



Ministère d'État

Ministry of State

Sciences et Technologie
Canada

Science and Technology
Canada

Activités scientifiques fédérales

1981/82

Canada



Ministère d'État

Ministry of State

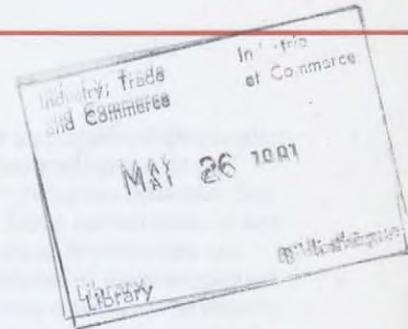
Sciences et Technologie
Canada

Science and Technology
Canada

Avant-propos

Activités scientifiques fédérales

1981/82



Canada

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1981

N° de cat. ST21-3/1982

ISBN 0-662-51232-4



Avant-propos

Cette cinquième publication annuelle décrit les activités scientifiques et techniques prévues par le gouvernement fédéral en 1981-82.

Le budget principal de 1981-82 présente l'ensemble des programmes des ministères et organismes fédéraux. Ce rapport 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 les décisions de dépense 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 le rapport connexe, *Dépenses et main-d'œuvre scientifiques fédérales, 1981-82*.

Cet examen des programmes scientifiques de l'État est préparé par le ministère d'État aux Sciences et à la

Technologie, dans le cadre de sa mission d'élaboration de la politique scientifique et technologique et de conseil au gouvernement sur l'utilisation optimale des sciences et de la technologie. Nous remercions de leur collaboration tous les ministères et organismes qui financent des activités scientifiques et technologiques. Nous avons une dette particulière envers le Secrétariat du Conseil du Trésor et Statistique Canada, sans lesquels ce rapport n'aurait pu être à jour.

Des efforts considérables ont été consacrés à ce document par de nombreux organismes et personnes. Pour rendre cette publication aussi utile que possible, j'invite les lecteurs à faire connaître leurs observations et leurs propositions d'amélioration au ministère d'État aux Sciences et à la Technologie.



John Roberts

Table des matières

	Page
Avant-propos	
1. Introduction	1
2. Vue d'ensemble	3
3. Applications particulières	11
Introduction	11
Alimentation	12
Communications	14
Développement social	17
Énergie	19
Environnement	22
Espace	26
Information scientifique et technique	30
Océans	32
Ressources naturelles	36
Santé	41
Sécurité intérieure	43
Transports	47
4. Activités externes	51
Introduction	51
Industrie	53
Universités	58
Provinces	61
Étranger	63
5. Principaux bailleurs de fonds	65
Introduction	65
Agriculture	65
Communications	66
Bibliothèque nationale	67
Musées nationaux du Canada	68
Conseil de recherches en sciences humaines	68
Énergie, Mines et Ressources	70
Énergie atomique du Canada, Ltée	72
Environnement	75
<i>Affaires extérieures</i>	
Agence canadienne de développement international	77
Centre de recherches pour le développement international	78

Pêches et Océans	79
Industrie et Commerce	80
Défense nationale.....	81
Santé nationale et Bien-être social	82
Conseil de recherches médicales.....	85
<i>Sciences et Technologie</i>	
Conseil national de recherches du Canada	86
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	88
<i>Approvisionnements et services</i>	90
Statistique Canada	90
Transports.....	92
6. Regard sur les sciences au Canada	95
7. Ventilation des dépenses par région	99
8. Sujet particulier	
Laboratoires régionaux du Conseil national de recherches	103
Appendice I Données sur les dépenses scientifiques fédérales.....	107
Appendice II Dépenses scientifiques par crédit parlementaire	111

1. Introduction

Ce rapport accompagne le Budget principal de 1981-82. En présentant ce dernier au Parlement, le gouvernement énonce les objectifs de ses ministères et organismes et expose ses propositions de dépenses en fonction des programmes budgétaires visant à atteindre ces objectifs. Le budget principal présente les dépenses de programmes d'après des articles courants de dépenses communs à tous les ministères. Cette publication, elle, ne traite que de la partie des dépenses proposées qui doit être consacrée aux activités scientifiques, dans le but d'aider les parlementaires, les gestionnaires, les scientifiques et le grand public à se faire une meilleure idée de l'ampleur et de la finalité de la participation de l'État au financement ou à l'exécution des activités scientifiques et techniques (S & T)¹.

