

**Dépenses scientifiques fédérales—Sciences spatiales et technologie des satellites**

Ministère/Organisme	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>55.8</b>	<b>70.0</b>	<b>44.1</b>
Communications	18.0	30.3	24.4
Énergie, Mines et Ressources	0.1	0.2	0.2
Environnement	2.3	2.0	2.2
Conseil national de recherches	35.1	37.0	16.9
Divers	0.3	0.4	0.5

s'occupent des aspects scientifiques, industriels et internationaux des programmes spatiaux.

Le ministère des Communications compte beaucoup sur la technologie spatiale pour réaliser ses objectifs de développement et d'exploitation ordonnés des communications intérieures et internationales. Depuis nombre d'années, il joue un rôle de pointe dans l'utilisation des satellites, d'abord comme outils de recherche sur les effets de l'ionosphère dans les communications radio, puis comme relais géostationnaire pour la transmission fiable de données et de signaux vidéo ou verbaux. La plupart des activités de R&D spatiale du Ministère sont effectuées à son Centre de recherche sur les communications à Ottawa. Les installations de contrôle au sol des satellites du Centre servent à guider les satellites canadiens Hermès et Isis. Le laboratoire David Florida, situé au même endroit, est un centre national d'intégration et d'essai environnemental des satellites et du matériel spatial, permettant à l'industrie canadienne de s'affirmer sur les marchés intérieur et extérieur. La gestion des grands projets spatiaux et des contrats industriels est également effectuée au Centre. La R&D sur les composants, les sous-systèmes et les systèmes spatiaux contribue aux grands projets spatiaux et permet d'établir la faisabilité des projets futurs ainsi que de mettre au point des techniques transférables à l'industrie canadienne.

L'Énergie, Mines et Ressources, par l'intermédiaire du Centre canadien de télédétection, a pour mission de développer et de faciliter l'acquisition et la diffusion de données télédéteçtées sur la masse terrestre canadienne. Une bonne partie de ces données étant obtenue à l'aide de senseurs installés sur des satellites, le Centre est vivement intéressé à l'évolution de la technologie spatiale. Il exploite deux stations terrestres de réception des données envoyées par satellite, un centre de traitement et

d'affichage des données ainsi que quatre appareils de recherche entièrement équipés.

Le ministère de l'Environnement poursuit les activités réglementaires et de recherche suivantes dans le domaine spatial:

- réception et diffusion des données provenant des satellites météorologiques américains;
- évaluation et utilisation des télédecteurs installés dans les satellites pour la surveillance de l'environnement, la cartographie de l'utilisation des terres, la classification et l'inventaire des terres forestières, la détection des insectes nuisibles et la surveillance des pêches;
- l'utilisation des satellites pour communiquer avec des lieux éloignés ou isolés.

Le Conseil national de recherches a pour rôle d'établir les fondements nationaux permettant le développement de la science spatiale. La Direction des installations de recherche spatiale offre des installations nationales, comme le centre de lancement de ballons et de fusée de Fort Churchill, ainsi que des dispositifs mobiles de lancement utilisés à divers endroits dans l'Arctique. L'Institut Herzberg d'astrophysique fait 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, en passant par l'étude des basses couches de l'atmosphère à l'aide de fusées et de satellites.

Transports Canada s'occupe de réglementer et de fournir des services de navigation, de communication et de surveillance, actuellement tous assurés par des systèmes au sol. L'application des satellites à ces domaines pourrait améliorer sensiblement la sécurité de ces opérations; aussi le

Ministère étudie-t-il actuellement la possibilité d'employer des satellites à ces fins.

Le ministère de la Défense, qui ne figure pas au tableau 3.12, consacrera aux activités S&T relatives à l'espace en 1979-80 \$5.7 millions, dont plus de 95% (\$5.5 millions) seront dépensés à l'extérieur. Il se tient au courant de l'évolution des techniques et des systèmes spatiaux afin de déterminer ceux qui lui permettent de réaliser le plus économiquement ses objectifs spatiaux dans le domaine de l'électronique, de l'informatique et de la physiologie.

Voici des précisions sur quelques-unes des activités spatiales de pointe dans le domaine fédéral.

La participation du Canada à l'élaboration de la technologie spatiale a commencé dans les années cinquante avec des lancements de fusées et de ballons, pour se poursuivre en 1959 avec l'instauration d'un programme de satellites. Une étroite collaboration avec l'administration américaine de l'aéronautique et de l'espace (NASA) a caractérisé les efforts canadiens dans ce domaine et entraîné l'utilisation des lanceurs américains pour tous nos satellites.

Les quatre premiers satellites canadiens — les Alouettes I et II, et Isis I et II — relevaient d'un programme de recherche sur l'ionosphère, ce qui indiquait l'importance des effets ionosphériques sur les communications à longue distance. Cependant, l'accent croissant mis sur l'emploi de satellites géostationnaires pour obtenir des systèmes plus fiables de télécommunication s'est traduit par un changement complet de mission pour le satellite projeté Isis III: au lieu de servir de plate-forme de recherches ionosphériques, il a été conçu comme un satellite très perfectionné de communication. Lancé en 1976 et baptisé Hermès, c'est actuellement le satellite de communication le plus puissant au monde.

Hermès utilise la gamme de fréquence 14-12 Gigahertz (GHz), réservée aux communications par satellite. Le programme expérimental Hermès permet d'étudier de nouvelles applications et techniques de communication par satellite, notamment le service entre points fixes et la diffusion directe vers de petites stations terrestres peu coûteuses. Des expériences ont été effectuées dans les domaines de la télésanté, du télé-enseignement, de l'interaction communautaire, des émissions télévisées, des services publics et de la technologie de pointe par des universités, des hôpitaux, des ministères fédéraux et provinciaux,

des organismes autochtones et l'industrie. Un programme d'expérience et de démonstration faisant appel aux capacités uniques en leur genre de Hermès se poursuivra au cours de la quatrième année de fonctionnement (1979-80), notamment par des démonstrations télévisées directes en collaboration avec l'Ontario Educational Communications Authority et Radio-Canada.

Comme on le prévoyait à l'origine, un programme de suivi des principaux projets pilotes et le développement des services de communication trouvés les plus prometteurs grâce à Hermès se sont révélés extrêmement utiles. Télésat Canada a fourni, dans le cadre d'un contrat de \$34 millions (\$20.1 millions en 1978-79), la capacité voulue de 14-12 GHz sur son satellite Anik B, lancé en décembre 1978. Le matériel de 14-12 GHz a été mis au point et construit en grande partie par l'industrie canadienne, grâce aux techniques mises au point dans le projet Hermès. Ces projets se poursuivront pendant une période prolongée, sans doute un à deux ans, de façon que les utilisateurs puissent déterminer l'utilisation la plus efficace du moyen représenté par les communications par satellite et en évaluer les avantages et les limites dans leur cas particulier. Les projets sont élaborés en collaboration par les organismes fédéraux et provinciaux compétents ainsi que les entreprises de communications. Outre des projets pilotes, un certain nombre d'expériences sociales et techniques à caractère plus exploratoire sont prévues.

La coopération étroite du Canada avec la NASA s'est étendue à la mise au point commune d'autres systèmes de satellites. Depuis 1972, le gouvernement a approuvé la participation canadienne à AEROSAT, le programme international de satellites de contrôle de la circulation aérienne; aux programmes de satellite de télédétection (LANDSAT et SEASAT), à un programme de satellite de recherche et de secours (SARSAT) et à un programme de satellite de communications marines (INMARSAT).

Pour assurer la poursuite de leur croissance économique, la plupart des pays (y compris les États-Unis) doivent importer des technologies de même que des produits. Le transfert de technologies de pointe se fait maintenant moyennant l'échange d'autres techniques, cette exigence faisant partie des négociations commerciales internationales. Aussi les États-Unis et le Canada ont-ils négocié une entente selon laquelle une contribution de notre pays à la navette spatiale de la NASA lui garantirait une position

privilegiée dans l'achat des services de lancement de la NASA et cette contribution, à caractère technique, constituerait un sous-système de la navette. Le Canada a conclu officiellement un accord de coopération avec la NASA afin de produire le télémanipulateur de la navette.

Le télémanipulateur est un bras muni d'articulations électromécaniques, qui sera le principal outil de manutention dans l'étage orbital de la navette spatiale. Il servira surtout à sortir et à récupérer les satellites lancés par la navette. La conception, la mise au point, la construction et l'homologation du système sont effectuées par l'industrie canadienne,

sous la direction d'un entrepreneur principal canadien et la supervision du Conseil national de recherches.

Le télémanipulateur est le plus important projet canadien de technologie spatiale, son coût étant évalué à \$95.4 millions. Comme on l'a indiqué, il est maintenant près d'être terminé. On s'attend que, après la livraison du premier télémanipulateur à la NASA, plusieurs unités supplémentaires seront commandées par les États-Unis. On étudie activement les possibilités d'exploitation de ce système dans d'autres domaines (par exemple les opérations sous-marines).

## Transports

Nous étudierons l'importance des activités S&T relatives aux transports, ainsi que leur organisation et leur gestion, pour les trois grands moyens de transport: surface, eaux et air. La ventilation des dépenses fédérales dans ce domaine précède un résumé des programmes des principaux bailleurs de fonds. Enfin, deux grands projets de recherche sont décrits pour illustrer les efforts canadiens de développement des transports maritimes dans les glaces.

Les transports forment la trame du tissu économique et social de toute nation, mais ils revêtent une importance toute particulière dans un pays aussi vaste et peu densément peuplé que le Canada. L'existence même de la Confédération dépendait d'une liaison ferroviaire entre l'Atlantique et le Pacifique. L'exploitation et la commercialisation des ressources naturelles du Canada dépendent de transports efficaces par air, par eau et sur terre. Un

climat et un relief peu favorables ont toujours obligé le Canada à innover dans le domaine des transports et les exigences actuelles de rapidité des déplacements, de protection de l'environnement et de conservation de l'énergie ont rendu la R&D encore plus nécessaire. En 1979-80, le gouvernement fédéral consacrera \$98.9 millions aux S&T dans le domaine des transports. En outre, nombre de recherches connexes sont décrites aux rubriques Énergie, Océans et Activités externes.

A compter de 1978-79, un Comité interministériel de R&D sur les transports coordonnera les activités fédérales dans ce secteur. Il aura pour principales fonctions d'élaborer des objectifs de R&D qui répondent aux besoins du pays en matière de transport, d'ébaucher un programme de R&D et de recommander la coordination d'éléments particuliers du programme par des ministères donnés. Le tableau 3.13 présente les dépenses des

**Tableau 3.13**

### Dépenses scientifiques fédérales—Transports

Ministère/Organisme	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>102.2</b>	<b>113.3</b>	<b>98.9</b>
Énergie, Mines et Ressources	1.6	2.0	2.1
Environnement (Total)	37.6	37.1	35.6
Service de l'environnement atmosphérique	15.8	15.8	13.8
Pêches et la mer	21.7	21.3	21.8
Conseil national de recherches	15.5	18.6	23.3
Transports	38.3	43.7	26.8
Divers	9.2	11.9	11.2

principaux ministères ou organismes dans ce domaine.

Transports Canada joue naturellement un grand rôle dans le financement de la recherche sur les transports. Il y consacrera en 1979-80 \$26.8 millions, soit 27% du financement de la recherche. Ses projets comprennent l'amélioration des systèmes actuels ainsi que des travaux de R&D sur des systèmes et éléments perfectionnés non opérationnels encore. Le Ministère étudie aussi l'intégration des techniques nouvelles aux services actuels de transport par des analyses, des essais et des démonstrations.

Au ministère de l'Environnement, les Sciences océaniques et aquatiques font de la R&D dans le domaine général de la technologie océanique, qui profite à l'industrie canadienne des transports maritimes. Ses relevés et la production de cartes nautiques satisfont directement les besoins des navires de toute taille, de commerce ou de plaisance, en matière de navigation. Le Ministère consacrera environ \$35.6 millions à ces activités en 1979-80.

De meilleures méthodes de transport et l'aide technique aux industries de ce secteur sont des éléments importants des programmes de recherche menés par les divisions techniques du Conseil national de recherches. D'importants projets, dotés au total de \$23.3 millions, sont en cours pour tous les moyens de transport. 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 cours d'eau, des estuaires et des ports du Canada pour faciliter la gestion des installations portuaires et côtières. En 1978, le Conseil a annoncé une importante initiative, la création de l'Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques, situé à l'université Memorial de Saint-Jean (Terre-Neuve). L'Institut est évoqué plus loin.

Les activités scientifiques de l'Énergie, Mines et Ressources contribuent de diverses façons à la solution des problèmes de transport. Le Ministère fournit des informations physiographiques qui éclairent les décisions de construction ou d'exploitation des systèmes de transport, par exemple, des données sur le pergélisol pour les transports terrestres dans le Grand Nord. Le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie étudie divers problèmes de matériaux intéressant les transports. D'autres recherches portent sur les économies de carburant et les autres

mesures permettant de diminuer la consommation d'énergie dans les transports. On évalue à \$2.1 millions les dépenses à ce titre en 1979-80.

Le ministère de la Défense nationale dépensera aussi \$13.1 millions en 1979-80 pour les activités S&T relatives aux transports, dont 73% au titre de travaux externes. Le transport sûr, rapide et efficace des personnes et du matériel revêtant une grande importance pour les Forces armées, le Ministère mène un programme spécialisé de R&D visant à satisfaire ses besoins particuliers. Deux de ses six laboratoires de recherche, ceux de Toronto et de Suffield (Alberta) font des recherches sur les transports. Le Ministère a en outre des installations d'essai applicables à certains aspects des transports dans ses divisions de génie maritime, terrestre et aéronautique.

Nombre de nos grands ports, de nos cours d'eau et de nos côtes sont pris par les glaces en hiver. La nécessité économique d'une navigation pendant toute l'année a incité le gouvernement à approuver, en 1977-78, une politique visant à développer les compétences canadiennes en matière d'opération sur et dans les eaux englacées. Voici deux grands projets qui relèvent de cette politique.

Un programme de R&D faisant appel au M/V Arctic est financé et géré par le Centre de R&D de Transports Canada à Montréal. Le Centre compte consacrer environ \$1.9 million à ce programme au cours des cinq prochaines années.

Le M/V Arctic est un pionnier dans le domaine des transporteurs de vrac tout usage. Lancé en 1978, appartenant conjointement à l'État et à l'industrie et géré et exploité par la North Water Navigation de Montréal, ce navire est le premier cargo brise-glace lourd au monde conçu pour le Haut-Arctique. Mesurant 210m hors tout, avec une largeur de 23m et un tirant d'eau de 11m, le M/V Arctic a un port en lourd de 28,000 tonnes métriques.

Le navire a une double paroi destinée à prévenir les avaries dues aux glaces et le déversement de pétrole, ainsi qu'un système de bulles d'air autour de la coque permettant de diminuer le frottement et donc, la résistance à l'avancement. Il est équipé d'une plate-forme pour hélicoptères et est conforme aux exigences du Règlement sur la prévention de la pollution des eaux arctiques par les navires de cote arctique 2.

Le M/V Arctic a pour principale tâche de faire flotter le pavillon canadien dans la construction et

---

l'exploitation de navires conçus pour l'Arctique, ainsi que d'étendre la saison de navigation dans cette région. C'est aussi un laboratoire flottant. Dans le cadre d'une expérience qui devrait durer cinq ans à compter de 1979-80, les instruments embarqués serviront à évaluer la conception globale du navire au cours de liaisons commerciales. Des indicateurs de tension ont été montés sur la coque, des détecteurs de poussée sur les moteurs et toute une batterie d'instruments météorologiques sur le navire. Les indications de tous ces instruments sont acheminées par un circuit de données numériques traversant tout le bateau; un premier traitement des données sera effectué en temps réel à l'aide de l'ordinateur de bord.

Il est prévu de mettre au point, d'installer et d'évaluer d'autres matériels nouveaux à bord du M/V Arctic. Mentionnons un sonar à balayage latéral qui permettrait d'éviter les dangers sous-marins comme les glaces ainsi que de mesurer électroniquement à distance l'épaisseur des glaces dans les parages.

Le deuxième grand projet est l'Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques que veut établir le Conseil national de recherches sur le campus de l'université Memorial de Terre-Neuve. Approuvé en juin 1978 par le gouvernement, ce projet occasionnera des investissements d'environ \$46.8 millions entre 1978 et 1984, les besoins d'équipement et de fonctionnement s'élevant à \$4.5 millions pour 1979-80. On envisage un personnel d'exploitation d'environ 100 personnes d'ici 1982-83.

L'Institut sera doté d'un bassin de remorquage dans les glaces de 80m, d'un bassin d'eau libre de 220m et d'installations connexes (bureau d'étude, ateliers, systèmes informatiques, etc.) qui compléteront le bassin de remorquage en eau libre de 67m déjà en partie construit à l'université. Le bassin de remorquage dans les glaces, rempli d'eau salée jusqu'à 4m de profondeur, sera équipé de chambres froides et d'un matériel de réfrigération permettant de faire des expériences connexes sur les glaces marines. Ce bassin, qui sera le plus grand au monde dans son genre, représentera une étape importante dans l'établissement des compétences canadiennes en matière d'opérations sur et dans les eaux englacées.

Pour éviter les dépenses énormes qu'entraîneraient la construction, l'essai, l'évaluation et la modification de navires ou d'autres constructions navales en grandeur réelle, il est d'usage depuis plusieurs années d'étudier des modèles de navire dans un bassin de remorquage ou de manoeuvre, ou un tunnel hydrodynamique. Des techniques d'analyse très perfectionnées permettent d'extrapoler les résultats à des navires en grandeur réelle conçus sur le même principe.

Les installations du Laboratoire d'hydraulique de la Garde côtière à Montréal, du Conseil national de recherches à Ottawa et de diverses entreprises de conseil industriel ont permis d'effectuer des essais de ce genre. La construction du nouvel Institut permettra d'étendre ces essais aux eaux couvertes ou envahies par les glaces.



## 4. Activités externes

### Introduction

Les activités R&D externes sont celles qui sont financées par le gouvernement fédéral mais exécutées dans l'industrie, les universités, les autres administrations ou à l'étranger. Outre qu'il finance des activités externes pour stimuler les travaux S&T dans le secteur privé, l'État essaie de créer des conditions plus favorables à l'innovation par le régime fiscal, tarifaire et commercial, la politique des brevets, de la concurrence et des approvisionnements, ainsi que des transferts spéciaux aux provinces.

Dans le cadre des mesures annoncées en 1978 pour stimuler la R&D au Canada, le gouvernement a fixé à 1.5% du produit national brut le niveau à atteindre d'ici 1983 par les dépenses brutes de R&D. Le choix de cet objectif s'explique par le désir de promouvoir le développement des capacités canadiennes globales de R&D, tout particulièrement dans le secteur des entreprises, et de rendre le Canada plus concurrentiel sur le marché international. La réalisation de cet objectif obligera les pouvoirs publics, les entreprises et les universités à collaborer étroitement pour définir priorités, questions et politiques. En novembre 1978, le ministre d'État aux Sciences et à la Technologie a rencontré ses homologues provinciaux pour amorcer cette collaboration.

Les ministres ont alors convenu que le Canada n'investissait pas assez en R&D industrielle. Cette insuffisance des investissements en recherche influe négativement sur la stabilité des prix, l'emploi, la productivité, la production totale et les perspectives économiques à moyen et à long terme. Plus précisément, les ministres ont convenu que:

- des mesures particulières étaient nécessaires pour stimuler la R&D;

- les encouragements fiscaux, stimulants importants de la R&D, devaient être étendus à d'autres étapes du processus d'innovation;
- une attention particulière devait être accordée aux petites entreprises;
- les achats publics devaient servir à promouvoir et à renforcer les industries faisant beaucoup de recherche.

Pour témoigner de son désir d'atteindre cet objectif, le gouvernement a annoncé une série de mesures destinées à aider le secteur privé à renforcer sa capacité d'innovation, notamment: des encouragements fiscaux accrus, une politique d'approvisionnement améliorée, une intensification des transferts de technologies mises au point dans les laboratoires de l'État, une meilleure communication entre les laboratoires de l'État, de l'industrie et des universités, des initiatives en faveur de l'emploi scientifique et technologique et une aide accrue à la recherche universitaire dans les domaines d'intérêt national.

A l'égard des stimulants fiscaux, le budget 1977-78 prévoyait des crédits d'impôt de 5% à 10% (selon la région) pour les dépenses de R&D, tant courantes qu'en capital, faites entre le 31 mars 1977 et le 1<sup>er</sup> juillet 1981. Le budget d'avril 1978 a autorisé en outre la déduction de 50% des dépenses de R&D faites en sus de celles des trois années précédentes. Cette mesure s'ajoute à la déduction fiscale de 100% des dépenses scientifiques déjà permise.

Le budget de l'automne 1978 comportait de nouveaux encouragements fiscaux aux petites entreprises et un nouveau crédit d'impôt à l'investissement de 25% des dépenses de R&D. Pour

les autres entreprises, le crédit d'impôt a été doublé pour atteindre maintenant entre 10 et 20% selon les régions. Le ministère des Finances estime que ces encouragements fiscaux à la R&D industrielle se traduiront par une économie d'impôt fédéral de \$110 millions.

Le gouvernement s'est engagé à utiliser la politique fédérale d'approvisionnement pour stimuler la recherche et le développement au Canada. Cet engagement comporte plusieurs aspects, notamment l'étude des façons de regrouper les achats de divers ministères en fonction des objectifs industriels visés. Le coût supplémentaire des achats effectués pour atteindre ces objectifs doit être étudié en fonction de la politique industrielle à moyen terme et des effets sur l'emploi, entre autres facteurs. Les ministres fédéraux et provinciaux de l'industrie et des sciences ont approuvé la création d'un groupe de travail fédéral-provincial chargé d'étudier les possibilités de coopération dans ce domaine. Un sous-groupe se penchera sur le recours à la politique et aux pratiques d'achat pour stimuler la R&D industrielle.

Le transfert au secteur privé des technologies mises au point dans les laboratoires de l'État est reconnu comme contribuant sensiblement à l'innovation industrielle. En 1975, le Conseil national de recherches a instauré le Programme de projets industrie-laboratoires afin de favoriser ce transfert. En 1978-79, le programme a été étendu aux transferts de technologie intéressant d'autres ministères. Dans le cadre des nouvelles initiatives dans ce domaine, mentionnons le rôle accru de la Société canadienne des brevets et d'exploitation. Outre qu'elle est l'agent de l'État pour les brevets, la Société sert de centre d'échange et d'information

dans les domaines où les laboratoires fédéraux peuvent cerner les besoins de l'industrie et cette dernière peut se tenir au courant des progrès techniques dans ces laboratoires.