Le gouvernement finance des activités S & T qui sont exécutées soit dans ses propres établissements (activités internes), soit dans d'autres secteurs de l'économie (activités externes), par exemple les universités, l'industrie ou le secteur provincial. Les activités S & T sont financées ou exécutées pour aider les ministères et organismes à réaliser leurs objectifs particuliers ou pour atteindre certains buts globaux du gouvernement, comme la promotion du développement économique ou de la recherche concourant aux objectifs nationaux.

Quelque 60 ministères et organismes déclarent des dépenses scientifiques, entreprises dans le cadre de plus de 100 programmes budgétaires dont chacun est assorti de buts particuliers. De ce contexte se dégagent certains rôles primordiaux joués par l'État dans le soutien de la recherche et du développement (R & D). Le rôle de l'État dans le financement ou l'exécution de la R & D peut être de soutenir la recherche industrielle, la recherche universitaire ou la mission précise d'un ministère, par exemple l'innocuité et l'efficacité des

médicaments destinés à l'homme ou aux animaux au Canada.

Dans cette publication, les programmes des ministères et organismes sont présentés de la même façon que dans le Budget. Les organismes sont rattachés au ministère responsable: ainsi, Statistique Canada relève du ministère des Approvisionnements et Services et le Conseil des recherches médicales, du ministère de la Santé nationale et du Bien-Être social.

La *Vue d'ensemble* qui suit cette introduction présente l'évolution globale des dépenses, et tout particulièrement leur variation entre 1980-81 et 1981-82. Une perspective sur cinq ans est également fournie. Ensuite, le chapitre *Applications particulières* attire l'attention sur les activités scientifiques menées dans de grands domaines d'intérêt national, où les dépenses peuvent relever de plusieurs ministères et organismes.

Le chapitre suivant, consacré aux *Activités externes*, expose les activités scientifiques financées par le gouvernement fédéral mais exécutées dans d'autres secteurs (industrie, universités, autres gouvernements ou pays étrangers).

Le chapitre intitulé *Principaux bailleurs de fonds* décrit l'organisation et les dépenses des programmes et activités S & T des ministères et organismes qui consacrent le plus d'argent aux sciences ou dont les travaux sont entièrement scientifiques et technologiques. La publication se poursuit par un chapitre intitulé *Perspectives*, qui remplace les dépenses scientifiques du Canada dans le contexte de l'objectif gouvernemental de R & D. La *Ventilation régionale des dépenses* expose la répartition des dépenses scientifiques fédérales par région, en mettant l'accent sur certains établissements fédéraux importants. La publication se termine par un court exposé sur un *Sujet spécial*, notamment les laboratoires régionaux du Conseil national de recherches.

¹ L'annexe I explique la terminologie employée dans le recueil des statistiques de dépenses scientifiques.

2. Vue d'ensemble

En annonçant récemment un cadre de planification de la R & D au Canada, le gouvernement a rappelé sa volonté de rapprocher les résultats du pays dans ce domaine de ceux des nations industrialisées appartenant à l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). C'est en 1985 que les Dépenses brutes de recherche et développement (DBRD) devraient atteindre 1.5% du Produit national brut (PNB). La part fédérale des DBRD devrait alors s'élever à 0.5% du PNB, soit un tiers du total, l'objectif étant de 0.75% du PNB ou de la moitié des DBRD pour la R & D financée par l'industrie. Le reste, soit 0.25% du PNB, serait financé par les provinces, les universités et d'autres sources.

Comme l'indique l'évolution des dépenses évoquée ci-après, le gouvernement a déjà commencé à augmenter les fonds destinés à la R & D en vue d'atteindre son objectif. Il est cependant clair que ce dernier ne peut être réalisé uniquement au moyen d'une hausse des dépenses publiques; d'autres initiatives de l'État pourraient être nécessaires de façon que l'industrie soit incitée à renforcer ses investissements en R & D.

Comme le montre le tableau 2.1, le budget prévu en 1981-82 pour les dépenses en la R & D dans les sciences naturelles, contenues dans le budget principal des dépenses 1981-82, vont augmentées à \$1495 millions, soit près de \$197 millions ou 15% de plus qu'en 1980-81 et 35% de plus qu'en 1979-80. Entre 1979-80 et 1980-81, l'exécution externe de la R & D a augmenté presque deux fois plus vite que la R & D interne (23% contre 13%, l'accroissement étant un peu plus sensible dans les universités que dans l'industrie. En 1981-82, l'augmentation correspondra à la hausse globale de la R & D pour les recherches internes et le secteur industriel, elle sera nettement plus élevée (33%) dans le secteur provincial et municipal et elle se révélera plus faible (environ 8%) dans les universités. Le budget destiné en 1981-82 aux activités scientifiques connexes (\$485 millions) dépasse de

12% celui de 1980-81, qui était déjà supérieur de 10% à celui de 1979-80. Sur l'ensemble des deux années, les ASC externes ont augmenté plus vite, en particulier dans le secteur universitaire (30%).

Dans le domaine des sciences humaines, qui fait l'objet du tableau 2.2, le budget global de la R & D et des ASC atteindra environ \$567 millions, soit 27% de plus qu'en 1981-82 et 43% de plus qu'en 1979-80. A la différence des sciences naturelles, les ASC dominent dans les sciences humaines, représentant plus de 75% du total. Le budget des ASC, qui accusait en 1980-81 une progression de 16% par rapport à l'exercice précédent, augmentera encore de nouveau de 30% en 1981-82 pour atteindre \$460 millions. Cette dernière hausse est représentée principalement par le coût prévu du prochain recensement décennal de la population, que Statistique Canada effectuera en 1981. Ce facteur explique aussi l'augmentation de 33% des dépenses internes d'ASC en 1981-82. La part des besoins fédéraux d'ASC satisfaits par l'industrie et les universités est restée relativement constante pendant cette période. Après avoir baissé de 10% en 1979-80, les dépenses de R & D en sciences humaines ont légèrement augmenté en 1980-81 et accusent en 1981-82 un accroissement de 14%, pour passer à \$107 millions. Cette reprise ne s'est manifestée que dans les activités internes et le secteur universitaire, qui affichent une augmentation légèrement supérieure à 25% depuis 1978-79.

Sous l'impulsion principale du soutien à la R & D en sciences naturelles, les dépenses consacrées par le gouvernement à toutes les activités scientifiques devraient passer en 1981-82 à \$2548 millions, soit \$369 millions ou 17% de plus qu'en 1980-81, exercice lui-même marqué par une hausse de \$288 millions ou 15% par rapport à 1979-80. Les dépenses consacrées à l'ensemble des activités scientifiques par chaque secteur d'exécution sont présentées au tableau 2.3 pour les cinq années allant de 1977-78 à