Une mesure connexe a été prise afin de renforcer les communications État-industrie-université par une politique de création de centres d'excellence scientifique dans des domaines prioritaires pour la nation et intéressant les régions. Plusieurs centres ont déjà été proposés: ingénierie des eaux froides à Saint-Jean (Terre-Neuve); recherche sur le charbon dans les Maritimes et en Colombie-Britannique; nouvel Institut de génie des matériaux du Conseil national de recherches dans la région de Montréal; technologie de la fermentation en Saskatchewan (en collaboration avec le laboratoire régional des Prairies du Conseil national de recherches et le Conseil des recherches de Saskatchewan); recherche sur les sols organiques à Saint-Jean (Québec).

Une autre initiative prise en 1978-79 a été la mise en place du programme CEST (création d'emploi scientifique et technologique), administré par le Conseil national de recherches et financé au chapitre "croissance économique" du programme Canada au travail, qui relève de la Commission canadienne de l'emploi et de l'immigration. Ce programme défraie la rémunération des chercheurs de l'industrie et des universités à l'égard des travaux faits pour les entreprises. Un total de \$8.5 millions devrait être dépensé en 1978-79 et 1979-80.

Dans le domaine universitaire, le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie, le Conseil de recherche en sciences humaines et le Conseil de recherches médicales sont les principaux

**Tableau 4.1**

**Dépenses scientifiques fédérales externes**

	1977-78		1978-79		1979-80	
	(en millions de dollars)					
<b>Total</b>	<b>603.0</b>	<b>(100%)</b>	<b>665.1</b>	<b>(100%)</b>	<b>693.2</b>	<b>(100%)</b>
<i>En % des dépenses S&amp;T totales</i>	36%		36%		37%	
Industrie	262.2	(43%)	291.4	(44%)	295.6	(43%)
Universités	223.8	(37%)	248.2	(37%)	261.3	(38%)
Institutions canadiennes à but non lucratif	23.4	(4%)	27.3	(4%)	23.7	(3%)
Administrations provinciales et municipales	24.9	(4%)	29.7	(4%)	45.2	(7%)
Étranger	45.1	(7%)	44.5	(7%)	47.3	(7%)
Divers	23.5	(4%)	24.0	(4%)	20.0	(3%)

dispensateurs de subventions de recherche. Des crédits supplémentaires de \$10 millions ont été fournis en 1978-79 pour étendre le financement de la recherche dans les domaines d'intérêt national. Étant donné le nombre croissant de problèmes nécessitant une approche interdisciplinaire, un comité de coordination de ces conseils, présidé par le ministre d'État aux Sciences et à la Technologie, a été chargé de coordonner leur action et de les conseiller sur les questions débordant leurs domaines respectifs.

Le Comité canadien du financement de la recherche universitaire a été créé pour favoriser l'échange d'informations entre les universités et les administrations fédérale et provinciales. Il continuera de recommander des politiques, des programmes et des méthodes en matière de financement de la recherche universitaire.

Les activités externes financées par le gouvernement fédéral sont présentées au tableau 4.1.

## Industrie

L'aide fédérale à l'industrie comprend des contrats S&T qui soutiennent les administrations des versements facilitant le transfert de technologies provenant des laboratoires de l'État, des subventions et contributions aidant l'industrie à faire de la R&D en vue de mettre au point des produits et des procédés industriels nouveaux ou améliorés, ainsi que des subventions et contrats appuyant diverses "activités scientifiques connexes". Le tableau 4.2 présente les dépenses fédérales au titre de ces quatre catégories. Il faut noter qu'après l'abrogation de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques le gouvernement a instauré des encouragements fiscaux à la R&D qui ne figurent pas comme dépenses S&T.

On évalue les dépenses fédérales dans l'industrie à \$295.6 millions en 1979-80, soit \$33.4 millions de plus qu'en 1977-78. Cette augmentation s'explique surtout par un certain nombre de mesures particulières annoncées par le gouvernement, notamment les initiatives de R&D du ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, le programme des énergies renouvelables du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources et les programmes d'essai en zone rurale et d'aide à l'industrie spatiale du ministère des Communications. Ces décisions, combinées à d'autres mesures, ont porté les crédits affectés à la R&D dans l'industrie à \$228.4 millions, une augmentation de \$16.3 millions par rapport au budget de 1978-79. On s'attend à ce que les contrats de R&D à l'industrie (sauf ceux qui ont pour objet précis le transfert de technologies) diminuent de \$7.2 millions pour passer à \$109.0 millions, comme il est expliqué plus loin.

Le principal bailleur de fonds est le Conseil national de recherches du Canada, qui dépensera \$19.3 millions en 1979-80, soit \$16 millions de moins qu'en 1978-79, principalement du fait que le

télémanipulateur est presque terminé. De \$28 millions en 1978-79, les dépenses relatives à ce projet tomberont à \$8.6 millions en 1979-80. Le laboratoire régional des Prairies travaille à mettre au point des techniques de fermentation destinées à convertir la biomasse (matières biologiques) en produits utiles. La recherche en fermentation se verra consacrer quelque \$1.5 million, soit \$1 million de plus que précédemment.

Pour 1979-80, le ministère des Communications a fait approuver trois programmes qui entraîneront d'importantes dépenses dans l'industrie. On estime à \$2.3 millions — dont \$1.3 million en 1979-80 — la mise au point du satellite Anik C. L'expansion du laboratoire David Florida a été jugée nécessaire au maintien d'une industrie spatiale viable au Canada, afin de permettre l'intégration et l'essai de satellites dans le pays. Le coût total des travaux est estimé à \$18 millions, dont \$9.7 millions seront dépensés en 1979-80. Le troisième programme consiste à essayer les fibres optiques dans un réseau téléphonique rural à Elie (Manitoba), le projet de \$9.6 millions — dont \$1.2 million sera dépensé en 1979-80 — étant financé à parts égales par le Ministère et l'industrie.

Au ministère de la Défense nationale, la quasi-totalité du programme de développement est confiée à contrat à l'industrie, occasionnant des dépenses estimées à environ \$22 millions en 1979-80. L'industrie recevra en outre des contrats de recherche dépassant \$6 millions.

Les liens contractuels entre les ministères fédéraux et l'industrie canadienne sont facilités par le Centre des sciences du ministère des Approvisionnements et Services, qui a pour fonction de gérer pour le compte des autres ministères et organismes fédéraux les contrats scientifiques passés avec le

**Tableau 4.2**

**Dépenses scientifiques dans l'Industrie**

	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total des paiements à l'Industrie</b>	<b>262.2</b>	<b>291.4</b>	<b>295.6</b>
<b>Total R&amp;D—Subventions et contrats</b>	<b>194.0</b>	<b>212.1</b>	<b>228.4</b>
Contrats de R&D—Soutien de missions (Total)	85.8	116.2	109.0
Communications	3.5	6.3	8.8
Énergie, Mines et Ressources	7.4	9.8	10.5
Énergie atomique du Canada, Limitée	3.5	5.8	6.2
Environnement	7.2	11.3	10.8
Défense nationale	12.7	20.6	27.6
Conseil national de recherches (sauf PPIL)	29.9	35.3	19.3
Approvisionnements et Services (propositions spontanées)	7.1	7.6	8.5
Transports	7.5	10.4	7.5
Divers	7.0	9.1	9.8
Contrats de R&D—Transfert de technologies (Total)	4.4	10.4	11.0
Conseil national de recherches (PPIL)	4.4	8.3	8.9
Programme conjoint de projets industriels	—	2.1	2.1
Agriculture	—	—	0.4
Communications	—	—	0.4
Énergie, Mines et Ressources	—	—	0.4
Environnement	—	—	0.8
Conseil national de recherches	—	2.1	—
Subventions et contributions de R&D (Total)	103.8*	85.5	108.5
Communications	1.3	1.6	2.5
Industrie et Commerce	85.3*	58.4	79.1
Conseil national de recherches (PARI)	15.4	21.2	22.0
Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (bourses de recherche)	1.2	1.7	1.8
Divers	0.6	2.6	3.1
<b>Total ASC—Subventions et contrats</b>	<b>68.2</b>	<b>79.3</b>	<b>67.2</b>
Énergie, Mines et Ressources	6.7	8.8	6.3
Énergie atomique au Canada, Limitée	12.5	13.7	11.0
Environnement	14.1	12.1	12.7
Le Centre de recherches pour le développement international	14.2	16.8	15.6
Transports	8.6	11.2	4.3
Divers	12.1	16.7	17.3

\* Y compris les paiements relevant de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques (\$16.4 millions en 1977-78).

secteur privé. C'est aussi lui qui reçoit les propositions spontanées d'activités scientifiques. Le Ministère gère à cette fin un fonds qui s'élève maintenant à \$15.0 millions grâce à une hausse de \$1.5 million tant en 1978-79 qu'en 1979-80. Le fonds assure le financement temporaire des propositions spontanées acceptables émanant du secteur privé lorsque le ministère intéressé ne peut le faire sur son budget courant. Dans des cas particuliers, il peut

financer la totalité du projet. Depuis sa création en 1974 jusqu'à la fin de 1978, le fonds a fourni au total \$45 millions.

On prévoit pour 1978-79 des dépenses de \$8.5 millions pour le soutien de la R&D industrielle concourant aux missions fédérales et \$3.7 millions pour les activités scientifiques connexes dans l'industrie.

Pour faciliter l'application industrielle du savoir acquis dans les laboratoires fédéraux, le gouvernement a rappelé récemment que le transfert de technologies devait être un objectif de tous ses laboratoires. L'État veut ainsi encourager tous ses laboratoires à déterminer le plus tôt possible les recherches susceptibles d'intéresser l'industrie et à prévoir le transfert de leurs résultats à celle-ci pour exploitation.

D'importants transferts de technologie ont déjà eu lieu. Ainsi, les recherches effectuées par le ministère de l'Agriculture se sont traduites par des progrès techniques importants dans les fermes. L'Énergie atomique du Canada, Ltée a joué un rôle central dans l'établissement d'une industrie nucléaire au Canada. Le Laboratoire des produits forestiers (Environnement) a transféré à l'industrie avec succès plusieurs perfectionnements techniques, indiqués à la rubrique Applications particulières — Ressources naturelles. L'Énergie, Mines et Ressources a récemment apporté une contribution importante à l'exploitation des mines à ciel ouvert sous forme d'un guide technique rédigé en collaboration avec l'industrie.

Le ministère des Communications s'occupe lui aussi activement du transfert de technologies à l'industrie manufacturière dans le domaine de l'infographie et des systèmes conversationnels de visualisation. Le Centre de recherches sur les communications collabore avec des entreprises canadiennes à la mise au point de transpondeurs et de terminaux terrestres destinés aux systèmes canadiens de satellite et à l'exportation. Parmi les autres domaines faisant l'objet d'importants transferts de technologie, on peut citer les appareils solaires, les systèmes de commande de satellite, les éléments à micro-ondes, les antennes et les piles efficaces.

Nombre des contrats de R&D appuyant la mission d'un ministère favorisent implicitement le transfert de technologies. Le gouvernement a cependant décidé en 1978 de développer l'un de ses programmes visant expressément à accélérer ce processus. En 1975, le Conseil national de recherches avait mis sur pied un programme de transfert de technologies, appelé maintenant Programme des projets industrie-laboratoires (PPIL), qui devrait être doté en 1979-80 d'environ \$8.9 millions, contre \$8.3 millions en 1978-79. L'idée du PPIL est de confier par contrat à l'industrie, pour développement, des projets entrepris dans les laboratoires de l'État. Cette démarche a pour avantage de permettre une étroite collaboration entre les scientifiques fédéraux et les chercheurs de l'industrie. Elle contribue aussi à stimuler la R&D

industrielle au Canada. Enfin, les projets mis au point dans l'industrie ont plus de chance d'atteindre le stade de la fabrication et de la commercialisation que ceux qui sont menés entièrement dans les laboratoires de l'État. Parmi les projets PPIL fructueux, figurent l'extraction du pétrole des sables bitumineux, les turbines éoliennes à axe vertical produisant de l'électricité, un aiguillage ferroviaire exempt de neige et de glace et la réduction du niveau d'hydrogène dans les aciers.

Le PPIL a connu une réussite suffisante pour inciter plusieurs ministères à l'adapter à leurs besoins. Aussi le budget 1978 de R&D prévoyait-il \$5 millions de plus pour le Conseil national de recherches, \$2.9 millions étant destinés à ses propres projets PPIL et le reste aux travaux connexes de cinq ministères participants, au titre du Programme conjoint de projets industriels (PCPI). En 1978-79, le Bureau du PPIL a aidé les autres ministères à se familiariser avec le programme, son administration et ses critères. Voici quelques exemples des recherches parrainées: un procédé modifié de séchage du lait écrémé, de nouveaux terminaux informatiques de bureau, un système intégré de radiotéléphone, des sonars à balayage latéral et un radar à ouverture synthétique. En 1979-80, les ministères de l'Agriculture, des Communications, de l'Énergie, Mines et Ressources et de l'Environnement administreront leurs propres projets PCPI, dont le financement a été inclus dans leur budget.

Outre qu'il confie des contrats S&T venant à l'appui de ses missions et transfère des technologies mises au point dans ses laboratoires, l'État soutient la R&D industrielle en versant des contributions à des entreprises pour des projets particuliers ainsi que des subventions aux universités, aux organismes provinciaux de recherche et aux associations industrielles pour la prestation de services S&T spéciaux.

La principale source de financement de la recherche industrielle est le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches, les travaux ultérieurs de développement étant soutenus par le Programme d'expansion des entreprises (PEE), le Programme de productivité de l'industrie de défense (PPID) et le Programme de recherche et développement de l'énergie industrielle (PRDEI), relevant tous du Ministère de l'Industrie et du Commerce.

Le Programme d'aide à la recherche industrielle vise à favoriser le développement des capacités de R&D dans l'industrie canadienne, en défrayant la rémunération du personnel de recherche travaillant

---

à des projets approuvés. Les entreprises canadiennes qui mènent des travaux ayant un contenu technique appréciable ont droit à ce programme. On prévoit à ce titre pour 1979-80 des dépenses de \$19.2 millions, contre \$18.0 millions en 1978-79 et \$15.4 millions en 1977-78.

Le Programme d'expansion des entreprises est un programme "tous azimuts" qui regroupe plusieurs programmes antérieurs du Ministère de l'Industrie et du Commerce. Parmi la vaste gamme des outils de développement industriel composant ce programme, on citera l'aide à l'introduction de produits et de procédés nouveaux ou améliorés présentant des possibilités d'exploitation commerciale rentable. Les sociétés canadiennes pouvant faire la preuve du besoin d'une aide financière et de la capacité de mener à bien des projets de R&D ont droit à une assistance, sous forme de partage des frais d'innovation et d'étude de marché. Les dépenses prévues pour 1979-80 sont de \$47.0 millions, soit \$21 millions de plus qu'en 1978-79. Le Programme de productivité de l'industrie de défense apporte une aide des plus efficace aux industries de pointe dans plusieurs secteurs comme l'aéronautique, l'électronique et la construction navale. Ce programme met des contributions et des prêts remboursables à la disposition des entreprises canadiennes, sur la base du partage des frais, pour la R&D orientée vers la défense, la mise en place de ressources industrielles et la modernisation des installations de production, visant toutes les marchés d'exportation. Le Programme de recherche et développement de l'énergie industrielle encourage et aide l'industrie canadienne à entreprendre des travaux de R&D susceptibles de réduire la consommation d'énergie, tout en veillant au transfert et à l'emploi les plus larges possible des résultats. Ce programme est doté d'un budget de \$1.5 million pour 1979-80.

D'autres programmes administrés par le Ministère de l'Industrie et du Commerce favorisent l'établissement d'organismes à but non lucratif afin de fournir des services de R&D et d'autres services techniques spéciaux, par contrat, à des clients industriels ou autres. Le programme des instituts de recherche industrielle concourt à l'établissement, dans les universités canadiennes, d'organismes par l'intermédiaire desquels les facultés fournissent à l'industrie des services contractuels techniques et de recherche; neuf instituts de ce genre ont vu le jour jusqu'ici. Le Programme des centres de technologie de pointe aide les universités et les organismes provinciaux de recherche à développer

et à entretenir des compétences particulières dans un domaine technique précis et à assurer à l'industrie, à contrat, une aide dans des projets de développement et des services de formation et d'évaluation à l'égard du domaine considéré; onze centres ont été créés jusqu'à maintenant. Le Programme des associations de recherche industrielle aide des groupes de sociétés à entreprendre de concert des recherches sur des problèmes techniques communs; trois associations de ce genre ont été créées jusqu'ici. Le budget 1979-80 des trois programmes sera de \$1.5 millions, soit le même que les deux années précédentes. Au titre de ces programmes, le Ministère de l'Industrie et du Commerce aide les instituts et les centres pendant sept ans au maximum, période durant laquelle ils doivent accéder à l'autonomie. Sur les vingt-trois centres et instituts créés au cours des douze dernières années, onze sont maintenant autonomes.

Le ministère des Communications administre un petit programme qui aide l'industrie canadienne à devenir plus concurrentielle sur les marchés intérieur et international des composants spatiaux. Comme l'indiquait l'introduction de ce chapitre, les autres programmes lancés en 1978 sont le programme CEST (Création d'emploi scientifique et technologique) et le Programme des centres d'innovation industrielle.

Les services d'information scientifique et technique constituent un autre moyen d'encourager l'application de techniques nouvelles dans l'industrie canadienne. Relevant du Programme de recherche scientifique et technique du Conseil national de recherches, le Service d'information technique (SIT) a pour fonction de satisfaire les besoins d'information technique de l'industrie, en particulier des petites entreprises, qui n'ont souvent pas de ressources propres de R&D. Le SIT reçoit chaque année de 20,000 à 25,000 demandes de renseignements et apporte une aide approfondie à environ 500 à 700 entreprises. En 1978-79, le Service a été élargi pour promouvoir la compétitivité des petites entreprises manufacturières qui n'ont pas de personnel scientifique ou technique propre, en leur permettant d'entreprendre des projets d'amélioration de la productivité à long terme. Le budget du SIT a été accru de \$0.4 million en 1978-79 pour permettre de financer l'utilisation d'étudiants avancés en sciences et en génie à des travaux d'aide industrielle, sous la surveillance de professeurs d'université. Cette somme sera encore augmentée de \$0.4 million en 1979-80.

## Universités

Outre qu'il soutient indirectement les sciences et la technologie dans le secteur universitaire par des paiements de transfert, l'Etat lui accorde une aide directe sous deux formes: a) des subventions et contributions; b) des contrats pour des travaux S&T concourant à la mission des ministères. Le soutien direct des activités S&T dans les universités en 1979-80 devrait coûter \$261.3 millions, soit 5% de plus qu'en 1978-79. Des renseignements plus détaillés sont donnés au tableau 4.3.

Dans les paiements aux universités 89% sont destinés à la R&D et le reste aux activités scientifiques connexes. L'aide directe prend en majeure partie (80%) la forme de subventions, les trois conseils qui les dispensent — le Conseil de recherches médicales, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et le Conseil de recherches en sciences humaines — fournissant plus de 75% du soutien total.

Les sommes consacrées par l'État aux contrats de R&D dans le secteur universitaire devraient augmenter de 7% l'an prochain, contre 17% en 1977-78 et 27% en 1978-79. Une autre forme importante d'aide à la R&D consiste en bourses de recherche attribuées à des particuliers, qui devraient

s'élever à \$8.5 millions en 1979-80, soit à peu près autant qu'en 1978-79. Au titre des activités scientifiques connexes, 23% (\$22.1 millions) iront à l'aide à l'éducation, c'est-à-dire aux subventions attribuées à des particuliers ou à des établissements pour soutenir des études supérieures en sciences naturelles et en génie. Les subventions générales aux établissements d'enseignement n'en font pas partie.

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie prévoit verser en 1979-80 \$112.9 millions à des particuliers et à des établissements du secteur universitaire, comparativement à \$104.7 millions en 1978-79 et \$93.2 millions en 1977-78.

Conformément à la nouvelle politique qui vise à accroître l'aide à la recherche dans les domaines d'intérêt national et à la recherche interdisciplinaire, et à équilibrer les capacités régionales de recherche, la plupart des fonds consacrés à l'expansion des programmes ces deux dernières années ont pris la forme de subventions accordées au titre de l'Activité des subventions de développement (voir aussi Principaux bailleurs de fonds - Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie). La proportion du financement destiné à cette activité est passée de 8.9% (\$8.7 millions) en 1977-78 à

**Tableau 4.3**

### Dépenses scientifiques fédérales dans le secteur universitaire

	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total des paiements aux universités</b>	<b>223.8</b>	<b>248.2</b>	<b>261.3</b>
<b>Total R&amp;D</b>	<b>192.7</b>	<b>219.1</b>	<b>232.4</b>
Subventions de R&D	173.3	196.5	208.2
Conseil de recherches médicales	51.0	56.9	62.1
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	84.2	95.9	103.5
Conseil de recherches en sciences humaines	8.0	11.7	14.7
Santé nationale et Bien-être social	14.4	13.9	8.2
Divers	15.7	18.1	19.7
Contrats de R&D	11.1	14.1	15.7
Bourses de recherche	8.3	8.5	8.5
<b>Total ASC</b>	<b>31.1</b>	<b>29.2</b>	<b>29.0</b>
Total—Aide à l'éducation	22.0	21.4	22.1
Conseil de recherches médicales	1.3	1.6	1.8
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	8.1	8.0	8.5
Conseil de recherche en sciences humaines	8.1	7.3	6.9
Divers	4.5	4.5	4.9
Autres ASC	9.1	7.8	6.9

---

13.6% en 1978-79 (\$15.0 millions), pourcentage qui devrait être maintenu en 1979-80 (\$16.1 millions). A noter tout particulièrement, dans le cadre de cette activité, le nouveau Programme des subventions stratégiques, qui recevra \$11.2 millions en 1979-80, contre \$2.4 millions accordés lors du premier concours en 1977-78. Les secteurs prioritaires sont l'énergie, la toxicologie environnementale, les océans, l'agro-alimentaire et les communications.

Les sommes attribuées au titre des Subventions adjudgées par les pairs devraient s'élever à \$87.9 millions en 1979-80 (74.3% du total des subventions), maintenant ainsi le niveau de 1978-79 (\$81.4 millions). Ces subventions d'aide à la recherche sont versées à des chercheurs individuels ou à des groupes pour défrayer leurs dépenses courantes et d'appareillage. L'Activité de formation d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée restera au même niveau, recevant \$13 millions en 1979-80 (\$12.1 millions en 1978-79) pour l'attribution de bourses de recherche et d'étude dans le cadre de concours nationaux ouverts aux étudiants supérieurs en sciences et en génie qui veulent se parfaire au Canada ou à l'étranger.

Au Canada, les recherches en santé s'effectuent en majeure partie dans les universités et les établissements et hôpitaux affiliés. Cette situation contraste avec celle de certains autres pays occidentaux dotés de grands complexes de recherche centralisés, comme les instituts nationaux de la santé aux États-Unis. Cette politique de décentralisation favorise le renforcement des liens entre la recherche, les soins de santé et la formation professionnelle; cependant, la polarisation nationale de la recherche est moins perceptible.

Le soutien apporté par le Conseil de recherches médicales aux recherches universitaires dans le domaine de la médecine et de la santé devrait atteindre \$66.3 millions en 1979-80, contre \$60.8 millions en 1978-79. Le Conseil fournit environ la moitié du soutien aux recherches en santé au Canada. (Les organismes bénévoles appuyés par le public représentent une importante proportion de l'aide.) Il convient d'y ajouter \$3 millions mis à la disposition du Conseil pour soutenir la recherche dans des domaines d'intérêt national et les recherches interdisciplinaires, et équilibrer les capacités régionales de recherche, dans le cadre des initiatives spéciales de R&D annoncées le 1er juin 1978 par le ministre d'État aux Sciences et à la Technologie. Pour 1978-79, le Conseil a réparti ces fonds supplémentaires comme suit: \$0.3 million pour les subventions de développement de la recherche

cardiaque, \$0.9 million pour les équipes du Conseil, \$1.5 million pour les subventions de développement et \$0.3 million pour les subventions d'achat d'équipement de base destiné expressément à des usagers multiples ou à des travaux interdisciplinaires.

Environ 83% de l'aide du Conseil à la recherche et à la formation peuvent être liés à une maladie précise. Les recherches soutenues par les organismes bénévoles sont orientées de manière encore plus précise, prenant comme point de départ les activités appuyées par le Conseil. L'application clinique des résultats de la recherche, en particulier de ceux obtenus à l'étranger, dépend essentiellement de la participation personnelle des cliniciens aux recherches et de leur collaboration avec les scientifiques d'autres disciplines. Quarante pour cent des recherches soutenues par le Conseil se déroulent dans les services cliniques des hôpitaux universitaires.

L'aide à la recherche par l'intermédiaire du Programme des subventions représente environ 80% du budget annuel du Conseil. Les projets de recherche présentés de même que les sommes octroyées reflètent l'importance relative des divers problèmes de santé. En 1977-78, dans le cadre de ce Programme, \$5.0 millions ont été attribués aux recherches sur le cancer, \$1.0 million aux travaux sur le diabète et les troubles connexes, \$4.4 millions aux maladies cardiovasculaires et \$2.2 millions à l'étude des troubles respiratoires.

Les subventions de développement de la recherche par sujet d'étude soutiennent les travaux dans les domaines qui non seulement présentent un intérêt national, mais peuvent aussi répondre à des initiatives particulières. Ce programme est encore restreint, absorbant environ 1% du budget prévu pour 1979-80. Une condition d'obtention de ces subventions est l'engagement de l'université intéressée à soutenir la poursuite de projet.

La recherche cardiaque est jusqu'ici le seul domaine qui en ait bénéficié; deux subventions importantes ont été accordées, à l'université Dalhousie et à l'université du Manitoba.

Le Programme des subventions de développement a été instauré il y a plus de dix ans afin de renforcer la recherche en santé dans les universités des régions où le niveau n'était pas jugé suffisant pour satisfaire aux besoins de soins de santé et de formation professionnelle. Environ 4% des dépenses seront consacrées à ce Programme en 1979-80.



La création d'un Conseil distinct de recherche en sciences humaines, les nouveaux principes posés par l'État pour le fonctionnement des conseils qui soutiennent par leurs subventions la recherche universitaire, les recommandations détaillées de la Fédération canadienne des sciences sociales et de la Fédération canadienne des études humaines, de même que le rapport de la commission Healy sur les études supérieures en sciences humaines, sont autant d'éléments qui appellent un réexamen des programmes du Conseil.

Pendant la période de transition, le Conseil consacra \$27.6 millions en 1979-80 au soutien de la recherche universitaire en sciences humaines, contre \$16 millions en 1978-79. Les \$2 millions supplémentaires reçus au titre des initiatives spéciales de R&D du 1er juin 1978 serviront principalement:

- à lancer un programme de recherche sur les problèmes nouveaux posés par le vieillissement rapide de la population canadienne;
- à accroître l'aide au *Dictionary of Canadian Biography/Dictionnaire biographique du Canada*;
- à créer un programme de maintien et de développement des collections d'intérêt national dans les bibliothèques universitaires canadiennes.

Parmi les autres ministères et organismes fédéraux qui soutiennent les activités scientifiques dans les universités, le Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social reste le principal bailleur de fonds, avec un budget de \$8.2 millions en 1979-80. La majeure partie de cette aide relève du programme de R&D dans le domaine de la santé, qui permet au Ministère d'obtenir les résultats des recherches pertinentes à sa mission. Ce programme soutient les recherches dans tous les domaines de la santé, à l'exception de la recherche biomédicale de base entreprise pour accroître les connaissances en biologie humaine.

Par l'intermédiaire du Conseil national de recherches, l'État consacrera \$9.5 millions en 1979-80 au maintien de sa contribution aux frais d'exploitation et de matériel auxiliaire de TRIUMF, l'accélérateur de protons à moyenne énergie et de mésons situé à l'université de Colombie-Britannique. Les travaux de recherche faisant appel à TRIUMF sont financés par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et des organismes non fédéraux.

Le soutien de la recherche universitaire par le ministère de l'Agriculture est évalué pour 1979-80 à \$5.1 millions, dont \$1.8 millions iront aux subventions de fonctionnement et \$3.3 millions aux contrats de recherche complétant directement les activités ministérielles.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources estime le soutien à la recherche universitaire à \$2.5 millions en 1979-80, dont \$1.2 millions au titre du Programme des services géoscientifiques, \$0.5 million au titre du Programme des minéraux et \$0.8 million dans le cadre du Programme de l'énergie.

Le ministère de l'Environnement consacrera \$3.4 millions à la recherche universitaire dans des domaines comme la foresterie, l'eau, les pêches et les océans, ainsi que l'atmosphère.

Les subventions et les contrats de recherche octroyés aux universités par le ministère de la Défense nationale devraient atteindre \$2.2 millions en 1979-80.

Le ministère des Transports maintiendra son aide à la recherche universitaire et à la formation en recherche dans les disciplines et domaines touchant aux transports. Le Ministère prévoit à ce titre des dépenses de \$2 millions en 1979-80, contre \$2.5 millions en 1978-79.

## Provinces

L'interaction fédérale-provinciale, en matière de sciences et de technologie, prend trois formes: le gouvernement fédéral verse directement des fonds aux provinces pour diverses activités S&T; il existe des programmes S&T conjoints; le gouvernement fédéral entreprend des activités S&T auxquelles les provinces sont intéressées. On compte de nombreux comités fédéraux-provinciaux de coordination dans

des domaines scientifiques particuliers. Par exemple, le Conseil canadien de recherches agricoles se réunit périodiquement pour coordonner les recherches en agriculture au Canada. Le Conseil de coordination des ministres des ressources et de l'environnement se penche sur les questions environnementales où les sciences et la technologie jouent un rôle important. Sur le plan bilatéral, on

**Tableau 4.4**

**Dépenses scientifiques fédérales dans le secteur provincial**

	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>24.9</b>	<b>29.7</b>	<b>45.2</b>
Énergie, Mines et Ressources	12.2	13.4	35.1
Environnement	3.3	6.2	5.6
Santé nationale et Bien-être social	4.6	2.2	1.1
Expansion économique régionale	1.5	1.4	1.0
Divers	3.3	6.5	2.4

note l'existence du Conseil consultatif Canada-Ontario sur la recherche forestière.

Les versements faits par les ministères fédéraux aux administrations provinciales, soit directement soit dans le cadre de programmes conjoints, sont présentés au tableau 4.4.

L'Énergie, Mines et Ressources est le plus gros contributeur, devant consacrer en 1979-80 environ \$35 millions à des programmes conjoints avec les provinces. Les sommes versées au fonds Alberta-Canada pour les ressources énergétiques passeront de \$10 millions à \$24 millions en 1979-80. Ce fonds sert à financer des travaux de R&D dans le domaine énergétique, comme le Centre de recherche sur l'exploitation du charbon de Devon (Alberta), dont les travaux porteront principalement sur l'extraction et l'enrichissement du charbon. Environ \$3.4 millions seront consacrés en 1979-80 à un Programme conjoint Canada-Saskatchewan de mise au point des techniques de récupération du pétrole lourd, contre \$0.9 million en 1978-79. Dans le cadre d'ententes fédérales-provinciales, à peu près \$5.5 millions iront au nouveau programme de mise au point et de démonstration de techniques nouvelles relatives aux énergies renouvelables et non conventionnelles, et à la conservation de l'énergie. Une somme d'environ \$1.6 million sera dépensée au titre de l'entente de mise en valeur minérale conclue avec Terre-Neuve.

Le ministère de l'Environnement consacrera environ \$5.6 millions en 1979-80 à des projets conjoints avec les provinces. Il dépensera \$1.2 million, de même que les provinces participantes, à des recherches sur la réduction des crues. Des

recherches se font à frais partagés (\$1.2 million) dans le cadre de l'entente canado-ontarienne sur la qualité des eaux des Grands Lacs, tandis qu'une somme de \$1.5 million sera consacrée à des études fédérales-provinciales de planification des bassins fluviaux. Le Ministère versera aussi \$0.7 million au Québec pour des relevés hydrométriques.

La collaboration de l'Énergie atomique du Canada, Ltée (EACL) avec les provinces consiste surtout en relations de travail avec les entreprises provinciales d'électricité, soit celles de l'Ontario, du Québec et du Nouveau-Brunswick actuellement. Trois réacteurs appartenant à l'EACL, dont deux prototypes, sont exploités par l'Hydro-Ontario et l'Hydro-Québec en vertu d'un contrat. Les trois servent de banc d'essai pour des travaux de développement allant d'études sur les combustibles à la conception d'instruments spéciaux destinés aux réacteurs nucléaires. L'EACL entreprend dans de nombreux domaines des programmes conjoints de R&D avec les entreprises publiques d'électricité et les instituts provinciaux de recherche.

Le ministère de l'Expansion économique régionale consacrera environ \$2 millions en 1979-80 au soutien d'activités S&T, notamment des recherches sur le perfectionnement et le recyclage de la main-d'oeuvre dans des régions données. La plupart des activités S&T financées par le Ministère se situent dans les provinces de l'Atlantique et au Québec. Une contribution d'environ \$0.75 million est prévue en 1979-80 pour la Newfoundland Oceans Research and Development Corporation, dans le cadre d'une entente conclue avec Terre-Neuve pour la recherche sur les pêches et la prospection des hydrocarbures dans les eaux froides.

## Étranger

Divers ministères fédéraux ont des dépenses de R&D à l'étranger. Ils recourent à des exécutants étrangers lorsque certaines compétences ne sont pas disponibles au Canada ou que seul l'étranger peut offrir des installations ou une formation spéciales dans le domaine de la recherche.

Comme le montre le tableau 4.5, huit organismes ou ministères fédéraux financent le gros des recherches dans le secteur étranger. Deux d'entre eux, l'Agence canadienne de développement international et le Centre de recherches pour le développement international, sont étudiés à la rubrique Pays en voie de développement (Applications particulières). Parmi les autres, le Conseil de recherches médicales offre notamment des bourses d'étude à l'étranger et des bourses de recherche aux scientifiques canadiens en visite hors du pays. Le Conseil de recherche en sciences humaines a le même genre de subventions. Ses fonds vont aux Canadiens qui étudient pour obtenir leur doctorat. La plupart d'entre eux (environ 52%) vont aux États-Unis, tandis que les autres étudient au Royaume-Uni, en France et dans d'autres pays européens.

Les dépenses à l'étranger du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie comprennent des subventions de recherche aux scientifiques travaillant à l'étranger, des bourses d'étude postdoctorales, une aide aux études supérieures et un programme d'échanges internationaux qui

assume le coût de l'envoi de professeurs étrangers au Canada ou de scientifiques canadiens à l'étranger.

Le ministère de la Défense nationale confie à l'étranger les contrats qui ne peuvent être exécutés dans le pays. Ces derniers sont attribués à des organismes d'État aux États-Unis et en Grande-Bretagne, ainsi qu'à des sociétés dans ces pays et dans d'autres qui possèdent des capacités uniques en leur genre nécessaires au Ministère, par exemple en électronique, en avionique et en communications. Quant au Conseil national de recherches, ses dépenses à l'étranger correspondent principalement au télescope Canada-France-Hawaï, un grand télescope optique en cours d'installation sur un volcan éteint d'Hawaï. Le Conseil cotise aussi à l'Agence internationale de l'énergie ainsi qu'à d'autres organismes internationaux, comme le Conseil international des unions scientifiques, l'Union internationale de la chimie pure et appliquée et le Bureau international des poids et mesures.

Le ministère des Communications engage des dépenses à l'étranger en application d'un accord de coopération conclu en décembre 1978 entre le Canada et l'Agence spatiale européenne. Cet accord, qui entre en vigueur en janvier 1979, prévoit la participation du Canada au programme des études générales de l'Agence et lui donne la possibilité de participer aux futurs programmes

**Tableau 4.5**

### Dépenses scientifiques fédérales à l'étranger

	1977-78	1978-79	1979-80
	(en millions de dollars)		
<b>Total</b>	<b>45.1</b>	<b>44.5</b>	<b>47.3</b>
Communications	—	0.3	1.0
Agence canadienne de développement international	7.5	10.0	10.7
Centre de recherches pour le développement international	23.2	22.2	23.8
Défense nationale	0.9	1.2	1.5
Conseil de recherches médicales	2.1	2.1	2.2
Conseil national de recherches	2.1	0.5	1.2
Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie	2.1	1.9	2.1
Conseil de recherche en sciences humaines	3.4	2.6	2.6
Divers	3.8	3.7	2.2

---

d'application lorsque cela correspond à la politique canadienne et que des avantages industriels, notamment par le développement des possibilités d'exportation, ont des chances d'en résulter. Les

dépenses fédérales de participation à l'Agence seront partiellement compensées par les contrats octroyés à l'industrie canadienne au titre du programme des études générales.

---

## 5. Principaux bailleurs de fonds

### Introduction

Les dépenses scientifiques fédérales dans les domaines d'intérêt national sont évoquées au chapitre Applications particulières. Ces activités intéressent souvent plus d'un ministère et représentent l'effort global de l'État dans ces secteurs. Nous étudions ici les budgets particuliers des ministères et, notamment, leurs programmes, leurs objectifs et l'organisation de leurs activités scientifiques. Ce chapitre est classé comme le Budget des dépenses, c'est-à-dire par ministère ou organisme et par programme. Il donne un résumé des dépenses en millions de dollars (\$M) et des années-personnes (A-P) consacrées aux sciences pour l'an dernier, l'année en cours et l'an prochain. On trouvera plus de détails dans un document connexe intitulé *Dépenses et main-d'œuvre scientifiques fédérales, 1977-78 — 1979-80*.

Dans la plupart des ministères et organismes, une partie seulement du budget est consacrée aux activités scientifiques; elle peut donc varier d'une année à l'autre selon l'importance de l'information

scientifique nécessaire pour atteindre les objectifs ministériels. Dans certains ministères, à l'Agriculture par exemple ces activités font l'objet d'un programme distinct. Néanmoins, même dans ce cas, d'autres programmes peuvent comporter des activités scientifiques: ainsi, le Programme de l'hygiène vétérinaire, au ministère de l'Agriculture, mène des activités scientifiques à l'appui de ses objectifs précis. Pour permettre des comparaisons, les ressources scientifiques et les ressources totales (millions de dollars et années-personnes) sont indiquées pour chaque programme et chaque ministère.

Il est impossible de présenter la totalité des travaux S&T des ministères; en outre, pour nombre d'entre eux, une bonne partie des activités S&T a déjà été évoquée aux chapitres Applications particulières et Activités externes. Ce sont des réalisations ou des activités choisies non traitées ailleurs dans le rapport qui sont présentées ici.

### Ministère de l'Agriculture

Programme	Ressources scientifiques*						Ressources totales*	
	1977/78		1978/79		1979/80		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Administration	5.3	207	5.8	204	6.1	203	37.0	1,080
Recherches	104.4	3,728	118.1	3,781	126.0	3,673	126.0	3,673
Production et commercialisation des aliments	1.1	8	1.2	8	1.2	8	421.7	2,327
Hygiène vétérinaire	4.2	148	4.8	150	6.0	150	93.8	2,783
Commission canadienne des grains	3.0	84	3.1	95	3.2	93	27.3	857
<b>Total</b>	<b>117.9</b>	<b>4,175</b>	<b>133.0</b>	<b>4,238</b>	<b>142.6</b>	<b>4,127</b>	<b>705.8</b>	<b>10,720</b>

\* Tous les tableaux de ce chapitre donnent les ressources en millions de dollars (\$M) et en années-personnes (A-P).

Le Ministère consacrera aux sciences \$142.6 millions, dont \$126 millions seront dépensés par la Direction de la recherche. Les \$16.6 millions restants se répartiront entre les programmes de l'Administration, de la Production et commercialisation et de l'Hygiène vétérinaire, ainsi que la Commission canadienne des grains.

Les programmes scientifiques du Ministère visent généralement, par l'acquisition de connaissances nouvelles et l'amélioration des technologies, à assurer la production efficace d'une quantité appropriée d'aliments et d'autres produits agricoles, et à contribuer au maintien d'une industrie agricole stable et rentable. Pour atteindre ces buts, le Ministère est ainsi constitué.

La Direction de la recherche, structurée pour résoudre les problèmes agricoles des nombreuses zones pédologiques et climatiques du Canada, est responsable de 47 centres de recherche répartis d'un océan à l'autre. Son programme touche la production, la protection et l'utilisation des produits végétaux et animaux, la classification et l'utilisation des terres, la biosystématique et la qualité de l'environnement. Dans le programme de recherche sur les végétaux, les récoltes fourragères occupent une grande place et une importance croissante est accordée aux problèmes de résistance des légumineuses. La Direction et les universités font des recherches sur la production et l'utilisation des oléagineux pour garder l'agriculture canadienne compétitive et fournir des variétés convenables aux producteurs de colza des régions septentrionales

des variétés convenables. La recherche horticole met l'accent sur les croisements permettant d'accroître la résistance aux maladies, l'utilisation de nouvelles techniques de lutte contre les insectes et les aspects physiologiques et nutritionnels de la persistance des plantes.

La demande de produits animaux continue de s'accroître au Canada. On a estimé que d'ici 1985 le cheptel national de bovins devrait augmenter de 43% par rapport à celui de 1974 pour satisfaire la demande. Les programmes de la Direction de la recherche sont axés sur la production et la sélection d'espèces assurant une transformation efficace de l'alimentation du bétail en produits animaux de qualité et sur des systèmes efficaces de gestion des animaux. Dans le cadre du programme d'utilisation des viandes, les chercheurs élaborent de nouvelles normes de qualité, déterminent les principaux facteurs de durcissement des viandes à l'abattage et améliorent les méthodes de manutention des carcasses.

La Direction de la production et commercialisation des aliments fait des recherches sur le comportement et l'interdépendance des variables économiques et sociales influant sur le secteur agricole.

Les recherches sur les maladies animales, effectuées par la Direction de l'hygiène vétérinaire, portent surtout sur les maladies qui déciment le bétail et les volailles ou sont transmissibles à l'homme.

## Ministère des Communications

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1977/78		1978/79		1979/80		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Communications	30.3*	425	49.3*	425	40.2*	425	92.1	1,939

\* Y compris des transferts de la Défense nationale (\$3.9 millions en 1979-80).

Les dépenses scientifiques prévues par le Ministère pour 1979-80 sont de \$40.2 millions, soit 18.5% de moins qu'en 1978-79. Ces dépenses représentent 46% du budget total du Ministère. Celui-ci consacre \$14.5 millions aux activités externes, à raison de

88% dans l'industrie et de 5% dans le secteur universitaire, le reste allant à d'autres exécutants.

En 1978, le Ministère a annoncé trois importantes majorations de crédits: d'abord pour la participation

fédérale à une expérience de réseau téléphonique à fibres optiques en milieu rural à Elie (Manitoba), dont la dotation est passée à \$5 millions, une somme équivalente devant être apportée par d'autres organismes; ensuite pour la mise au point du satellite Anik C, (\$2.3 millions); enfin pour l'extension du laboratoire David Florida (\$18 millions). Ces dépenses ont débuté en 1978-79. Les débours de cette année-là comprenaient aussi \$20.1 millions représentant une importante partie du coût de production des installations de 14-12 GHz sur le satellite Anik B de Telesat, lancé en décembre 1978. Aussi le programme Anik B coûtera-t-il en 1979-80 environ \$17 millions de moins qu'en 1978-79. Des précisions sont données à la rubrique Applications particulières-Espace.

Le Ministère doit consentir un investissement important en science pour promouvoir, conformément à ses objectifs, le développement et le fonctionnement ordonnés des communications au Canada dans les domaines intérieur et international. La majorité des recherches se font dans deux secteurs: télécommunications et applications

spatiales. Le développement des télécommunications nationales, la gestion du spectre des fréquences radio et la participation internationale comportent aussi des activités scientifiques.

Aux termes d'un accord conclu avec la Défense nationale, le Ministère exploite le laboratoire de recherche radar, qui fait de la recherche fondamentale sur le radar et la télédétection par micro-ondes dans le cadre d'une étude de la surveillance radar à partir des satellites.

La plupart des recherches internes sont effectuées au Centre de recherche sur les télécommunications d'Ottawa. Le Centre gère les principaux programmes spatiaux du Ministère et étudie la propagation et le milieu radio, la technologie des fibres optiques et les systèmes électroniques.

Les activités du Ministère dans le domaine de l'espace et des télécommunications sont précisées aux rubriques correspondantes, au chapitre Applications particulières.

## Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1977/78		1978/79		1979/80		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Administration	—	—	—	—	—	—	19.6	520
Énergie	29.4	386	34.0	396	58.0	404	848.7	656
Minéraux	19.8	611	21.9	610	22.0	588	22.6	617
Services géoscientifiques	69.2	1,425	73.7	1,392	75.8	1,385	94.0	2,088
<b>Total</b>	<b>118.4</b>	<b>2,422</b>	<b>129.7</b>	<b>2,398</b>	<b>155.8</b>	<b>2,377</b>	<b>984.9</b>	<b>3,881</b>

Le budget scientifique du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources est de \$155.8 millions pour 1979-80. Réparties entre trois programmes, ces dépenses S&T représenteront 64% du budget total du Ministère (sans tenir compte des \$740 millions prévus pour la compensation des importations de pétrole). On estime les dépenses d'activités externes à \$60.9 millions, dont \$20.1 millions pour l'industrie, \$2.5 millions pour les universités et \$35.1 millions pour les provinces. Pour l'industrie, ce chiffre représente une baisse de 3% par rapport à 1978-79.