Tableau 2.1

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

	1977-78	1978-79	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars et (%))				
Total—Sciences naturelles	1,277.9	1,397.8	1,494.5	1,732.5	1,980.7
Total—R&D	918.0 (100)	1,011.2 (100)	1,100.3 (100)	1,297.8 (100)	1,495.1 (100)
Internes	506.4 (55)	583.4 (58)	587.8 (53)	664.6 (51)	772.5 (51)
Externes	411.6 (45)	427.8 (42)	512.5 (47)	633.2 (49)	722.6 (49)
Industrie	186.4* (20)	181.8 (18)	213.4 (19)	260.5 (20)	303.4 (20)
Universités	171.1 (19)	190.3 (19)	200.6 (18)	253.6 (20)	274.3 (19)
Secteur privé à but non lucratif	7.2 (1)	8.3 (1)	8.9 (1)	10.7 (1)	12.0 (1)
Administrations provinciales et municipales	11.9 (1)	13.8 (1)	53.8 (5)	68.1 (5)	90.8 (6)
Autres exécutants canadiens	6.4 (1)	4.3 (-)	4.3 (-)	4.4 (-)	4.3 (-)
Étranger	26.6 (3)	29.3 (3)	31.7 (3)	35.9 (3)	37.7 (3)
Total—ASC	359.8 (100)	386.6 (100)	394.2 (100)	434.7 (100)	485.7 (100)
Internes	273.6 (76)	296.1 (77)	313.4 (79)	341.2 (78)	376.6 (78)
Externes	86.3 (24)	90.4 (23)	80.8 (21)	93.5 (22)	109.1 (22)
Industrie	56.6 (16)	58.0 (15)	45.8 (12)	51.7 (12)	58.1 (12)
Universités	13.3 (4)	13.7 (4)	15.0 (4)	19.7 (5)	25.4 (5)
Secteur privé à but non lucratif	2.2 (1)	2.5 (1)	2.6 (1)	3.3 (1)	3.1 (1)
Administrations provinciales et municipales	5.1 (1)	7.5 (2)	7.4 (2)	8.9 (2)	13.1 (3)
Autres exécutants canadiens	7.2 (2)	6.3 (2)	7.2 (2)	6.2 (1)	4.9 (1)
Étranger	2.0 (1)	2.4 (1)	2.8 (1)	3.6 (1)	4.5 (1)

* Y compris les sommes versées au titre de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques, soit \$16.4 millions.

1981-82. En proportion du total, les activités internes ont culminé en 1978-79, avant de baisser l'année suivante et de rester à peu près au même niveau en 1980-81 et 1981-82. La proportion des travaux exécutés dans l'industrie et dans les universités est à peu près stable depuis 1978-79. Sur l'ensemble des cinq années, les paiements S & T à l'industrie ont augmenté de 52 % et les versements aux universités de 57 % — comparativement à une hausse globale de 56 % des paiements pour activités externes. Par contre, les fonds versés aux administrations provinciales et municipales (et surtout aux premières) ont été multipliés par 3.5 au cours des cinq années, grimant de 230 % entre 1978-79 et 1979-80 avant de s'élever de 22 % en 1980-81 et de 33 % en 1981-82. Cette vive progression découle principalement de l'entente Canada-

Alberta sur le fond du patrimoine, de l'accord Canada-Saskatchewan sur le pétrole lourd et du programme de projets conjoints fédéraux-provinciaux en matière de conservation de l'énergie et d'énergie renouvelable. Les dépenses engagées de 1977-78 à 1981-82 par les principaux ministères et organismes sont présentées au tableau 2.4. Si l'on considère les variations intervenues entre 1980-81 et 1981-82, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, celui de l'Industrie et du Commerce et le Conseil national de recherches représentent environ 44 % de la hausse totale de \$339 millions. Ces éléments, joints à l'augmentation des dépenses de Statistique Canada au titre du recensement décennal, constituent 65 % de la progression globale. La plupart des principaux ministères et organismes affichent une progression légèrement supé-

Tableau 2.2

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

	1977-78	1978-79	1979-80	1980-81	1981-82
(en millions de dollars et (%))					
Total—Sciences humaines	395.1	411.3	397.3	446.9	567.4
Total—R&D	101.0 (100)	100.3 (100)	90.7 (100)	93.7 (100)	107.1 (100)
Internes	47.6 (47)	42.2 (42)	36.4 (40)	39.4 (42)	46.2 (43)
Externes	53.3 (53)	58.1 (58)	54.3 (60)	54.3 (50)	60.9 (57)
Industrie	5.7 (6)	4.9 (5)	4.7 (5)	3.7 (4)	4.9 (5)
Universités	21.6 (21)	26.0 (26)	26.9 (30)	30.6 (33)	34.0 (32)
Divers	26.0 (26)	27.2 (27)	22.8 (25)	20.1 (21)	22.0 (20)
Total—ASC	294.1 (100)	311.1 (100)	306.6 (100)	353.2 (100)	460.3 (100)
Internes	242.4 (82)	266.6 (86)	264.7 (86)	306.4 (87)	406.4 (86)
Externes	51.7 (18)	44.5 (14)	41.8 (14)	46.9 (13)	54.0 (12)
Industrie	11.6 (4)	9.6 (3)	9.6 (3)	12.1 (3)	13.9 (3)
Universités	17.8 (6)	14.9 (5)	13.6 (4)	15.9 (5)	17.6 (4)
Divers	22.4 (8)	20.0 (6)	18.6 (7)	18.9 (5)	22.5 (5)