Les deux principales fonctions du Ministère sont de stimuler la découverte, la mise en valeur, l'utilisation et la conservation des ressources minérales et énergétiques du Canada, et de fournir les informations géoscientifiques nécessaires à la délimitation et à l'emploi de la masse continentale du pays. Cette mission nécessite des recherches permanentes et une collecte constante de données dans les domaines de la géologie, des levés et de la cartographie, de la géophysique, de la télédétection, de l'énergie et de la technologie des ressources,

sans compter l'économie et la statistique des minéraux et de l'énergie, dont les résultats permettent de formuler les plans et les politiques d'aménagement des ressources. Les renseignements obtenus sont aussi mis à la disposition du secteur privé par l'intermédiaire des services d'information du Ministère, de programmes conjoints industrie-État et de l'adjudication d'études et de projets.

Le Programme des minéraux a pour but d'assurer un approvisionnement suffisant en ressources minérales et l'utilisation efficace de ces dernières au Canada. En raison de son rôle important dans l'économie, l'industrie des minéraux revêt une dimension économique, sociale et politique. Les recherches en sciences sociales contribuent considérablement à la solution de ces problèmes, notamment dans les domaines du commerce international, de l'aménagement régional et frontalier ainsi que de l'emploi. L'analyse et l'évaluation des effets des activités minérales sont nécessaires à l'élaboration de stratégies qui permettent de tirer le meilleur parti de l'utilisation des ressources. La Commission géologique du Canada contribue au programme en fournissant des estimations sur les ressources naturelles et en mettant au point de nouvelles techniques d'exploration transférables à l'industrie. Elle travaille aussi en permanence à améliorer les méthodes d'estimation des ressources.

Le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie participe avec d'autres organismes à des travaux sur l'élimination des résidus dangereux et contribue à produire des normes et des informations de base à l'échelle tant nationale qu'internationale. Les résultats des efforts accélérés de R&D consentis dans les domaines de la santé, de la sécurité et de la qualité de l'environnement ont déjà reçu une large application.

En 1970, le Ministère a fourni un effort important pour améliorer le taux de récupération des dépôts minéraux complexes ou marginaux présents dans tout le Canada. La réussite de ce programme devrait permettre d'améliorer le rendement de certaines mines actuelles du Nouveau-Brunswick ainsi que d'exploiter économiquement des gisements connus mais encore inutilisés ailleurs au Canada. La recherche sur l'utilisation de matériaux à base de minéraux dans les secteurs de la fabrication et des transports vise à donner des possibilités techniques de diversification économique et de transformation plus poussée des minéraux. Une plus grande efficacité, et donc la conservation, est favorisée par

l'application de techniques nouvelles ou améliorées, mises au point au Centre, à des procédés de fabrication, au remplacement de produits ainsi qu'à l'utilisation et au recyclage des déchets.

Le programme des Services géoscientifiques vise à fournir des connaissances de base sur la composition géologique, géophysique et géographique du Canada, zones sous-marines comprises. Cette information est nécessaire pour déterminer le potentiel minéral et énergétique du Canada ainsi qu'en prévoir l'aménagement ou d'autres utilisations du sol.

La Commission géologique du Canada contribue largement à ce programme, auquel elle consacre la quasi-totalité de ses ressources. Un programme intégré d'études géologiques et géochimiques, ainsi que des relevés aériens de la radioactivité et du magnétisme, donne des renseignements sur la géologie de l'assise rocheuse, qui servent à évaluer les ressources non renouvelables, notamment le pétrole et le gaz, l'uranium et les minerais métalliques et non métalliques. Les renseignements obtenus sur les matériaux de surface aident à évaluer leur effet sur l'aménagement des ressources, sa réalisation et la sécurité. Les deux genres d'informations servent aux sociétés privées à planifier l'exploration et l'exploitation des ressources ainsi qu'aux organismes publics qui programment et réglementent l'aménagement. L'amélioration des techniques de prospection et leur transfert à l'industrie représentent une tâche importante de la Commission.

La Direction de la physique du globe mène un programme complet de recherches géophysiques. Parmi ses activités courantes figurent la détermination de la sismicité et des risques sismiques dans toutes les régions du Canada, la délimitation du champ géomagnétique de la terre et de ses variations et anomalies, la définition du régime géothermique, y compris la prévision du pergélisol, et l'étude de la géologie dynamique du pays. Ses activités servent aux organismes d'orientation ou de réglementation ainsi qu'à l'industrie dans des domaines comme la navigation, les transports, les communications, les levés et la prospection géophysique, tout en alimentant en données les activités de R&D de l'État et des autres secteurs. Des études interdisciplinaires sur l'énergie géothermique au Canada, la sismologie, l'élimination géologique des matières radioactives, et l'origine et l'emplacement des ressources minérales occupent une place importante.



La Direction des levés et de la cartographie continuera d'assurer des services nationaux dans ces domaines ainsi que pour le repérage et la détermination des frontières terrestres, répondant à une demande croissante par l'amélioration des techniques et à un recours accru au secteur privé. Parmi les exemples de techniques nouvelles, mentionnons les systèmes automatisés de données numériques sur les terrains et le système «inertiel» de levés pour les levés de second ordre. On peut citer aussi l'utilisation de l'effet Doppler à partir de satellites pour les levés géodésiques de premier ordre.

Le rôle du Centre canadien de télédétection est évoqué à la rubrique Applications particulières-Espace. Parmi ses activités figure un projet dans lequel quatre appareils servent à obtenir des données par télédétection à l'intention des chercheurs au Canada et à mettre au point de nouveaux senseurs. Par exemple, un capteur laser/fluor permet de détecter les déversements d'hydrocarbures. Plusieurs applications ont été dégagées, comme la détection des pertes thermiques des bâtiments et l'hydrographie aérienne pour relever les profondeurs dans les zones côtières peu profondes. Les systèmes canadiens de satellites reçoivent l'appui de deux stations de réception à Prince-Albert (Saskatchewan) et à Shoe Cove (près de Saint-Jean, à Terre-Neuve). Ces stations reçoivent les données terrestres et météorologiques des satellites LANDSAT et NOAA, qui servent par exemple à la production de cartes des neiges, à l'évaluation des récoltes et à la gestion des forêts.

La station de Shoe Cove a aussi reçu les informations du radar à ouverture synthétique du satellite SEASAT de la NASA jusqu'à ce qu'il cesse

d'émettre, fin 1978. Ce projet servait au Ministère à s'acquitter de son rôle de chef de file dans le projet interministériel SURSAT, qui évalue le satellite comme moyen de surveillance du territoire canadien. Environ 100 projets sont entrepris en collaboration avec les utilisateurs de satellites au Canada. Le programme vise à déterminer les options du Canada pour la participation à un système opérationnel de satellites de surveillance pendant les années 80.

Le Programme de l'énergie a pour but d'assurer l'accessibilité et de promouvoir l'utilisation efficace des ressources énergétiques du Canada, compte tenu des autres buts sociaux et économiques. Les principaux intéressés dans ce domaine sont le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie, qui fait de la recherche énergétique dans ses laboratoires et usines-pilotes, la Commission géologique du Canada, qui étudie les ressources pétrolières, gazières et uranifères, la Direction de la physique du globe, qui étudie le potentiel géothermique, et le Bureau de R&D sur l'énergie, qui coordonne le programme global du gouvernement fédéral dans ce domaine et en facilite la gestion.

Le Ministère compte une nouvelle Direction de la conservation et des énergies renouvelables, qui est chargée de coordonner les politiques et programmes dans ces domaines. Des détails sont fournis à la rubrique Applications particulières-Énergie. Le Ministère évalue aussi l'effet environnemental et socio-économique de l'exploration, de l'aménagement, de la production et du transport des ressources tant sur terre qu'au large des côtes.

## L'Énergie atomique du Canada, Ltée

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1977/78		1978/79		1979/80		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Recherches et application nucléaires	77.2*	2,275	92.5*	2,324	85.3*	2,338	133.2	6,865

\* Compte non tenu des transferts à d'autres ministères (\$2.0 millions en 1979-80).

Dans le cadre des restrictions budgétaires fédérales, les dépenses scientifiques de l'Énergie atomique du Canada, Ltée baisseront de 8% en 1979-80. Malgré cette diminution, la R&D sur l'immobilisation et l'élimination des matières radioactives provenant des réacteurs CANDU recevra \$3.5 millions de plus, pour une dotation de \$13.4 millions. La R&D sur les dispositifs de sécurité nucléaire de ces réacteurs restera au niveau prévu de \$1.4 million, en légère baisse par rapport au budget de 1978-79 (\$1.7 million). Pour dégager ces ressources supplémentaires, on a réduit d'autres programmes de R&D, différé ou retardé certains investissements et orienté davantage les travaux de laboratoire vers des activités rentables. Les contrats S&T accordés à l'industrie, y compris les frais de fonctionnement des réacteurs nucléaires de démonstration, seront moins élevés qu'en 1978-79 (\$17.2 millions contre \$19.6 millions). Les contrats S&T octroyés aux universités atteindront \$1.2 million, contre \$0.8 million en 1978-79. En raison de son statut de société de la Couronne et de l'isolement de ses deux principaux laboratoires, l'EACL inclut dans ses dépenses le coût total d'entretien des usines et installations expérimentales, y compris les services municipaux et publics, contrairement à la plupart des ministères.

Le programme de R&D de la société vise globalement à établir les connaissances et technologies 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 répondent à deux de ces objectifs, sinon aux trois. Plus de la moitié des ressources de R&D apportent un appui technique pour satisfaire à des exigences accrues en matière d'efficacité, de fiabilité et de sécurité. Le programme, 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 réacteur, 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 sous l'autorité duquel des groupes de travail coordonnent les projets menés dans les 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'est-à-dire les réacteurs, le modérateur, le caloportage, le contrôle et les dispositifs annexes.

Dans le deuxième secteur, les principaux domaines d'étude sont le comportement du combustible et les cycles avancés de combustible. Des modèles informatisés de comportement du combustible ont été mis au point et améliorés au fil des ans, au vu de considérations d'ordre théorique et d'expériences visant à vérifier les caractéristiques critiques des modèles. Ces derniers sont devenus des outils indispensables pour concevoir les grands réacteurs et des éléments plus efficaces de combustibles. Le but des cycles avancés de combustible est de multiplier la quantité d'énergie produite par une masse donnée d'uranium, pour se prémunir contre la rareté ou le coût élevé de ce dernier.

Dans le cadre de la protection de l'environnement et de la gestion des déchets radioactifs, la priorité est donnée à la R&D visant à démontrer l'élimination sûre des matières radioactives provenant des réacteurs CANDU. Comme il a été mentionné, des ressources accrues sont consacrées à cette activité, par ponction sur les autres domaines de R&D. Cette activité comporte aussi des recherches sur les mesures de sécurité entourant le fonctionnement des réacteurs CANDU et la manipulation du combustible usé. La troisième grande tâche, la protection des personnes et de l'environnement, comporte des recherches biologiques et environnementales sur la propagation radioactive et les effets des rayonnements.

La R&D sur les procédés de production de l'eau lourde vise à rendre ces derniers plus efficaces par une étude des facteurs physico-chimiques. Les usines d'eau lourde nécessitant des investissements considérables, une plus grande efficacité abaisserait sensiblement le coût de l'eau lourde et, donc, celui de l'énergie nucléaire. Les résultats obtenus jusqu'ici ont contribué à diminuer le besoin de nouvelles usines jusqu'à la fin des années 80.

La R&D relative au matériel de rayonnement et aux radionucléides débouche sur des produits nouveaux ou améliorés destinés à la société radiochimique de l'EACL (auparavant Division des produits commerciaux). Cette société a été un pionnier et reste un chef de file dans la mise au point et la commercialisation de matériel de cancérothérapie et est l'un des principaux vendeurs de radio-isotopes traités à usage médical ou industriel.

Dans le domaine des systèmes de base ou avancés, les travaux progressent sur trois fronts: chimie et matériaux, physique, systèmes avancés. Un critère important de choix des projets est leur conformité à la mission de l'organisme. Le groupe de recherche

en physique s'est taillé une réputation internationale qui lui permet d'accéder directement aux travaux des autres grands centres de recherche nucléaire. Pour mettre au point des systèmes nucléaires, il faut généralement maîtriser les phénomènes du domaine de la chimie et des matériaux, par exemple la corrosion de ces derniers, la radiolyse et le comportement des produits de fission. Les recherches ont pour objet d'expliquer les situations observées afin de les contrer ou de les exploiter. La

recherche sur les systèmes avancés est axée sur la spallation, c'est-à-dire 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 pour de nouvelles techniques de combustible nucléaire, fournissant ainsi une solution de rechange à l'énergie de fusion contrôlée, dont le côté pratique est encore à démontrer.

## Ministère de l'Environnement

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1977/78		1978/79		1979/80		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Administration	1.2	36	1.2	36	1.2	36	24.3	783
Pêches et la mer	102.3	2,525	97.8	2,425	93.8	2,325	290.5	4,967
Services de l'environnement	186.8	4,771	196.8	4,741	194.0	4,411	268.4	6,066
Gestion de l'environnement	87.4	2,082	89.8	2,069	89.4	1,885	—	—
Protection de l'environnement	7.3	159	9.3	160	5.9	162	—	—
Environnement atmosphérique	92.2*	2,530	97.7*	2,512	98.8*	2,364	—	—
<b>Total</b>	<b>290.3</b>	<b>7,332</b>	<b>295.8</b>	<b>7,202</b>	<b>289.0</b>	<b>6,772</b>	<b>583.2</b>	<b>11,816</b>

\* Compte non tenu d'un transfert au ministère des Transports (\$8.2 millions en 1979/80).

Le ministère de l'Environnement consacre 48% de son budget total aux activités S&T. En 1979-80, ces dernières reviendront à \$289.0 millions, c'est-à-dire à peu près autant qu'en 1978-79.

En raison du rôle important du Ministère dans les négociations internationales, les arbitrages interprovinciaux et la surveillance industrielle, la majeure partie (86%) de son programme S&T est d'exécution interne; 8% sont confiés par contrat à l'industrie et 1% aux universités.

L'objectif premier du Ministère est de préserver et d'améliorer la qualité de l'environnement, au profit des générations actuelles et futures de Canadiens, afin d'atteindre les buts suivants:

- protéger la santé de l'homme et les biens contre la substances nuisibles et les changements

défavorables de l'environnement, qu'ils soient naturels ou artificiels;

- promouvoir la productivité des ressources par la conservation et une utilisation judicieuse des ressources renouvelables qui assure des avantages économiques et sociaux durables;
- préserver la qualité de la vie de manière que la société se développe en harmonie avec son environnement, en permettant de profiter de ce dernier et des ressources qui le constituent.

Le Ministère est chargé d'orienter et de coordonner toute activité fédérale touchant l'environnement, c'est-à-dire plus précisément l'air, les eaux, les terres, les forêts et la faune.

Le Service des pêches et de la mer fait de la recherche océanographique et halieutique sur la

---

gestion des pêches, effectuée des relevés hydrographiques et produit des cartes nautiques. Les dépenses S&T prévues pour 1979-80 s'élèvent à \$93.8 millions, dont \$16.9 millions seront dépensés à l'extérieur.

Les travaux scientifiques relevant de l'Activité de gestion des pêches comportent l'évaluation des ressources et du stock et les recherches biologiques connexes, une importance particulière étant accordée au stock de poissons situé dans la nouvelle zone de 200 milles, à l'amélioration des ressources et à la lutte contre la maladie des poissons, à l'aquaculture et à la gestion de l'habitat des poissons.

L'Activité des sciences océaniques et aquatiques a pour objectif, dans le domaine scientifique, d'améliorer et d'appliquer la connaissance des caractéristiques physiques et chimiques des océans et des eaux intérieures du Canada pour gérer et utiliser efficacement nos ressources marines tout en protégeant ou en améliorant la qualité de l'environnement. Les travaux scientifiques comportent des recherches océanographiques, le recueil de données marines sur les océans et les fonds marins et des relevés hydrographiques ou autres des eaux côtières, océaniques et intérieures.

Un projet important de levés sous-marins proposé récemment, qui relèverait conjointement des Sciences océaniques et aquatiques et de l'Énergie, Mines et Ressources, est décrit à la rubrique Applications particulières-Océans.

Les activités scientifiques relevant tant de la Gestion des pêches que des Sciences océaniques et aquatiques sont largement décentralisées, les centres de recherche étant situés sur les côtes est et ouest et sur deux grands lacs. Des précisions sont données à la rubrique Ventilation régionale des dépenses.

Les Services de l'environnement ont pour but principal de promouvoir et d'entreprendre des programmes préservant ou améliorant la qualité de l'environnement. Ils contribuent aussi à améliorer la gestion et l'utilisation économique des forêts, de la faune et des eaux intérieures du Canada. Ils sont répartis à cette fin en trois domaines: gestion de l'environnement, protection de l'environnement, environnement atmosphérique.

Les activités scientifiques du Service de la gestion de l'environnement occasionneront en 1979-80 des dépenses de \$89.4 millions, soutenant les

recherches sur la qualité et la productivité des forêts, des eaux intérieures, de la faune et des terres du Canada. Le Service jouera un rôle important dans des évaluations de la protection de l'environnement contre l'effet possible des projets d'aménagement ou de construction. Le Service comprend quatre directions scientifiques: le Service canadien des forêts, la Direction générale des eaux intérieures, le Service canadien de la faune et la Direction générale des terres, auxquels s'ajoute une Direction générale de l'élaboration des politiques et des programmes. Cette dernière, outre les activités qu'indique son titre, assume la coordination de plusieurs programmes intégrés mettant en jeu d'autres directions, comme l'évaluation des incidences environnementales et la recherche sur les substances toxiques.

Le Service canadien des forêts coordonne des programmes visant à aider les provinces et l'industrie à protéger les forêts contre le feu, les maladies et les insectes, tout en faisant des recherches sur les produits forestiers et la mise en valeur des ressources forestières.

La Direction générale des eaux intérieures participe à des programmes nationaux et internationaux de gestion des eaux et se livre à des recherches quantitatives et qualitatives sur les eaux intérieures. Elle s'intéresse surtout à la lutte contre les inondations, aux problèmes des eaux frontalières, à la planification des bassins fluviaux et aux travaux de l'Institut national de recherche en hydrologie et de l'Institut national de recherche sur les eaux.

Le Service canadien de la faune doit soutenir les travaux de recherche et de gestion visant à assurer la conservation des oiseaux migrateurs et coopérer avec les provinces à des programmes de recherche et de gestion de la faune relatifs aux espèces menacées, aux populations fauniques frontalières et à d'autres domaines intéressant les autorités fédérales.

La Direction générale des terres se sert de systèmes informatisés (le Système de données sur l'utilisation des terres au Canada) et d'un système de classification et d'interprétation écologiques des terres pour élaborer des plans d'utilisation et de gestion de ces dernières. Ces données servent à l'élaboration de la politique fédérale ainsi qu'à la planification de l'utilisation des terres et à l'évaluation des incidences environnementales.

Le Service de la protection de l'environnement devrait consacrer en 1979-80 aux activités

scientifiques \$5.9 millions, dont \$2.5 millions seront dépensés dans l'industrie. Il élabore et met en oeuvre les règlements de protection de l'environnement. Le programme de lutte contre la pollution des eaux comporte l'établissement et l'application de normes minimales de contrôle des effluents basées sur les meilleures techniques applicables. Dans le cadre de la lutte contre la pollution atmosphérique, le Service mène des travaux visant à contrôler les polluants dangereux de l'air, à élaborer de nouvelles techniques de lutte contre les polluants ainsi qu'à détecter et à mesurer les dangers possibles pour la santé que contient l'air ambiant. Il contribue aussi à limiter ou à prévenir l'entrée de contaminants dans l'environnement au titre de son programme de contrôle des contaminants, à développer la capacité de réduire sensiblement les effets d'un déversement accidentel ou délibéré — notamment par la mise au point et la démonstration de techniques de nettoyage —, à mener des projets de démonstration des techniques de contrôle dans les installations gouvernementales et à mettre au point des techniques de conservation des ressources et de l'énergie.

Le Service de l'environnement atmosphérique consacra en 1979-80 \$98.8 millions aux activités scientifiques. Il est principalement chargé de fournir des données sur l'état passé, présent et futur de l'atmosphère, des glaces, de l'air et de la mer, ainsi que de faire des recherches sur les phénomènes atmosphériques, les systèmes d'observation et de prévision du temps, et la qualité de l'air. Dans ce dernier domaine, le Service a un programme permanent de mesure des substances carcinogènes que peut contenir l'air ambiant et un programme national de mesure locale de la qualité de l'air dans les zones urbaines et rurales, avec analyse des échantillons en laboratoire. Les préoccupations suscitées par la sécheresse et les effets possibles des techniques modernes sur les couches supérieures de l'atmosphère ont conduit à établir un programme climatique national qui jouera un rôle directeur dans la surveillance, la prévision et la modélisation du climat ainsi que les applications. Le Service poursuit en outre un programme important de prévision et de modélisation des glaces destiné à favoriser les transports et l'aménagement dans l'Arctique.

## Agence canadienne de développement International

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1977/78		1978/79		1979/80		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
ACDI	25.3	51	30.9	56	30.8	56	655.0	1,016

L'Agence canadienne de développement international a pour objectif de soutenir les efforts des pays en voie de développement en vue de promouvoir leur croissance économique et leur évolution sociale.

Comme le montre le tableau, les activités appréciables de l'Agence dans le domaine S&T représentent une faible fraction (5%) de son programme total. La plupart de ces activités scientifiques relèvent du programme multilatéral, qui vise à aider les pays en développement en collaboration avec d'autres organismes. Par exemple, l'ACDI a versé une contribution à l'Institut international de recherche sur le riz et au Centre international de recherche sur les cultures des

régions tropicales semi-arides. D'autres organismes, tant multilatéraux que bilatéraux, ont aussi apporté des fonds pour aider à créer ces instituts internationaux et d'autres du même genre.

Dans le cadre de son programme bilatéral, l'Agence négocie directement une aide avec les pays en développement. Par exemple, des experts canadiens ont aidé le gouvernement du Kenya à planifier l'utilisation des terres et l'aménagement sectoriel par des études sur l'interaction du bétail et de la faune.

L'ACDI a aussi un programme d'aide aux organismes non gouvernementaux, comme OXFAM, qui sont actifs dans les pays en développement et

entretiennent des contacts à la base. Ces relations directes peuvent aider à implanter des programmes d'une façon que des organismes plus bureaucratiques trouveraient difficile, sinon

impossible, à appliquer. Un projet à noter se déroule dans la zone sahélienne au Niger. Baptisé «tapis vert», ce projet de R&D porte sur l'amendement des terres désertiques et l'utilisation de l'énergie solaire.

## Centre de recherches pour le développement international

Programme	Ressources scientifiques					
	1977/78		1978/79		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
CRDI	34.5	344	36.9	355	36.9	345

Le Centre de recherches pour le développement international consacre toutes ses ressources aux activités S&T. Il a été créé en 1970 par le Parlement canadien pour lancer, encourager, soutenir et effectuer des recherches sur les problèmes des régions en voie de développement dans le monde et les moyens d'appliquer ou d'adapter les connaissances scientifiques, techniques et autres au progrès économique et social de ces régions. A cette fin, le Centre doit:

- établir un fichier des chercheurs et technologues en sciences naturelles et sociales au Canada et à l'étranger;
- aider les régions en développement à acquérir les capacités de recherche, les facultés innovatrices et les établissements voulus pour résoudre leurs problèmes;
- favoriser de façon générale la coordination de la recherche internationale sur le développement;
- promouvoir la coopération dans la recherche sur les problèmes du développement entre les régions développées et en voie de développement, dans leur intérêt mutuel.

Le Centre, à maints égards, est unique en son genre. C'est le premier organisme créé spécifiquement pour appuyer des travaux de recherche définis, conçus, exécutés et gérés par des chercheurs des régions en développement, dans leur propre pays et en fonction de leurs propres besoins. Bien qu'il soit financé par un crédit du Parlement du Canada et rende compte chaque année à ce dernier, le Centre est dirigé par un conseil international autonome.

Par l'intermédiaire de ses quatre divisions — Sciences de l'agriculture, de l'alimentation et de la nutrition, Sciences de la santé, Sciences de l'information et Sciences sociales —, le Centre soutient les recherches qui visent à aider les pays en développement à résoudre certains de leurs problèmes les plus pressants. Il offre, non une aide technique classique ou des subventions d'équipement pour de grands projets de développement, mais des subventions directes à des établissements ou à des particuliers qui permettent aux bénéficiaires de s'assurer les meilleures compétences professionnelles disponibles et de financer le projet de la manière la plus efficace, sans égard à l'origine des ressources.

Les projets présentés au Centre émanent des postulants et sont transmis par les représentants de la division intéressée. Chaque projet porté à l'attention d'un directeur de division, puis du conseil pour approbation, est étudié en fonction de plusieurs critères: nécessité et faisabilité des recherches, application aussi large que possible des résultats, utilisation des ressources locales, potentiel de formation de chercheurs locaux et de développement des établissements locaux de recherche.

Les établissements qui font des recherches appuyées par le Centre en assumant entièrement l'administration et le contrôle. Les représentants de programme de Centre se rendent régulièrement sur les lieux pour prêter leur concours, au besoin.

Plus de détails figurent à la rubrique Pays en voie de développement.

## Ministère de l'Industrie et du Commerce

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1977/78		1978/79		1979/80		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Commerce et industrie	89.7*	165	63.7	157	86.6	176	322.1	2,413
Tourisme	0.2	4	0.3	4	0.3	4	27.9	321
Céréales et graines oléagineuses	2.9	2	2.2	3	2.0	3	82.3	45
<b>Total</b>	<b>92.8*</b>	<b>171</b>	<b>66.2</b>	<b>164</b>	<b>88.9</b>	<b>183</b>	<b>432.3</b>	<b>2,779</b>

\* Inclus \$16.4 millions versés au titre de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques.

Les objectifs S&T du ministère de l'Industrie et du Commerce sont de stimuler l'innovation et de promouvoir l'utilisation des techniques modernes dans l'industrie canadienne. Le Ministère y consacrera en 1979-80 environ \$88.9 millions, soit \$22.7 millions de plus qu'en 1978-79.

La majorité des dépenses S&T du Ministère relève du programme commercial et industriel. L'une des principales activités à ce titre est le Programme d'expansion des entreprises, instauré en 1975 pour remplacer plusieurs programmes de subventions et d'aide industrielle et faciliter la mise au point ou l'application de produits et de procédés nouveaux ou améliorés offrant de bonnes perspectives d'exploitation commerciale rentable. \$21 millions de plus ont été réservés à l'élément «Innovation» du nouveau programme, portant à \$47 millions le budget de cet élément S&T en 1979-80. Le Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense est un autre grand programme de soutien industriel qui vise à promouvoir les capacités technologiques de l'industrie canadienne du matériel de défense; les dépenses prévues en

1979-80 seront de l'ordre de \$30.3 millions, contre \$33 millions en 1978-79.

Le Programme de R&D de l'énergie industrielle a été lancé en 1978-79 pour favoriser l'élaboration de procédés industriels consommant moins d'énergie. Son budget devrait être maintenu à \$1.5 million. Par le Programme d'études pour l'innovation technologique, le Ministère soutient des travaux d'étude et accorde des bourses dans le domaine de l'utilisation et de la gestion de l'innovation technologique.

D'autres détails sur ces programmes sont donnés à la rubrique Activités externes-Industrie.

Le Programme du tourisme effectue certaines études économiques internes. Quant à celui des Céréales et des graines oléagineuses, il a contribué à mettre sur pied, avec d'autres organismes, une usine de traitement des graines oléagineuses à Saskatoon. Terminée en juin 1977, cette installation est maintenant gérée par la P.O.S. Pilot Plant Corporation, société indépendante à but non lucratif.

## Statistique Canada

Programme	Ressources scientifiques					
	1977/78		1978/79		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Dépenses	130.0*	5,432	139.9*	5,109	127.7*	4,534

\* Y compris des transferts d'autres ministères (\$2.1 millions en 1979-80), figurant auparavant en recettes du Fonds renouvelable.

---

Service statistique central du pays, cet organisme a pour principal objectif de recueillir et de publier des données sur les institutions et les activités sociales et économiques canadiennes, qui servent à la recherche et à la prise des décisions dans les secteurs public et privé. Il doit aussi coordonner les travaux analogues effectués par d'autres ministères fédéraux ou provinciaux.

Tout le budget de Statistique Canada est classé comme activité scientifique connexe; le recueil des données est exécuté presque entièrement par l'organisme lui-même. En 1979-80, les dépenses de Statistique Canada s'élèveront à \$127.7 millions, soit \$12.2 millions de moins que prévu. Cette baisse est le solde de la provision pour hausse des rémunérations et de la part de l'organisme (\$13.4 millions) dans le vaste programme de restrictions budgétaires annoncé le 8 septembre 1978 par le ministre des Finances et le président du Conseil du Trésor. Statistique Canada a accordé la priorité budgétaire aux programmes permettant de calculer les principaux agrégats économiques nationaux.

Presque tous les indicateurs des Comptes nationaux resteront disponibles sous leur forme habituelle, de même que l'Indice des prix à la consommation révisé dernièrement et les statistiques tirées de l'enquête mensuelle sur la population active. En 1979-80, Statistique Canada continuera d'offrir toute une gamme de produits et de services statistiques, et de fournir des études analytiques spéciales dans un certain nombre de domaines. L'année 1979-80 verra se terminer le programme de publications du recensement de 1976; la diffusion des données tirées des recensements de 1971 et de 1976 ainsi que des produits associés se poursuivra. On préparera le recensement de 1980, qui devrait permettre de recueillir toute une série de données démographiques, comme le sexe, l'âge, le genre d'activités, le revenu et la composition des familles. Les statistiques démographiques de base seront recueillies auprès de l'ensemble de la population et les autres, auprès d'un échantillon composé du cinquième des foyers canadiens.

Les enquêtes poursuivies auprès des foyers permettront d'étudier la répartition des revenus par catégorie de bénéficiaire et les différentes sortes de revenu, ainsi que d'obtenir des renseignements révélateurs du niveau de vie, comme le genre de logement et les caractéristiques des foyers. Plus précisément, des rapports spéciaux seront publiés sur la fortune et l'endettement des familles canadiennes. Ils comporteront une analyse des

données recueillies lors de l'enquête de 1977 sur les finances des consommateurs. Ces dernières seront les premières informations de ce genre recueillies en sept ans, la dernière enquête ayant eu lieu en 1970. Une enquête nationale sur les dépenses des familles, menée au début de 1979, sera dépouillée en 1979-80; ses résultats seront probablement disponibles dans le courant de 1980.

En 1979-80, les projections démographiques tirées du recensement de 1976 serviront à prévoir les inscriptions à tous les niveaux d'enseignement. Elles constitueront aussi la base d'une étude de l'évolution du niveau d'instruction de la population et de la main-d'œuvre au Canada. On se livrera à une étude complète du nombre de personnes susceptibles d'entrer dans la population active d'ici 1986. Un autre projet consistera à étudier les groupes d'âge scolaire dans chaque province. Outre les questions liées à l'enseignement, les effets à long terme de la croissance démographique et des changements structurels sur les besoins d'espace hospitalier seront étudiés. Une attention particulière sera portée à l'augmentation absolue et relative des personnes âgées.

Une enquête faite auprès des diplômés supérieurs en 1976 débouchera sur une série de monographies analytiques. Des sujets tels que la situation professionnelle et les liens entre l'instruction, le métier, la satisfaction au travail et le revenu seront étudiés. On s'intéressera tout particulièrement aux titulaires d'un doctorat.

L'élaboration d'une base de statistiques de mortalité contenant des données en langage informatique sur tous les décès enregistrés au Canada depuis 1950 sera également terminée en 1979-80. Cet ensemble de données servira à des études de suivi médical visant à dégager des rapports significatifs entre l'incidence des maladies, le cancer en particulier, et le travail, le milieu, certains médicaments, le régime alimentaire et l'exposition aux produits chimiques.

Une étude portera sur les relations entre la santé et les fluctuations de l'activité économique au niveau écologique, mettant ainsi en rapport les êtres humains et leur environnement.

Enfin, une étude menée en collaboration avec le Bureau d'épidémiologie (Santé nationale et Bien-être social) visera à déterminer les correspondances socio-démographiques de la mortalité dans les régions métropolitaines au Canada.



## Ministère de la Défense nationale

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1977/78		1978/79		1979/80		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Services de défense	83.2*	2,142	88.8*	2,142	99.5*	2,142	4,590.8	116,809

\* Compte non tenu des transferts aux autres ministères (\$9.9 millions en 1979-80).

Le ministère de la Défense Nationale a prévu pour 1979-80 des dépenses scientifiques de \$99.5 millions, soit \$10.7 millions de plus que l'année précédente. Son programme S&T vise à améliorer la capacité opérationnelle des forces armées par la bonne application des sciences et de la technologie à toute les fonctions du Ministère, 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 Ministère 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 pour les appliquer aux acquisitions de matériel et aux opérations. Poursuivi dans six centres de recherche pour la défense répartis dans tout le pays, le programme comprend 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.

Le centre de plongée de l'Institut militaire et civil de médecine environnementale de Toronto est maintenant ouvert aux organismes fédéraux et civils. Il peut actuellement reproduire les conditions de plongée jusqu'à 1,700 mètres et est échantillonné jusqu'à 760 mètres. Outre qu'il permet des

recherches sur la plongée à saturation, le centre servira à étudier les systèmes de plongée en conditions atmosphériques, comme des submersibles miniatures, et la mise au point de manipulateurs.

La recherche interne sur les senseurs et l'électromagnétisme porte sur l'acoustique sous-marine, l'électronique, l'électro-optique, la navigation, 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.

Dans le cadre d'un projet interministériel et en coopération avec la NASA, le Ministère a participé aux expériences du satellite de surveillance SEASAT-A jusqu'à ce qu'il cesse de fonctionner, fin 1978. Il s'agissait du premier satellite terrestre équipé d'un radar à ouverture synthétique. Les données transmises par ce radar et reçues à la station de Shoe Cove (Terre-Neuve) sont traitées par le Centre de recherche pour la défense d'Ottawa à l'aide d'un corrélateur optique qu'il a mis au point. Les images obtenues devraient aider à évaluer ce moyen de surveillance de la terre.

Au titre du matériel et des véhicules, les recherches portent sur le matériel, l'hydronautique, la transformation et la conservation de l'énergie, les services de matériel et les techniques de mobilité, de contre-mobilité et de génie de combat. Il existe aussi un programme externe d'aéronautique qui soutient les capacités de recherche et de conception de l'industrie canadienne.

Le Matériel est le principal programme interne du Ministère, dont il absorbe la moitié des ressources humaines dans ce domaine. On continue de privilégier les travaux relatifs au CRV7. Les Forces canadiennes ont accepté cette roquette air-sol améliorée de 2.75 pouces pour équiper le CF-104.

La société Bristol Aerospace produit le moteur de la roquette à l'aide de techniques mises au point par le Centre de recherche pour la défense de Valcartier. En 1978-79, ce centre a axé ses travaux sur l'amélioration de la tête, les lance-roquettes et une version discrète du moteur-fusée. Cette roquette a soulevé un intérêt considérable dans un certain nombre de pays, notamment en Europe; des accords de production ou de vente à l'étranger sont à l'étude.

Le Ministère recourt de plus en plus aux sciences sociales dans ses recherches. Le Centre d'analyse et de recherche opérationnelle possède des compétences en recherche opérationnelle, en sciences de la gestion, en analyse sociale et économique, en études stratégiques, en prévision et en futurologie. Actuellement, les principaux domaines de recherche sont l'analyse stratégique,

où l'on étudie activement les façons d'éviter la guerre par la dissuasion et le contrôle des armements; l'analyse socio-économique, afin d'évaluer l'incidence des forces militaires sur la société dans laquelle elles opèrent; et la bonne gestion des importantes ressources humaines et matérielles du Ministère. La plupart de ces travaux sont internes; certaines études particulières sont toutefois confiées à contrat.

L'unité de recherche psychotechnique étudie les relations sociales du personnel au sein des Forces canadiennes ainsi qu'entre ces dernières et la société en général. Elle fait aussi des recherches sur les motivations, le comportement, la sélection du personnel et le perfectionnement en gestion. En 1979-80, elle étendra ses recherches sur les méthodes de formation à des domaines autres que le vol aérien.

## Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1977/78		1978/79		1979/80		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Administration centrale	8.8	148	6.7	151	5.1	111	23.0	664
Services sanitaires et sociaux	28.5	151	28.2	93	18.8	63	5,714.0	541
Services médicaux	0.5	22	0.1	3	0.1	3	172.7	3,750
Protection de la santé	24.2	859	24.7	856	22.5	770	61.3	1,870
Santé et sport amateur	0.4	8	0.3	4	0.3	3	27.3	112
Sécurité du revenu	0.4	17	0.5	19	0.5	17	8,095.9	2,816
<b>Total</b>	<b>62.7</b>	<b>1,205</b>	<b>60.6</b>	<b>1,126</b>	<b>47.3</b>	<b>967</b>	<b>14,094.2</b>	<b>9,753</b>

Avant novembre 1976, le Ministère comptait deux sous-ministres, l'un pour la Santé et l'un pour le Bien-être social. Depuis, tous les programmes sanitaires et sociaux relèvent d'un seul sous-ministre.

A la suite des accords de financement des programmes établis dans le domaine de la santé, le Ministère se réoriente vers l'établissement et le maintien de normes nationales en matière de santé et de services sociaux, les aspects préventifs de la santé et du bien-être social, et un rôle de direction et de coordination vis-à-vis des autres ministères fédéraux et des autres administrations compétentes

dans les domaines touchant le bien-être physique, économique et social des Canadiens.

L'Activité de l'usage non médical des drogues, qui relevait auparavant du programme de protection de la santé, a été transférée à un nouveau Programme des services sanitaires et sociaux, ses contributions étant combinées aux subventions de planification familiale. Le tableau présente les dépenses du Ministère selon la nouvelle structure de programmes.

La majeure partie des dépenses scientifiques du Ministère relève de la Protection de la santé. Ce

programme vise principalement à réduire chez les Canadiens les maladies et, en fin de compte, les décès occasionnés par les dangers de l'environnement, qu'ils soient naturels ou artificiels. Le programme comporte à cette fin cinq activités, dont trois portent sur la qualité et les dangers des aliments, des drogues et de l'environnement, une quatrième sur les laboratoires de surveillance sanitaire et la cinquième sur l'administration du programme.

Le nouveau Programme des services sanitaires et sociaux englobe six activités, dont trois — promotion de la santé et prévention, services sanitaires, développement des services sociaux — occasionnent d'importantes dépenses scientifiques.

L'Activité Promotion de la santé et prévention couvrira les subventions et contributions de R&D de la Santé nationale — \$9.3 millions en 1979-80 — ainsi que les contributions aux travaux d'innovation et de recherche en matière d'usage non médical des drogues (\$2.1 millions en 1979-80). Des activités scientifiques appréciables, évaluées à \$2.2 millions en 1979-80, seront effectuées à l'intérieur du Ministère.

Les dépenses scientifiques occasionnées par l'Activité des services sanitaires se classent principalement en trois programmes:

- les subventions de planification familiale, estimées à \$1.1 million en 1979-80;

- les subventions aux organismes bénévoles de santé (\$0.4 million);
- La Caisse d'aide à la santé (\$2.5 millions en 1979-80).

Cette Caisse a pour but de contribuer à la construction d'installations de recherche et d'enseignement en matière de santé. Les restrictions budgétaires ont obligé à y mettre fin en 1978-79, environ un an avant la date prévue d'achèvement du 31 mars 1980. Aucun engagement nouveau n'a été contracté après septembre 1978.

Les dépenses scientifiques au titre du développement des services sociaux relèvent surtout de deux programmes, les subventions aux organismes sociaux (\$1.3 million) et les contributions de développement des services sociaux (\$3.5 millions). Les subventions aux organismes bénévoles de santé et aux organismes sociaux soutiennent des groupes tels que la Fondation de recherche sur les blessures de la route, l'Association canadienne d'hygiène publique et le Conseil canadien de développement social. Ces subventions constituent un financement de base et aident à défrayer le coût de fonctionnement de ces organismes.

## Conseil de recherches médicales

Programme	Ressources scientifiques					
	1977/78		1978/79		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Subventions et bourses d'études	56.7	—	63.0	—	68.7	—
Administration	1.2	39	1.4	40	1.4	40
<b>Total</b>	<b>57.9</b>	<b>39</b>	<b>64.4</b>	<b>40</b>	<b>70.1</b>	<b>40</b>

Toutes les dépenses du Conseil de recherches médicales sont consacrées à des activités S&T. Les fonds prévus en 1979-80 pour les bourses et subventions ont été déterminés d'après une stratégie de financement à long terme dans laquelle les rajustements des cinq prochaines années seront déterminés par une formule faisant appel aux

indicateurs économiques appropriés. Cette stratégie a été approuvée fin 1978 par le gouvernement; en effet, il importe d'offrir un soutien stable à la recherche médicale, de manière à répondre aux besoins de base en matière de recherche et de permettre au Conseil d'orienter l'évaluation et la coordination de la recherche médicale au Canada.

---

La formule de rajustement n'empêche pas d'envisager des crédits supplémentaires dans les domaines d'intérêt national, ni le recours futur à des indices plus appropriés d'augmentation des prix et des salaires. Les prévisions comprennent \$3 millions supplémentaires pour la recherche dans les domaines d'intérêt national, dans le cadre des initiatives spéciales de R&D annoncées en juin 1978.

Le Conseil a pour but de contribuer à atteindre, dans les sciences de la santé, le niveau qualitatif et quantitatif de recherche essentiel au maintien et à l'amélioration des services de santé. Il a dégagé un certain nombre de sous-objectifs:

- développer la base scientifique et technologique des soins de santé;
- améliorer l'application des principes scientifiques aux soins de santé;
- assurer 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 connaissances nouvelles en sciences de la santé.

Il découle de ces objectifs que l'État ne doit pas être seul responsable du soutien des recherches en santé au Canada. En fait, une association de longue date lie le Conseil et d'autres organismes fédéraux, provinciaux et bénévoles. Dans la recherche sur le cancer, par exemple, le Conseil, l'Institut national du cancer, l'Ontario Cancer Treatment and Research Foundation et le programme national de R&D (ministère de la Santé) collaborent depuis nombre d'années, sous l'autorité d'un comité officiel de coordination. L'une des principales activités du Comité a été de promouvoir des essais cliniques coopératifs de cancérothérapie, quatre expériences de ce genre étant en cours.

Presque 97% du budget de subventions du Conseil servent à soutenir la recherche, la formation à la recherche et les activités scientifiques connexes dans les universités canadiennes. Cet appui est accordé dans le cadre d'un certain nombre de programmes, dont voici les trois principaux:

- le programme de subventions, qui accorde des allocations pour la recherche à des particuliers et à des groupes;
- les subventions particulières de R&D qui soutiennent les travaux entrepris dans des domaines qui, non seulement revêtent un intérêt national, mais aussi peuvent répondre à des initiatives spéciales;
- le programme des subventions de développement, dont le but est de renforcer la recherche universitaire en sciences de la santé, dans les régions où le niveau est jugé insuffisant pour répondre aux besoins en soins de santé et en enseignement professionnel.

Le reste du budget de subventions sert à soutenir les Canadiens qui entreprennent une formation en recherche ou des travaux particuliers de recherche à l'étranger, une faible somme étant consacrée au soutien d'organismes internationaux dans le domaine des sciences de la santé.

Dans le soutien de la recherche, le Conseil essaie d'équilibrer et d'intégrer la recherche appliquée et la recherche fondamentale afin de mieux connaître les processus biologiques de base dans le domaine de la santé. Aussi tous les projets de recherche fondamentale sont-ils examinés par des scientifiques compétents qui peuvent évaluer les possibilités d'application clinique des résultats. De même, on évalue avec soin les projets de recherche appliquée en fonction de la validité de la méthodologie à utiliser.

## Conseil national de recherches du Canada

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1977/78		1978/79		1979/80		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Recherches scientifiques et industrielles	159.9*	2,803	195.3*	2,816	200.3*	2,919	202.6*	2,945
Information scientifique et technique	12.7	270	14.9	272	13.6**	215	13.6	215
<b>Total</b>	<b>172.6</b>	<b>3,073</b>	<b>210.2</b>	<b>3,088</b>	<b>213.9</b>	<b>3,134</b>	<b>216.2</b>	<b>3,160</b>

\* Y compris des transferts des autres ministères (\$2.7 millions en 1979-80).

\*\* Le Service d'information technique (\$2.6 millions) doit être transféré au Programme de recherches scientifiques et industrielles en avril 1979.

Le Programme de recherche scientifique et industrielle a pour 1979-80 un budget de \$202.6 millions, la quasi-totalité (99%) des ressources du Conseil étant consacrée aux sciences et à la technologie.

Les recherches sont effectuées dans tous les secteurs du milieu scientifique canadien; le Conseil national de recherches a pour rôle de développer et de diffuser la connaissance scientifique pour répondre aux besoins actuels et futurs des ministères et organismes fédéraux, de l'industrie canadienne, des universités et des institutions provinciales. Pour s'acquitter de cette mission, le Conseil emploie divers moyens, comme l'aide directe aux exécutants externes sous forme de contrats de R&D, l'orientation technique et l'information scientifique, l'exécution de recherches à moyen et à long terme dans ses laboratoires et l'aide à l'élaboration de programmes coordonnés avec d'autres exécutants de la R&D.

Le Programme de recherche scientifique et industrielle comprend sept activités: recherche fondamentale et exploratoire; recherche sur les problèmes à long terme d'intérêt national comme les transports, l'énergie, l'alimentation et le bâtiment; recherche soutenant directement l'innovation et le développement industriels; recherche visant à fournir un soutien technologique à des objectifs sociaux comme la santé, la sécurité publique et la qualité de l'environnement; recherche et services en matière de normes; gestion d'installations nationales servant à l'industrie, aux pouvoirs publics et aux universités; prestation de services administratifs et de soutien spéciaux à tous les éléments du Conseil.

Parallèlement à ses programmes de recherche qui visent à résoudre les problèmes technologiques auxquels fait face la société canadienne, le Conseil mène toute une série d'études conçues principalement pour développer les connaissances scientifiques et explorer les nouvelles applications prometteuses. Bien qu'une certaine partie de la recherche fondamentale — environ 25% des recherches en laboratoire — soit effectuée dans toutes les divisions pour contribuer à d'autres projets et acquérir les compétences voulues, la majeure partie des travaux se fait en astrophysique et en biologie moléculaire.

L'énergie, l'alimentation, le logement et les transports sont quelques-uns des besoins humains essentiels des sociétés modernes. Au Canada, pays caractérisé par de vastes étendues de terre et d'eau, un climat rigoureux et une population éparsée, la satisfaction de ces besoins pose des problèmes particuliers qui absorbent une bonne partie des capacités de recherche du Conseil.

Les travaux du Conseil dans le domaine énergétique sont coordonnés et supervisés par la Commission de R&D sur l'énergie; des précisions sont données à la rubrique Applications particulières-Énergie.

Le Conseil a réservé environ \$10 millions pour des recherches sur divers aspects de l'industrie alimentaire canadienne en 1979-80. Outre ses programmes internes, qui vont de l'étude fondamentale de la chimie cellulaire des plantes à celle de l'empoisonnement des moutons par les antibiotiques, en passant par la transformation à grande échelle et l'utilisation des protéines

---

contenues dans les pois, le Conseil soutient les recherches en alimentation des laboratoires extérieurs. Cette recherche externe représentera environ 35% des dépenses totales en 1979-80.

Environ \$11.6 millions au total serviront à la Division des recherches sur le bâtiment à étudier les problèmes de construction en 1979-80. Sur cette somme, environ 4% seront consacrés à des contrats de recherche octroyés à des établissements industriels et de recherche au Canada. Pour orienter le programme de la Division, le Comité canadien des recherches en bâtiment, où sont représentés l'industrie, les universités et l'État, propose des domaines de recherche et aide à coordonner les études dans les trois secteurs d'exécution.

Les dernières années ont vu le Conseil privilégier la promotion et l'aide de la R&D industrielle au Canada. En partant de ses ressources particulières — et parfois uniques en leur genre — en matière de recherche, le Conseil a dégagé dix activités composant une stratégie complète. Au premier plan figurent deux programmes d'aide directe, le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) et le Programme des projets industrie-laboratoires (PPIL). Ces derniers sont décrits plus en détail à la rubrique Activités externes-Industrie. Ils aident l'industrie canadienne à établir, à développer et à exploiter ses propres capacités de recherche. Simultanément, le Conseil met à la disposition de l'industrie ses propres ressources matérielles et humaines, et mène un certain nombre de recherches internes qui favorisent la mise sur pied de compétences nouvelles dans certains secteurs industriels. Bien que ces recherches soient effectuées surtout dans les divisions techniques, tous les services poursuivent des travaux qui intéressent l'industrie canadienne par l'amélioration des techniques de fabrication ou la mise au point de produits ou de procédés nouveaux, ce qui donne droit au soutien d'un partenaire industriel au titre du PPIL.

Les recherches appuyant des objectifs sociaux relèvent de trois grands domaines: santé, sécurité publique, qualité de l'environnement.

Plusieurs divisions de recherche partagent la double responsabilité de maintenir et d'améliorer toute une gamme de normes nationales. Les recherches portent, par exemple, sur les normes électriques et techniques, mettant en jeu des grandeurs dérivées

comme la force ou l'accélération, les normes en matière de transport, de construction et de sécurité — comme celles que contiennent le Code national de la construction et le Code national de prévention des incendies (manuels de l'industrie canadienne du bâtiment) — l'amélioration des lignes directrices et l'établissement de normes.

La comparaison internationale des principales normes constitue un aspect important de l'activité dans ce domaine. Cette tâche, menée sous l'égide du Bureau international des poids et mesures, assure l'application uniforme et homogène de normes physiques dans le monde entier. Les activités du Conseil en matière de normes, non seulement ont une grande importance hors des laboratoires, mais aussi assurent directement des services, en particulier à l'industrie canadienne. Chaque année, les physiciens du Conseil calibrent presque tous les appareils de prise de vues utilisés pour les levés aériens dans le pays et à l'étranger par des sociétés canadiennes.

Les installations nationales de recherche fournies et gérées par le Conseil comprennent des souffleries, des télescopes optiques et des radiotélescopes, des laboratoires de génie naval et maritime, des matériels d'essai ferroviaire, des chambres à basse température et des bases de lancement de fusées et de ballons. Un nouveau projet est représenté par l'Institut de génie des matériaux dont la construction devrait commencer au Québec en 1979-80. Outre qu'il gère directement des installations de recherche, le Conseil finance par ses contributions certaines grandes installations scientifiques exploitées par les universités, comme le Centre de physique nucléaire TRIUMF à l'université de la Colombie-Britannique, et en supervise la gestion.

Le Programme d'information scientifique et technique, avec son Institut canadien de l'information scientifique et technique, offre en la matière une vaste gamme de services aux secteurs public et privé, en particulier l'accès aux publications scientifiques parues dans le monde et aux données stockées en ordinateur. La baisse des dépenses, de \$14.9 millions à \$13.6 millions en 1979-80, reflète le transfert du Service d'information technique (SIT) au Programme de recherche scientifique et industrielle. Le budget du SIT pour 1979-80 s'élève à \$2.6 millions. Ses activités sont évoquées à la rubrique Activités externes-Industrie.

## Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie

Programme	Ressources scientifiques					
	1977/78		1978/79		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Bourses et subventions d'aide à la recherche	97.9*	—	109.9*	—	118.6*	—
Administration	1.6	57	2.1	59	2.4	61
<b>Total</b>	<b>99.5</b>	<b>57</b>	<b>112.0</b>	<b>59</b>	<b>121.0</b>	<b>61</b>

\* Y compris une contribution de l'OTAN (\$0.2 millions en 1979-80).

Le budget de \$118.6 millions prévu pour 1979-80 au titre des bourses et des subventions d'aide à la recherche tient compte de la hausse des prix et des salaires, ainsi que du maintien des \$5 millions supplémentaires accordés aux recherches dans les domaines d'intérêt national, dans le cadre des initiatives spéciales de R&D annoncées en juin 1978 par le gouvernement.

Le Programme des subventions et des bourses, qui relevait auparavant du CNRC, a été transféré le 1<sup>er</sup> avril 1978 au nouveau Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. Il a pour but de promouvoir et d'appuyer le développement et le maintien de la recherche au Canada, ainsi que l'obtention d'un personnel hautement qualifié en sciences naturelles et en génie. Les sous-objectifs sont les suivants:

- soutenir la qualité de la recherche fondamentale en sciences naturelles et en génie;
- promouvoir et soutenir le développement de la recherche dans des domaines choisis d'intérêt régional et national;
- contribuer à l'obtention et au perfectionnement d'un personnel hautement qualifié.

Comme au Conseil de recherches médicales, la quasi-totalité du budget de subventions (95%) sert à financer des recherches et la formation à la recherche dans les universités canadiennes. Cet aspect est étudié plus en détail à la rubrique Activités externes-Universités. Sur le reste du budget 1979-80, \$2.1 millions serviront à aider les Canadiens qui entreprennent des recherches ou une formation en recherche à l'étranger, tandis que \$1.7 million sera consacré au soutien S&T d'institutions canadiennes à but non lucratif. Le Conseil compte

également consacrer \$1.8 million à des bourses dans l'industrie. Son programme comprend quatre activités, décrites ci-après.

Les subventions adjudgées par les pairs seront dotées de \$87.9 millions, contre \$81.4 millions en 1978-79. Elles sont accordées par concours à des chercheurs pour défrayer le coût d'exécution de leurs travaux.

Les subventions de développement seront dotées de \$16.1 millions, contre \$15.0 millions en 1978-79 et \$8.7 millions en 1977-78. La majorité des fonds supplémentaires accordés les deux dernières années a été dirigée vers cette activité, qui comprend le Programme des subventions stratégiques, instauré en 1977. Ce dernier vise à stimuler la recherche dans les domaines d'intérêt national. Pour 1979-80, cinq secteurs ont été déterminés: outre l'énergie, la toxicologie environnementale et les océans, déjà choisis en 1977-78 et 1978-79, les communications et l'agro-alimentaire seront les domaines où les propositions seront étudiées.

L'Activité de formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée absorbera \$13 millions en 1979-80, contre \$12.1 millions en 1978-79. Ces fonds servent surtout à soutenir des études supérieures et post-doctorales par l'octroi de bourses d'étude ou de recherche, dans le cadre de concours nationaux.

Le budget prévu pour les activités nationales et internationales augmentera légèrement, passant de \$1.2 million en 1978-79 à \$1.3 million en 1979-80. Il sert à financer les frais de conférences nationales et internationales, de publication de revues savantes canadiennes et de sociétés scientifiques dans le pays.

## Musées nationaux du Canada

Programme	Ressources scientifiques					
	1977/78		1978/79		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Musées nationaux	45.7	1,002	53.9	1,025	46.1	1,006

Les Musées nationaux du Canada sont l'un des rares organismes fédéraux dont le budget est totalement affecté aux activités scientifiques. Par convention internationale, les services de musées sont classés comme activité scientifique connexe. Les Musées nationaux évaluent le total de leurs dépenses à \$46.1 millions en 1979-80, soit 14% de moins qu'en 1978-79. La majeure partie de ces ressources (82%) est affectée à des activités internes, 15% étant octroyés à des musées et à d'autres organismes au Canada pour leur fonctionnement, des projets spéciaux, l'achat de matériel et la construction d'installations.

Les Musées nationaux ont pour fonction d'acquérir, de classer, de préserver et d'exposer de façon intéressante des objets naturels ou faits par l'homme présentant un intérêt culturel ou scientifique, afin de stimuler, d'éduquer et d'informer le public canadien. Ils sont organisés à cette fin en quatre activités, correspondant aux

domaines suivants: les beaux-arts, notamment la sculpture et la peinture canadiennes ou étrangères; les sciences naturelles, dont la botanique, la zoologie, la paléontologie et la minéralogie; l'histoire humaine, notamment l'archéologie, l'ethnologie, la culture populaire et l'histoire canadienne; les sciences et la technologie, y compris l'industrie et la physique. Une cinquième activité, celle des programmes nationaux, permet à l'organisme de collaborer avec d'autres musées à la préservation des collections, à des prêts entre musées et à la prestation directe de services de musées au public dans les régions non desservies.

La recherche joue un rôle important aux Musées nationaux. Toutes les collections d'objets naturels ou fabriqués ou d'oeuvres d'art font l'objet d'études et d'interprétations quant à leur nature, à leur provenance et à leur conservation; les connaissances acquises sont diffusées au moyen d'expositions et de publications.

## Conseil de recherches en sciences humaines

Programme	Ressources scientifiques					
	1977/78		1978/79		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Bourses et subventions d'études	29.3	—	29.9**	—	32.3	—
Administration	3.9	97	4.2	98	3.7***	107
<b>Total</b>	<b>33.2*</b>	<b>97</b>	<b>34.1</b>	<b>98</b>	<b>36.0</b>	<b>107</b>

\* Les systèmes comptables et financiers étaient différents avant le 1<sup>er</sup> avril 1978, quand le programme faisait partie du Conseil des arts du Canada.

\*\* Y compris un transfert de \$0.9 million du ministère des Affaires extérieures.

\*\*\* Y compris un transfert de \$0.1 million du ministère des Affaires extérieures.

Toutes les dépenses du Conseil sont consacrées aux activités S&T. Le budget d'environ \$32.3 millions prévu pour les bourses et les subventions tient

compte de l'augmentation des prix et des rémunérations ainsi que du maintien de la dotation supplémentaire de \$2 millions accordée en 1978-79



aux recherches dans les domaines d'intérêt national, dans le cadre des initiatives spéciales de R&D annoncées en juin 1978 par le gouvernement.

Le 1<sup>er</sup> avril 1978, le nouveau Conseil a pris en charge l'ancien programme de recherches en sciences humaines du Conseil des arts du Canada. Le nouvel organisme a pour rôle de promouvoir et de favoriser la recherche et les études en sciences humaines. Il s'est fixé plusieurs sous-objectifs:

- promouvoir la qualité des recherches;
- promouvoir le progrès des connaissances en soutenant des recherches indépendantes;
- promouvoir les recherches contribuant à la réalisation des objectifs nationaux;
- favoriser la diffusion d'ouvrages universitaires;
- aider la formation de chercheurs.

Le Conseil consacre une moindre partie de son budget de subventions, (85%) au soutien de la

recherche et de la formation à la recherche dans les universités que le Conseil de recherches médicales et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. Cette aide à la recherche universitaire est évoquée à la rubrique Activités externes — Universités. Le reste du budget se répartit à peu près également entre les sociétés savantes, pour promouvoir les échanges de connaissances (publications et projets d'édition), et l'aide aux Canadiens qui suivent une formation en recherche à l'étranger.

Les subventions accordées par le Conseil ont les fins suivantes: aide aux recherches avancées entreprises par les universitaires de carrière; aide directe à des publications universitaires et à de grands projets d'édition; subventions pour la mise au point d'instruments de recherche; subventions pour des échanges internationaux d'universitaires; subventions à des organismes universitaires et à des sociétés savantes; bourses pour le développement des aptitudes à la recherche.

## Ministère des Transports

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1977/78		1978/79		1979/80		1979/80	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Administration centrale	9.8	86	10.4	77	9.4	69	76.7	1,516
Transports par eau	9.3*	9	10.3*	10	9.9*	9	285.8	6,440
Transports aériens	9.3**	47	10.6**	59	5.0**	58	452.1	10,236
Transports de surface	11.5	25	15.3	26	5.7	24	580.8	284
<b>Total</b>	<b>40.0</b>	<b>167</b>	<b>46.6</b>	<b>172</b>	<b>30.1</b>	<b>160</b>	<b>1,395.4</b>	<b>18,476</b>

\* Y compris un transfert du ministère de l'Environnement (\$6.0 millions en 1979-80).

\*\* Y compris un transfert du ministère de l'Environnement (\$2.2 millions en 1979-80).

Le ministère des Transports consacre 2% de son budget total aux dépenses S&T. En 1979-80, celles-ci s'élèveront à \$30.1 millions, en baisse de 35% par rapport à 1978-79. Cette baisse est due principalement à une modification du mode de calcul des transferts entre les Transports aériens et le ministère de l'Environnement, à l'arrêt des recherches sur les transports urbains (dans les Transports de surface) et à des restrictions générales de dépenses. Une bonne partie du

programme S&T du Ministère est confiée à l'extérieur, 39% des fonds étant dépensés dans l'industrie et 7% dans les universités.

Le Ministère a pour objectif général de veiller à la mise en place et au fonctionnement d'un réseau national de transports sûrs et efficaces qui contribue à la réalisation des objectifs de l'État, ainsi que d'exploiter des éléments particuliers de ce réseau.

---

La R&D ne constitue pour le Ministère qu'un moyen parmi d'autres pour atteindre cet objectif. Le Centre de R&D du Ministère à Montréal est le principal intervenant dans ce domaine, avec un budget scientifique de \$7 millions pour l'année 1979-80 dont 71% iront par contrat à des activités externes. Le Ministère exploite en outre les installations suivantes de recherche et d'essai internes: le Centre de simulation des services de circulation aérienne à Hull, le laboratoire des systèmes de

télécommunications et d'électronique, le centre d'homologation des dispositifs de contrôle de la circulation aérienne et le Service des techniques de sécurité aérienne à Ottawa, le Centre de recherche en hydraulique de la Garde côtière à Montréal et des installations d'essai de véhicules à Ottawa et à Blainville (Québec). Les budgets de ces établissements relativement petits s'élèvent à \$4 millions au total pour 1979-80.

---

## 6. Regard sur les sciences au Canada

Ce chapitre vise à replacer les activités scientifiques au Canada dans un contexte international et historique, ainsi qu'à évoquer les conséquences du nouvel objectif national selon lequel les dépenses brutes de R&D (DBRD) devraient atteindre d'ici 1983 1.5% du produit national brut (PNB). Dans la plupart des comparaisons internationales et nombre de statistiques nationales, les DBRD correspondent uniquement à la R&D en sciences naturelles et ne tiennent compte ni des ASC dans ce domaine, ni de la R&D et des ASC en sciences humaines. Le nouvel objectif national s'applique à cette définition restreinte des DBRD. Les comparaisons internationales, si elles sont utiles pour dégager des tendances, doivent être abordées avec prudence, car les concepts et définitions de la R&D diffèrent selon les pays. En outre, le niveau des dépenses n'indique évidemment pas nécessairement l'efficacité de l'effort scientifique national.

À noter aussi que les statistiques canadiennes de DBRD présentées ici ne sont pas exactement comparables aux autres données du rapport ni à celles de la publication complémentaire *Dépenses et main-d'œuvre scientifiques fédérales, 1977-78 - 1979-80*. Ces données présentent des différences de définitions et de méthodes. Par exemple, l'enquête de Statistique Canada dans l'industrie, en raison de la date à laquelle elle a été entreprise, ne saurait indiquer l'accélération de la R&D industrielle éventuellement entraînée par les mesures fiscales et autres prises récemment par le gouvernement.

### Comparaisons Internationales

Les dernières statistiques complètes sur les dépenses scientifiques à l'étranger sont fournies par l'enquête de 1978 de l'Organisation de coopération et de développements économiques (OCDE), qui donne des chiffres jusqu'en 1975. Comme le montre

le tableau 6.1, les dépenses de R&D ont tendance à stagner, si on les exprime en dollars constants ou en proportion du produit intérieur brut (PIB). (Ce dernier équivaut à peu près au produit national brut, habituellement utilisé au Canada, pour mesurer l'activité économique.) Aux États-Unis et au Canada, on observe une baisse constante.

Tableau 6.1

### Rapports DBRD/PIB dans certains pays de l'OCDE, 1971 à 1975

Pays	1971	1973	1975
	(en pourcentage)		
États-Unis	2.6	2.37	2.35
Allemagne	2.0	2.14	2.16
Japon	1.6	1.90	2.00*
France	1.9	1.79	1.86
Suède	1.5	1.51	1.59
Canada	1.2	1.02	1.00

\* 1974

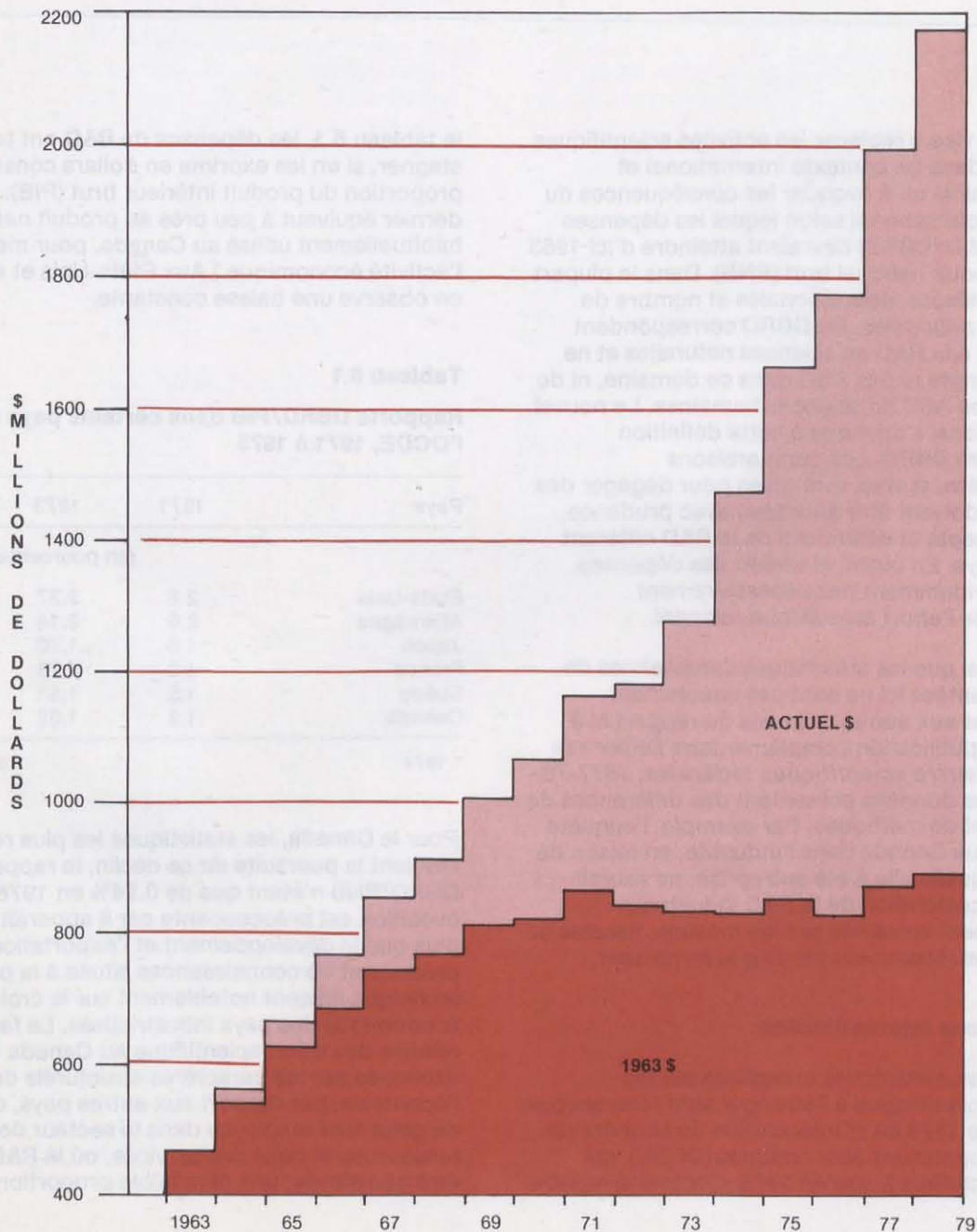
Source: OCDE

Pour le Canada, les statistiques les plus récentes révèlent la poursuite de ce déclin, le rapport DBRD/PNB n'étant que de 0.94% en 1978. Cette évolution est préoccupante car il apparaît de plus en plus que le développement et l'exportation de produits et de connaissances situés à la pointe de la technique influent notablement sur la croissance économique des pays industrialisés. La faiblesse relative de l'effort scientifique au Canada a été expliquée par les caractères structurels de l'économie: par rapport aux autres pays, davantage de gens sont employés dans le secteur des ressources et celui des services, où la R&D tend à être peu élevée; une plus faible proportion est

employée dans le secteur manufacturier. Le Canada n'a pas non plus ces grands programmes de recherche militaire et spatiale qui contribuent sensiblement à l'effort scientifique dans un pays comme les États-Unis. Il ne peut néanmoins se permettre de rester à la traîne dans le domaine scientifique.

A cette faiblesse de l'effort scientifique canadien s'ajoute celle de la recherche dans les entreprises. Comme le montre le tableau 6.2, le secteur des entreprises, tant pour l'exécution que pour le financement de la R&D, fournit un effort nettement plus faible au Canada que dans les autres pays industrialisés de l'OCDE.

**Figure 6.1**  
**DBRD au Canada de 1963 à 1978**



**Tableau 6.2****Part des entreprises dans les DBRD en 1975**

Pays	Financement	Exécution
	(en pourcentage)	
Canada	31	42
France	40	61
Japon	65	64
Allemagne	53	66
États-Unis	43	68
Suède	57	69

Source: OCDE

**Evolution historique**

Après s'être notablement accrues du milieu à la fin des années 60, les dépenses de R&D n'ont guère changé en termes réels au Canada pendant la décennie 70, tout comme dans plusieurs autres pays de l'OCDE. C'est ce que révèle la figure 6.1, qui présente ces dépenses en dollars courants et en dollars constants (à l'aide d'un indice des prix de la dépense nationale brute). En dollars courants, les dépenses n'ont pas cessé d'augmenter. Leur rythme de croissance a cependant été inférieur au taux d'inflation au début de la décennie. En dollars constants, le niveau de 1971 n'a été dépassé qu'en 1977 et 1978.

Chose plus importante, le plafonnement des dépenses scientifiques réelles s'est accompagné d'une importante croissance économique, de sorte que la proportion de l'activité économique consacrée à la R&D est en recul constant depuis le sommet atteint en 1967, où le rapport DBRD/PNB s'élevait à 1.29%. Cette évolution est retracée à la figure 6.2. Tout dépendant de l'ampleur et du rythme de la réaction aux récents encouragements fiscaux en faveur de la R&D industrielle, il se peut que les DBRD de 1978 soient ultérieurement révisés à la hausse.

De même, il semble que la part des entreprises dans l'exécution et le financement des activités scientifiques au Canada soit en hausse, comme l'indique le tableau 6.3. Le renforcement des encouragements fiscaux et les autres mesures visant à stimuler la participation des entreprises canadiennes à la R&D, par exemple le recours au secteur privé pour les activités scientifiques fédérales, devraient renforcer cette tendance.

**Implications de l'objectif DBRD/PNB de 1.5%**

En juin 1978, outre diverses mesures visant à stimuler la R&D au Canada, le gouvernement a annoncé que les DBRD devraient atteindre 1.5% du PNB d'ici 1983. Il vise ainsi à porter les dépenses canadiennes de R&D à un niveau comparable à celui des autres pays industrialisés. La hausse visée doit non seulement accroître l'intensité de l'effort scientifique, mais également suivre la croissance économique, puisque l'objectif est rattaché au PNB. En dollars constants, les DBRD devraient doubler à peu près au cours des cinq prochaines années pour atteindre l'objectif. Compte tenu de l'inflation, la croissance devra être encore plus rapide. Cette accélération des dépenses exigera des efforts accrus de tous les bailleurs de fonds et exécutants. Il n'est pas nécessaire que cette intensification soit identique dans tous les secteurs, puisqu'elle fournit l'occasion de modifier la répartition actuelle des activités de financement et d'exécution.

Comme l'indique le tableau 6.3, la part actuelle de l'industrie est d'environ un tiers des DBRD et d'un peu plus de 40% au niveau de l'exécution. En supposant que l'industrie doive atteindre en 1983 un objectif de 50% du financement et de 65% de l'exécution, il faudrait que, sur les deux plans, les activités triplent en termes réels, c'est-à-dire qu'elles augmentent d'environ 25% par an en moyenne, ou de plus de 30% en dollars courants. Nombre de filiales de sociétés multinationales effectuent au Canada, par rapport à leur chiffre d'affaires, beaucoup moins de R&D que leurs concurrents canadiens. On peut attribuer à cette situation plus de la moitié du « déficit » des dépenses de R&D dans l'industrie; il reste que beaucoup d'entreprises bien canadiennes ne font pas assez de R&D pour rester concurrentielles sur le marché international. De toute évidence, tous les secteurs de l'industrie canadienne sont concernés par ce nouvel objectif.

Dans l'hypothèse posée précédemment au sujet de la part de l'industrie dans les DBRD en 1983, le

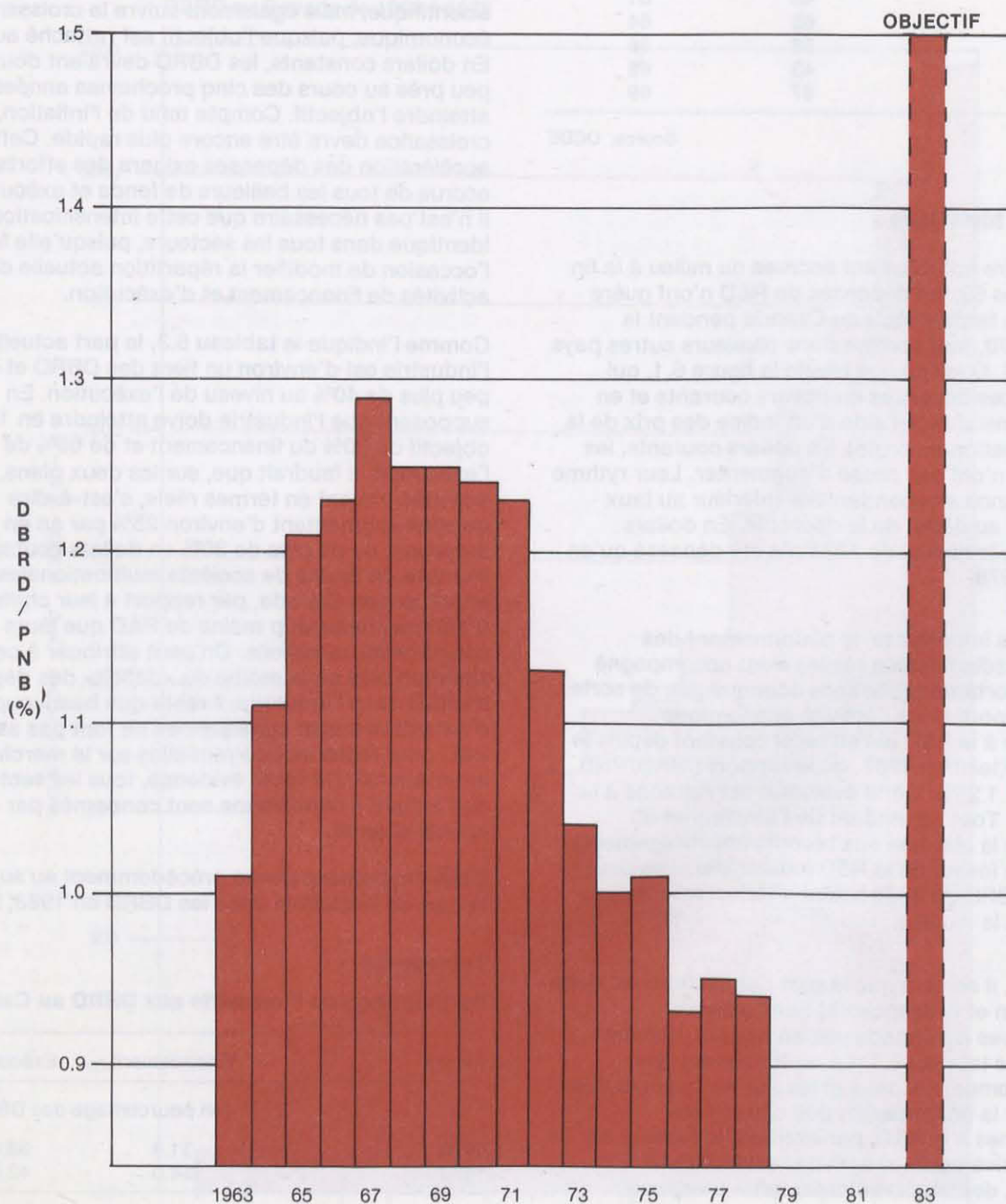
**Tableau 6.3****Participation de l'industrie aux DBRD au Canada**

Année	Financement	Exécution
	(en pourcentage des DBRD)	
1970	31.3	38.8
1978	34.0	42.6

financement assuré par le gouvernement fédéral devrait passer de plus de 40% actuellement (ce qui en fait le plus gros bailleur de fonds) à environ un tiers. Ses dépenses de R&D ne diminueraient toutefois pas. Il faudrait même que leur croissance

annuelle dépasse 10% en termes réels ou 15% en dollars courants. Étant donné la politique fédérale actuelle, qui consiste par exemple à limiter la taille de la Fonction publique et à confier à l'extérieur des travaux scientifiques, la croissance des dépenses

**Figure 6.2**  
**Rapport DBRD/ PNB au Canada**



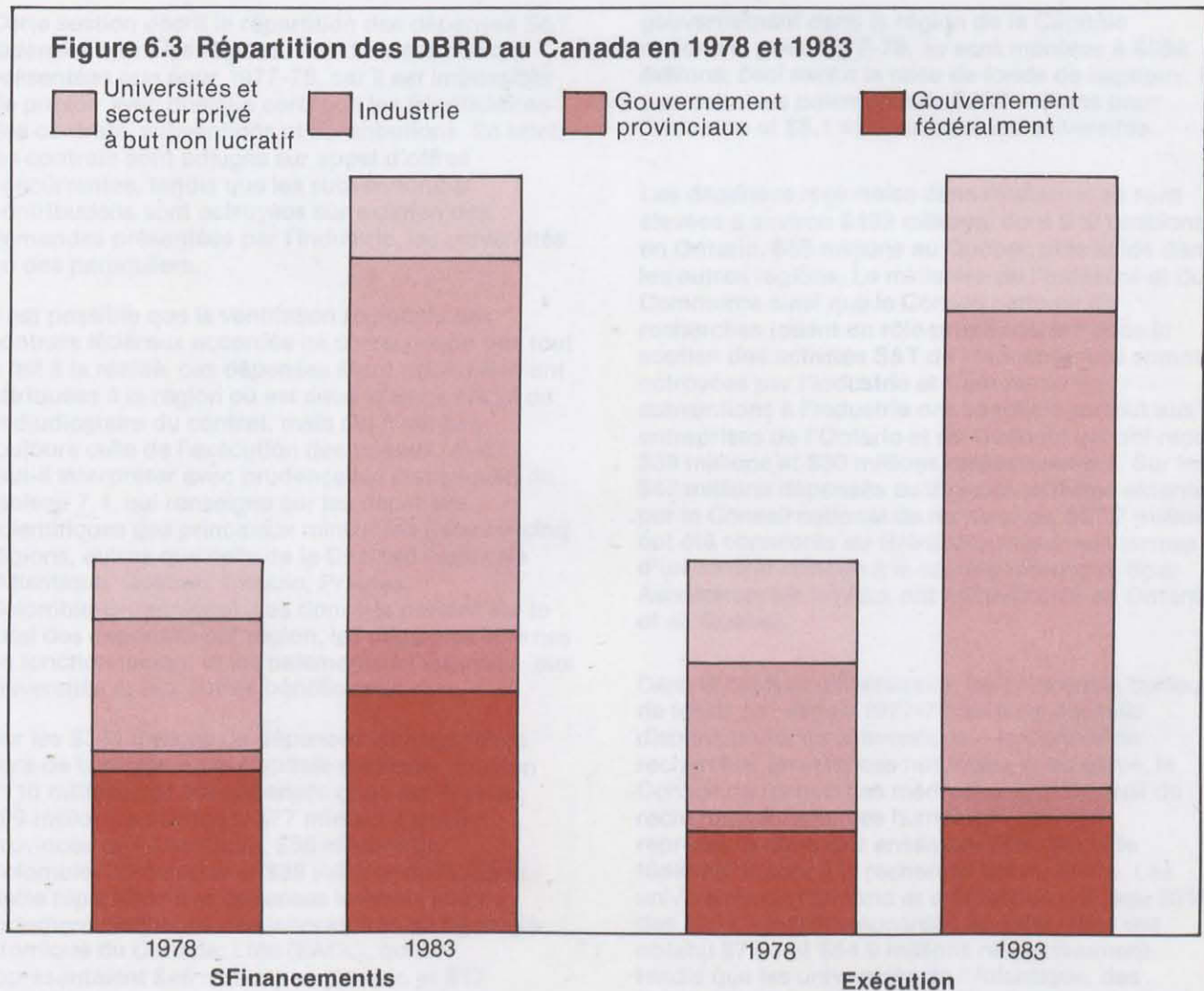
Source: Statistique Canada

scientifiques fédérales devrait prendre en majeure partie la forme de contrats et de subventions de R&D industrielle ainsi que, à un degré moindre, d'un soutien de la recherche universitaire. Dans leur ensemble, les gouvernements provinciaux dépensent proportionnellement beaucoup moins que le gouvernement fédéral pour la R&D. Pour atteindre l'objectif de 1983, il faudra que le financement et l'exécution de la R&D dans le secteur provincial augmentent sensiblement.

Dans ce scénario, l'université n'est pas censée accroître beaucoup son financement propre de la R&D au cours des cinq prochaines années, en raison de la baisse des inscriptions et du fait que la

majeure partie de ses ressources provient de l'État. Dans l'hypothèse précédente, il a été supposé qu'au niveau de l'exécution le secteur universitaire accuserait une croissance d'environ 5% par an en bénéficiant d'une partie de la hausse des dépenses fédérales, conformément à la politique qui vise à orienter les crédits de recherche dans les domaines prioritaires pour la nation et à promouvoir la coopération entre l'industrie, l'université et l'État en matière de R&D.

La répartition sectorielle des DBRD en 1978 et en 1983, conformément aux hypothèses précédentes, est illustrée à la figure 6.3.



---

---



---

## 7. Sujets particuliers

### Ventilation des dépenses par région

Cette section décrit la répartition des dépenses S&T fédérales entre les régions. Les données ne sont présentées que pour 1977-78, car il est impossible de prévoir avec quelque certitude les bénéficiaires des contrats, subventions et contributions. En effet, les contrats sont adjugés sur appel d'offres concurrentes, tandis que les subventions et contributions sont octroyées sur examen des demandes présentées par l'industrie, les universités ou des particuliers.

Il est possible que la ventilation régionale des contrats fédéraux accordés ne corresponde pas tout à fait à la réalité, ces dépenses étant habituellement attribuées à la région où est situé le siège social de l'adjudicataire du contrat, mais qui n'est pas toujours celle de l'exécution des travaux. Aussi faut-il interpréter avec prudence les statistiques du tableau 7.1, qui renseigne sur les dépenses scientifiques des principaux ministères dans les cinq régions, autres que celle de la Capitale nationale (Atlantique, Québec, Ontario, Prairies, Colombie-Britannique). Les données portent sur le total des dépenses par région, les dépenses internes de fonctionnement et les paiements à l'industrie, aux universités et aux autres bénéficiaires.

Sur les \$381 millions de dépenses internes faites hors de la région de la Capitale nationale, environ \$110 millions ont été dépensés dans les Prairies, \$99 millions en Ontario, \$77 millions dans les provinces de l'Atlantique, \$56 millions en Colombie-Britannique et \$39 millions au Québec. Cette répartition des dépenses internes subit fortement l'influence des laboratoires de l'Énergie atomique du Canada, Ltée (EACL), qui représentaient \$46 millions en Ontario et \$17 millions dans les provinces des Prairies. À titre de comparaison, les dépenses internes du

gouvernement dans la région de la Capitale nationale, pour 1977-78, se sont montées à \$588 millions; ceci exclut la mise de fonds de capitaux. Il y a eu aussi les paiements de \$232 millions pour l'industrie et \$8.1 millions pour les universités.

Les dépenses régionales dans l'industrie se sont élevées à environ \$192 millions, dont \$101 millions en Ontario, \$55 millions au Québec et le solde dans les autres régions. Le ministère de l'Industrie et du Commerce ainsi que le Conseil national de recherches jouent un rôle prépondérant dans le soutien des activités S&T de l'industrie. Les sommes octroyées par l'Industrie et Commerce en subventions à l'industrie ont bénéficié surtout aux entreprises de l'Ontario et du Québec, qui ont reçu \$39 millions et \$30 millions respectivement. Sur les \$47 millions dépensés au titre des activités externes par le Conseil national de recherches, \$27.7 millions ont été consacrés au télémanipulateur aux termes d'un contrat octroyé à la société torontoise Spar Aerospace; les travaux ont été exécutés en Ontario et au Québec.

Dans le secteur universitaire, les principaux bailleurs de fonds ont été en 1977-78 les trois conseils dispensateurs de subventions—le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, le Conseil de recherches médicales et le Conseil de recherche en sciences humaines—qui ont représenté dans leur ensemble 78% de l'aide fédérale directe à la recherche universitaire. Les universités de l'Ontario et du Québec ont reçu 63% des \$201.7 millions accordés au total. Elles ont obtenu \$72.3 et \$54.9 millions respectivement, tandis que les universités de l'Atlantique, des Prairies et de la Colombie-Britannique obtenaient \$13.0, \$34.5 et \$27.0 millions respectivement.

**Tableau 7.1**

**Dépenses scientifiques par région, 1977-78**

Région	AGR	EMR	EACL	ENV	CNR	MDN	MIC	CRM, CRSNG, CRSH	Divers	TOTAL
(en millions de dollars)										
<b>Grand Total</b>	<b>61.2</b>	<b>32.0</b>	<b>78.2</b>	<b>189.2</b>	<b>68.8</b>	<b>48.0</b>	<b>78.5</b>	<b>159.2</b>	<b>111.2</b>	<b>826.2</b>
Atlantique	9.3	3.4	—	55.0	5.0	8.3	1.3	10.1	13.2	105.6
Québec	6.9	2.1	9.6	15.1	5.2	14.4	30.4	42.1	31.6	157.5
Ontario	8.2	3.1	51.4	37.6	38.6	9.6	38.9	61.7	31.7	280.8
Prairies	29.3	20.8	17.2	38.7	8.9	12.2	3.5	28.0	20.7	179.3
C.-B.	7.4	2.6	—	42.8	11.1	3.5	4.4	17.2	14.0	103.0
<b>Total Interne</b>	<b>60.0</b>	<b>13.3</b>	<b>62.5</b>	<b>184.0</b>	<b>12.3</b>	<b>40.5</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>8.2</b>	<b>380.9</b>
Atlantique	9.2	2.5	—	54.1	3.0	7.9	—	—	0.7	77.4
Québec	6.8	—	—	14.0	0.4	13.1	—	—	4.8	39.0
Ontario	8.2	0.6	45.5	37.0	1.0	4.8	—	—	1.7	98.9
Prairies	28.9	8.3	17.0	38.1	5.3	11.7	—	—	0.5	109.8
C.-B.	7.0	1.9	—	40.8	2.6	3.0	—	—	0.5	55.6
<b>Total Industrie</b>	<b>—</b>	<b>6.0</b>	<b>15.7</b>	<b>—</b>	<b>47.2</b>	<b>7.4</b>	<b>78.2</b>	<b>1.1</b>	<b>36.2</b>	<b>191.8</b>
Atlantique	—	0.8	—	—	1.7	0.4	1.2	—	5.0	9.1
Québec	—	1.1	9.6	—	4.6	1.3	30.4	0.3	7.3	54.6
Ontario	—	2.2	5.8	—	37.0	4.8	38.9	0.6	11.8	101.0
Prairies	—	1.3	0.2	—	2.9	0.5	3.4	0.1	4.3	12.7
C.-B.	—	0.7	—	—	1.2	0.5	4.4	0.1	7.7	14.5
<b>Total Universités</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>7.6</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>157.4</b>	<b>36.7</b>	<b>201.7</b>
Atlantique	—	—	—	—	0.1	—	—	10.0	2.9	13.0
Québec	—	—	—	—	0.1	—	—	41.8	13.0	54.9
Ontario	—	—	—	—	0.3	—	—	60.6	11.4	72.3
Prairies	—	—	—	—	0.1	—	—	27.9	6.5	34.5
C.-B.	—	—	—	—	7.1	—	—	17.1	2.8	27.0
<b>Total Divers</b>	<b>1.1</b>	<b>12.7</b>	<b>—</b>	<b>5.2</b>	<b>1.6</b>	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.6</b>	<b>30.1</b>	<b>51.7</b>
Atlantique	0.2	0.1	—	0.9	0.2	—	0.2	0.1	4.5	6.2
Québec	0.1	1.0	—	1.2	0.1	—	—	0.1	6.5	9.0
Ontario	0.1	0.3	—	0.6	0.3	—	—	0.5	6.8	8.6
Prairies	0.4	11.2	—	0.6	0.7	—	0.1	—	9.3	22.3
C.-B.	0.4	0.1	—	2.0	0.2	—	—	—	3.0	5.7

---

Les dépenses régionales internes du gouvernement fédéral servent surtout à soutenir les laboratoires situés hors de la région de la Capitale nationale, dont la plupart ont été créés pour satisfaire principalement les besoins régionaux. Voici quelques-uns des principaux établissements de R&D.

L'Énergie atomique du Canada, Ltée, exploite le plus grand centre nucléaire du pays à Chalk River, en Ontario. Ces laboratoires sont dotés de cinq réacteurs nucléaires et de laboratoires de génie, de métallurgie, de physique, de chimie, de biologie et de médecine. Ils possèdent deux gros réacteurs de recherches, trois réacteurs auxiliaires, un accélérateur Van de Graaff en tandem et des instruments perfectionnés d'analyse. Les recherches portent sur des domaines comme la physique et la chimie nucléaire, la radiobiologie, la physique des réacteurs, la chimie des radiations, la radioactivité environnementale et la physique des solides et des liquides. La priorité est donnée à la recherche appliquée et au développement, pour appuyer le programme canadien d'énergie nucléaire. Les installations d'irradiation des réacteurs NRX et NRU servent aux essais techniques de combustibles et de matériaux destinés aux réacteurs nucléaires ainsi qu'à l'étude de leurs caractéristiques de performance.

Un autre centre de recherche de l'Énergie atomique du Canada, Ltée, celui de Whiteshell, est situé à Pinawa (Man.), à 100 km au nord-est de Winnipeg. Il a pour principal objectif de mettre au point des techniques économiques de production d'énergie nucléaire. Il étudie surtout les métaux, les alliages et les autres matériaux destinés aux réacteurs nucléaires. Les travaux vont de la chimie aux études techniques, en passant par la mise au point des combustibles, la métallurgie, le génie chimique et une vaste gamme d'autres disciplines.

Ce centre possède un réacteur d'essai de matériaux utilisant un liquide organique comme caloporteur et l'eau lourde comme modérateur. Dans ce réacteur, le seul au monde à présenter ces caractéristiques, les boucles passant à l'intérieur des tubes de force permettent d'essayer des combustibles, des matériaux de gainage et de caloportage ainsi que des systèmes de réacteur nucléaire développés en laboratoire.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources exploite les centres géoscientifiques du Pacifique et de l'Atlantique à Patricia Bay (C.-B.) et Dartmouth (N.-E.). Ces centres effectuent des

études et des relevés géoscientifiques des régions côtières, du plateau continental et du fond des océans du Canada. Le Ministère exploite aussi l'Institut de géologie sédimentaire et pétrolière à Calgary, qui étudie les bassins sédimentaires de l'Ouest et de l'Arctique canadien. A Vancouver, la Division de la Cordillère et de la marge du Pacifique étudie la composition, la structure et la formation géologique de la Cordillère. Le laboratoire de recherche de l'Ouest, situé au Conseil de recherches de l'Alberta à Edmonton, étudie la carbonisation, l'enrichissement du charbon et la chimie des particules fines. En outre, de petits laboratoires de recherche minière sont situés à Calgary et à Elliott Lake.

Sous l'égide du ministère de l'Environnement, le Service canadien des forêts possède un certain nombre de laboratoires de recherche hors de la région de la Capitale nationale.

Un institut national de foresterie situé à Sault Ste-Marie (Ont.) se spécialise dans les travaux d'éradication, de contrôle et de gestion des fléaux forestiers comme les insectes nuisibles, les champignons et les maladies. Un autre institut, à Petawawa (Ont.), fait des recherches en sylviculture et en génétique forestière, sur les feux de forêt et sur les techniques et usages de gestion forestière. A ces instituts nationaux s'ajoutent six centres régionaux dont les travaux de R&D visent à appliquer les connaissances générales acquises dans les universités et les instituts nationaux de foresterie, ainsi qu'à les adapter au besoin aux exigences particulières de l'industrie forestière locale. Ces centres sont situés à Victoria, Edmonton, Sault-Ste-Marie, Québec, Frédéricton et St. John's.

Un autre grand réseau de laboratoires fédéraux s'occupe des pêches et des problèmes de l'eau. Le ministère de l'Environnement exploite trois grands établissements — l'Institut Bedford d'océanographie de Dartmouth (N.-É.), l'Institut d'océanographie de Patricia Bay (C.-B.) et le Centre canadien des eaux intérieures de Burlington (Ont.) — où des hydrographes, des océanographes et des ingénieurs étudient l'environnement aquatique des lacs, des rivières, des eaux côtières et des océans du Canada. Ces établissements, ainsi que d'autres laboratoires spécialisés plus petits situés dans les diverses régions du pays, mènent des recherches et des activités scientifiques connexes dans les domaines de la gestion des pêches, de l'océanographie physique et chimique, de l'aquiculture, de l'hydrographie, de la surveillance et de la gestion de la qualité des eaux, de l'hydrologie

---

la qualité des eaux, de l'hydrologie et de l'hydraulique, tout en mettant au point et à l'essai des techniques nouvelles et économiques de lutte contre la pollution des eaux. Leurs travaux concourent largement à la mission du Ministère en matière de protection et de gestion de l'environnement ainsi que de gestion des pêches.

Le ministère de l'Agriculture exploite 47 établissements de recherche de taille et de spécialisation diverses, qui s'égrènent d'un océan à l'autre. Les travaux portent sur les problèmes agricoles actuels et prévus dans les nombreuses zones pédologiques et climatiques du Canada. Chaque centre de recherche est conçu expressément pour satisfaire les besoins agricoles de sa région. Revêtent un intérêt particulier les programmes des centres de recherche de Beaverlodge (Alb.) sur les problèmes de culture dans le Nord, de Summerland (C.-B.) et de Kentville (N.-E.) sur les arbres fruitiers et de Swift Current (Sask.) sur la culture sèche.

Le ministère de la Défense nationale entretient cinq centres de recherche hors de la région de la Capitale nationale. Ceux d'Halifax et d'Esquimalt, les centres de recherches pour la défense de l'Atlantique et du Pacifique, axent leurs travaux sur les questions navales, y compris la guerre sous-marine. Le centre de recherches pour la défense de Valcartier, près de Québec, se consacre surtout à l'étude de l'armement, des projectiles et des explosifs, encore qu'il ait inventé le premier laser à gaz à pression atmosphérique au monde. Le centre de Suffield, en Alberta, met au point des ripostes aux armes chimiques et biologiques. L'Institut militaire et civil de médecine environnementale de Toronto étudie la perception et le rendement humains dans des milieux défavorables ainsi que l'interaction entre l'individu et la machine.

Le Conseil national de recherches compte un certain nombre de centres régionaux. Les laboratoires

régionaux de l'Atlantique et des Prairies à Halifax (N.-E.) et Saskatoon (Sask.) font de la R&D sur des questions d'intérêt local, comme les sciences maritimes et la production d'acier dans l'Est, et la technologie de la fermentation dans l'Ouest. La Division de génie mécanique a à Vancouver un laboratoire qui aide l'industrie par des travaux de R&D. La Division des recherches sur le bâtiment et le Service d'information technique ont tous deux un certain nombre de petits bureaux répartis dans le pays, qui permettent aux entreprises locales d'accéder directement aux conseils et aux renseignements disponibles sur les connaissances fondamentales, les techniques, les lignes directrices, les codes et les normes. L'Institut Herzberg d'astrophysique exploite trois grands centres nationaux d'astronomie. L'Observatoire d'astrophysique Dominion à Victoria est le centre fédéral d'astronomie optique, tandis que les radio-observatoires de Penticton (C.-B.) et de Lake Traverse (Ont.) se sont taillés une réputation mondiale dans leur domaine. La Direction des installations de recherche spatiale entretient à la base de fusées de Churchill (Man.) un centre national de recherche spatiale. Il est prévu, en 1979, de transférer la majeure partie de cet établissement à une place située à Gimli (Man.). Ce nouveau centre de recherche spatiale augmentera les possibilités dans la technique de lancement de ballons, tout en servant de quartier général pour la préparation des expéditions de lancement de fusées et ballon-sondes qui seront effectuées en dehors de cette base.

En outre, le Conseil compte commencer en 1979-80 la construction de deux nouveaux centres de recherche. Un laboratoire sera bâti à St. John's (T.-N.) pour essayer des modèles de navires, entre autres choses, dans des bassins d'eau salée libre ou couverte de glaces, tandis qu'au sud de Montréal commencera la construction de l'Institut de génie des matériaux, le premier centre de recherche francophone du Conseil.

---

## **Gestion des activités scientifiques fédérales**

La perception des problèmes et des possibilités par le gouvernement et sa définition des priorités et des buts nationaux se reflètent dans les objectifs assignés aux ministères et organismes fédéraux. Ces buts et priorités fournissent un cadre pour l'élaboration des programmes et la répartition des ressources permettant de réaliser ces derniers.

Il y a plusieurs années que le gouvernement a ressenti le besoin d'une nouvelle politique en matière de sciences et de technologie. En février 1974, le discours du trône décrivait la politique scientifique comme "la génération et l'acquisition rationnelle de la connaissance scientifique et l'utilisation planifiée de la science et de la

technologie en fonction des objectifs nationaux". La mise en oeuvre de cette politique est la raison d'être du ministère d'État aux Sciences et à la Technologie.

En reconnaissant la nécessité pour les sciences et la technologie de contribuer au bien-être du Canada, le gouvernement a chargé le ministère d'État de le conseiller sur l'utilisation la plus efficace des ressources scientifiques existantes et projetées en vue d'accomplir la mission des ministères, et de rendre compte de l'efficacité avec laquelle les activités scientifiques fédérales étaient exécutées conformément à ses objectifs et politiques en science et technologie.

Cette responsabilité de conseil en matière de programmes et de dépenses scientifiques exige des consultations étroites et régulières avec le Secrétariat du Conseil du Trésor et les ministères pendant tout le cycle budgétaire annuel. La Division de l'étude et de l'évaluation des programmes, au Ministère, fournit des évaluations et des conseils sur les éléments S&T tant des prévisions de programme et du budget principal des ministères que des présentations au Conseil du Trésor. Les avis sont transmis au gouvernement par l'intermédiaire du ministre d'État aux Sciences et à la Technologie, qui siège aussi au Conseil du Trésor.

La gestion concrète des programmes scientifiques relève évidemment des ministères et organismes intéressés, tandis que la répartition et l'emploi des ressources incombent en général aux responsables de la réalisation des programmes. Dans certains domaines, cependant, le gouvernement a attribué à un ministère ou à un groupe de ministères la direction, l'orientation ou la coordination d'importants programmes scientifiques ou technologiques. La stratégie adoptée varie selon la situation. Un ministère peut être désigné comme chef de file et chargé de coordonner ou de répartir les travaux entre d'autres ministères ou organismes fédéraux, de façon à obtenir un programme intégré et cohérent de recherche et développement. Ce rôle de coordination, d'établissement des priorités, voire de répartition des fonds, est assumé par des comités ou commissions interministériels.

Le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie est souvent représenté à ces comités, où il fournit par exemple des avis sur l'interprétation de la politique gouvernementale ou des renseignements qui facilitent la coordination des activités scientifiques des ministères, dont certains peuvent ne pas avoir d'autres contacts.

Il existe par exemple des comités ou commissions interministériels à compétence scientifique pour la R&D sur l'énergie, l'espace et les transports. Voici quelques précisions sur la structure de gestion mise en place pour le programme fédéral de R&D énergétique. Elle comprend une Commission interministérielle de R&D énergétique, un Bureau de R&D sur l'énergie, plusieurs coordonnateurs de tâches et un ensemble intégré d'organismes responsables à différents niveaux d'agrégation des projets et programmes.

Après l'embargo pétrolier de l'OPEP, le gouvernement a mis sur pied en janvier 1974 un comité interministériel de R&D sur l'énergie, chargé de conseiller le ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources, en fonction des objectifs suivants:

- étudier les activités fédérales de R&D en énergie;
- élaborer et mettre en oeuvre un programme fédéral coordonné de R&D en matière d'énergie;
- conseiller le Conseil du Trésor sur la répartition des fonds de R&D dans ce domaine;
- coordonner les activités de R&D relatives à l'énergie dans l'administration fédérale, notamment en fixant sa position face aux grandes initiatives internationales et fédérales-provinciales;
- veiller à l'échange d'informations sur la politique et les stratégies énergétiques susceptibles d'influer sur l'orientation des programmes fédéraux de R&D en énergie.

La Commission comprend actuellement neuf membres permanents et dix membres adjoints, ayant tous le rang de sous-ministre adjoint ou l'équivalent.

Le Bureau de R&D sur l'énergie, au Ministère, sert de secrétariat à la Commission et à ses comités et coordonne la R&D fédérale en matière énergétique. Le directeur du Bureau est le secrétaire permanent de la Commission et préside le comité consultatif de la politique de R&D sur l'énergie.

Le Bureau de R&D sur l'énergie emploie un personnel à plein temps qui contrôle des données quantitatives et qualitatives sur les activités de R&D en matière énergétique, passe en revue chaque année les activités de ce genre menées à l'extérieur et sert de centre canadien d'analyse systémique de

---

la politique énergétique sur le plan des implications pour la R&D.

Pour faciliter les tâches d'examen, de coordination, de conseil budgétaire et d'échange de renseignements sur les politiques de la Commission, on a classé la R&D fédérale en matière énergétique en tâches et en programmes. Chaque tâche se compose d'un certain nombre de programmes et relève d'un coordonnateur, désigné dans l'organisme responsable au premier chef de cette tâche. Le coordonnateur préside un comité dont chaque membre est chargé d'élaborer et de coordonner un programme relevant de cette tâche particulière.

Le responsable de programme fait habituellement partie de l'organisme chargé d'exécuter la plupart des travaux de R&D. Il doit élaborer un programme coordonné pour les travaux de son ministère et des autres organismes intéressés et rendre compte des résultats à la Commission. L'exécution d'un programme approuvé relève des gestionnaires de sous-programmes et de projets, qui sont responsables de la réalisation des objectifs envers leur direction.

Dans le cadre du programme global de l'énergie, le ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources propose au Conseil du Trésor la répartition des ressources entre ministères, d'après leurs missions et leurs compétences respectives. Par exemple, pour la tâche Énergie nucléaire, le Conseil national de recherches a été chargé d'établir un programme national coordonné de recherches sur la fusion nucléaire contrôlée.

Un mécanisme de plus en plus important dans la répartition des ressources, tant pour les programmes S&T que dans les autres domaines, est l'examen du budget A, qui consiste à étudier d'un œil critique toutes les activités courantes en fonction des objectifs ministériels et gouvernementaux, de

leur efficacité et de leur rendement. Vu le besoin accru de limiter les dépenses, le gouvernement a demandé aux ministères de réaffecter leurs ressources pour entreprendre de nouveaux programmes. Dans plusieurs cas, ce processus a pris la forme d'un examen complet et détaillé des activités courantes du ministère, ou budget A, chaque élément de programme étant soumis à un examen critique et chaque gestionnaire du ministère devant justifier ses dépenses directement devant son sous-ministre. A l'occasion, des représentants du Secrétariat du Conseil du Trésor et du ministère d'État aux Sciences et à la Technologie ont participé à ces examens, aux côtés des responsables des ministères.

Dans certains cas, les examens débordaient la structure ministérielle. Par exemple, deux études des dépenses actuelles (budget A) en R&D énergétique ont été effectuées (pour 1975-76 et 1976-77). Les renseignements obtenus, joints aux objectifs actuels de la politique énergétique, ont servi de base à la Commission de R&D sur l'énergie pour recommander l'ordre d'attribution des nouveaux fonds chaque année.

Ces examens permettent, entre autres avantages, d'améliorer les communications entre la haute direction et les cadres moyens, de mieux faire comprendre leurs propres programmes aux gestionnaires et d'améliorer la capacité de réaction aux nouvelles initiatives du gouvernement. Les examens du budget A présentent cependant certaines limites, notamment dans le cas des ministères à vocation scientifique, en ce sens que le groupe d'examen n'a pas toujours les compétences techniques voulues pour évaluer convenablement les activités considérées. Les seules personnes capables d'examiner l'exécution technique des travaux sont alors les gestionnaires. Néanmoins, des profanes peuvent évaluer la gestion des programmes à la lumière d'éléments tels que des buts clairement définis, des calendriers, des étapes de réalisation et des objectifs gouvernementaux.

---

## **Le développement International et la R&D au Canada**

La Conférence des Nations unies sur la science et la technologie au service du développement (CNUSTD), qui se tiendra à Vienne en août 1979, vise à modifier radicalement la façon dont tous les pays, développés ou en développement, s'efforcent d'appliquer les sciences et la technologie au développement économique et social du

tiers-monde. Parmi les nombreux projets de résolution contenus dans l'ébauche de programme d'action, qui doit être discuté à la Conférence, les trois suivants ont, en particulier des implications pour la planification et l'exécution de la R&D dans les pays développés:

- que la R&D au profit des pays en développement soit reconnue officiellement comme une priorité nationale dans les pays développés;
- que les pays développés y consacrent une part accrue de leur budget de R&D;
- que ces travaux de R&D soient effectués dans la mesure du possible dans les pays en développement.

Ces propositions ainsi que toutes les autres qui seront étudiées à la Conférence relèvent de la question plus large du "nouvel ordre économique mondial". Tel que le conçoivent les pays du tiers-monde, ce nouvel ordre exige un transfert massif de technologies, de ressources et de capitaux des pays développés aux nations en développement, une refonte des conditions du commerce international, une réforme du système monétaire international et un fort accroissement de l'aide. Ces questions sont en cours de négociation dans plusieurs forums internationaux. Les pourparlers ont néanmoins souffert des difficultés économiques traversées récemment par les pays industrialisés.

On n'en est pas aux derniers préparatifs de la Conférence. Les pays membres des Nations unies tiennent une série de réunions préalables de manière que les travaux de base soient effectués avant la prise des décisions attendues à Vienne. On s'est fixé pour but la définition d'un programme d'action réaliste, tous les pays prenant la résolution d'améliorer ou d'intensifier leur apport au développement global par l'application de la science et de la technologie.

Ces pourparlers préalables seront vraisemblablement axés sur six domaines que l'ébauche de programme d'action définit comme suit:

- partage des connaissances et de l'expérience par tous les membres de la communauté internationale;
- accroissement des capacités d'élaboration des politiques scientifiques et technologiques, dans le cadre de la planification du développement;
- transfert de technologies au service du développement;
- promotion des capacités internes, dans le contexte de l'autonomie nationale;

- promotion de l'autonomie collective par la coopération entre pays en développement;
- renforcement du rôle des Nations unies dans le domaine de la coopération scientifique et technologique.

Selon l'ébauche du programme d'action,

"le nouvel ordre économique mondial devrait assurer en matière de sciences et de technologie:

- a) la coopération des pays industrialisés et en développement dans l'établissement, le renforcement et l'expansion de l'infrastructure scientifique et technologique des pays en développement;
- b) l'expansion sensible de l'aide des pays développés en appui direct aux programmes scientifiques et technologiques des pays en développement, conformément à des objectifs réalistes à fixer;
- c) l'augmentation sensible de la proportion de la R&D, dans les pays industrialisés, qui est consacrée aux problèmes particuliers intéressant principalement les pays en développement et à la création de technologies indigènes appropriées, conformément à des objectifs réalistes à fixer;
- d) l'accroissement de la coopération internationale d'après des principes et règlements qui orientent les rapports scientifiques et technologiques entre États d'une façon compatible avec les besoins et intérêts particuliers des pays en développement, notamment dans le domaine des transferts de technologie."

C'est dans ce contexte que le Canada se prépare à la Conférence. Un important sujet est l'étude des moyens permettant d'améliorer l'utilisation de la science et de la technologie canadiennes dans le programme d'aide au développement international.

En créant en 1971 le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), les autorités canadiennes étaient, dans un sens, en avance de huit ans sur certaines des grandes orientations qui seront discutées à la Conférence, puisque le CRDI a pour principal objectif de stimuler la R&D au profit des pays en développement dans ces pays et, dans la mesure du possible, son exécution par des scientifiques et des technologues des pays en question. En 1975, les dépenses du CRDI et l'aide canadienne au développement outre-mer avaient

---

augmenté au point que le Canada et la Suède étaient les deux pays de l'OCDE qui consacraient la plus forte proportion de leur budget de R&D au développement international, soit 2% des dépenses nationales brutes de R&D. En 1979-80, le budget du CRDI s'élèvera à \$36.9 millions, soit 2% du budget fédéral prévu de R&D.

Parallèlement au CRDI, l'Agence canadienne de développement international (ACDI) finance aussi des activités S&T: son budget scientifique total doit être de l'ordre de \$30.8 millions en 1979-80. L'ACDI a jusqu'ici fait appel aux compétences scientifiques et techniques d'une vaste gamme d'organismes publics, industriels et universitaires canadiens, tout en contribuant à financer des recherches conjointes mettant en jeu des équipes scientifiques du Canada et des pays du tiers-monde. La rubrique Pays en développement donne plus de détails sur les programmes S&T actuels du CRDI et de l'ACDI, ainsi que des exemples significatifs des projets entrepris.

Les préparatifs de la Conférence de Vienne comportent une analyse détaillée des perspectives et des problèmes posés par le développement systématique de la participation des équipes scientifiques et technologiques de l'État à des programmes de recherches conjointes avec les pays du tiers-monde. Même si cette analyse est l'étude la plus complète entreprise spécifiquement dans le cadre des préparatifs canadiens à la Conférence, elle ne constitue pas, et de loin, la seule activité. Des consultations sont en cours avec les autorités provinciales, les associations professionnelles et les sociétés savantes, les organisations non gouvernementales intéressées au développement international, les universités, les entreprises et les syndicats. Les organismes représentant la communauté S&T sont consultés par la Société royale du Canada et SCITEC, dans le cadre d'une entente conclue avec le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie. Toutes ces consultations sont régies par deux grands principes: informer les groupes intéressés des préparatifs globaux en vue de la Conférence et en recevoir des réactions, commentaires, propositions ou idées qui contribueront à la définition de la position globale du Canada à la Conférence.

Trois colloques, prévus pour février par l'Association canadienne des Nations unies et pour mai par l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences et le CRDI—fourniront l'occasion d'un large débat sur les questions mises à l'ordre du jour de la Conférence.

Le principal élément déjà au point, dans les préparatifs du Canada, est un "document national" présenté au Secrétariat de la Conférence, qui traite de façon provisoire de l'expérience canadienne à l'égard des thèmes de la Conférence et des préoccupations du monde en développement. Ce document décrit certaines expériences canadiennes d'application des sciences et de la technologie aux problèmes du développement, dans le pays et à l'étranger, et reflète la communauté d'intérêt ressentie face aux problèmes globaux auxquels sont confrontées les Nations unies:

"Même si le Canada s'avère un pays relativement riche et techniquement avancé, une grande partie de notre situation actuelle et passée nous rend extrêmement conscients des défis que doivent relever d'autres pays en voie de développement. Notre expérience de la possession par des étrangers de nos industries et de nos ressources, notre commerce mondial des produits de base et des matières premières canadiennes ainsi que notre dépendance des marchés étrangers pour l'obtention des biens fabriqués, constituent les forces fondamentales qui ont façonné et, dans une certaine mesure, limité nos ressources nationales en S&T. Nous avons été des importateurs de capitaux, de techniques et de compétences. Étant géographiquement situés à côté d'un pays ayant l'économie la plus importante au monde, nous avons dû faire face à des difficultés chroniques pour maintenir des groupes internes de main-d'oeuvre spécialisée, un niveau élevé de compétence et de formation nationales ainsi qu'un secteur secondaire innovateur viable. Plusieurs gouvernements ont travaillé et travaillent encore à la conception des établissements et des mécanismes permettant à la S&T de prendre une part active à la résolution de ces importants problèmes nationaux."

L'expérience canadienne d'application des S&T au développement a sa place à une conférence des Nations unies sur ce sujet en 1979; d'abord parce que l'histoire de notre propre développement économique est relativement récente, ensuite parce qu'elle répond justement aux problèmes économiques et sociaux contemporains du développement et, enfin, parce qu'elle est en bonne partie l'histoire d'un pays à la recherche de compétences nationales dans un monde moderne.



---

---