rieure au rythme de l'inflation, exprimée par l'Indice implicite des prix de la Dépense nationale brute. Font exception à cette tendance le ministère des Communications, celui des Pêches et Océans, le Conseil de recherches médicales, les Musées nationaux du Canada, le Conseil de recherches en sciences humaines et Transports Canada. Si, par contre, on considère les variations sur deux ans, depuis 1979-80, on voit que le Conseil de recherches médicales et le Conseil de recherche en sciences humaines ont bénéficié d'une hausse supérieure à l'inflation, tandis que le ministère de l'Agriculture et l'Agence canadienne de développement international voyaient leur budget progresser moins vite que la hausse des prix. A noter qu'une bonne partie des dépenses du ministère des Communications est liée à de grands programmes spatiaux, d'où des variations marquées d'une année à l'autre lorsque des projets se terminent et que d'autres commencent.

Sur cinq années, on constate une augmentation moyenne de 55% pour les principaux bailleurs de fonds. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources vient en tête avec une progression de 133%, suivi par le ministère des Communications (87%), le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (84%), Statistique Canada (77%), le ministère de l'Industrie et du Commerce (60%), la Bibliothèque nationale (65% depuis 1978-79),

l'Agence canadienne de développement international (64%), le Conseil national de recherches (59%) et le Conseil de recherches médicales (53%). Les autres ministères et organismes sont au-dessous de la moyenne. Pour l'ensemble des ministères et organismes qui sont des bailleurs de fonds secondaires, la hausse moyenne sur cinq ans est de 23%.

Le personnel s'occupant d'activités S & T dans les ministères et organismes est présenté au tableau 2.5. En raison des efforts du gouvernement pour limiter la croissance de la fonction publique et de sa politique d'affermage des travaux S & T, le personnel S & T a diminué dans l'ensemble de 1977-78 à 1979-80, remontant légèrement en 1980-81 (2%) et 1981-82 (3%). La même observation vaut pour le groupe des principaux bailleurs de fonds, tandis que chez les bailleurs de fonds secondaires le recul se poursuivait jusqu'en 1980-81. Les chiffres de 1981-82 doivent être mis à part en raison du gonflement temporaire des effectifs de Statistique Canada pour le recensement décennal de 1981. Ce facteur éliminé, le personnel S & T a augmenté de moins de 0.5% en 1981-82 et diminué d'environ 3% sur les cinq années considérées. La hausse a été du même ordre en 1980-81 pour le groupe des principaux bailleurs de fonds, mais sur cinq ans leurs effectifs S & T sont presque remontés au niveau de 1977-78, la baisse globale s'établissant à moins de 0.5%. Dans les organismes secondaires, le

Tableau 2.3**Dépenses scientifiques fédérales par exécutant**

Exécutant	1977-78	1978-79	1979-80	1980-81	1981-82
(en millions de dollars et (%))					
Total	1,673.0 (100)	1,809.0 (100)	1,891.8 (100)	2,179.3 (100)	2,548.1 (100)
Activités internes	1,070.0 (64)	1,188.3 (66)	1,202.2 (64)	1,351.5 (62)	1,601.7 (63)
Activités externes	603.0 (36)	620.8 (34)	689.6 (36)	827.8 (38)	946.4 (37)
Industrie	262.2* (16)	254.3 (14)	273.4 (14)	327.9 (15)	380.4 (15)
Universités	223.8 (13)	244.9 (14)	256.1 (14)	319.8 (15)	351.2 (14)
Secteur privé à but non lucratif	23.4 (1)	27.4 (1)	25.7 (1)	26.2 (1)	28.4 (1)
Administrations provinciales et municipales	24.9 (1)	29.6 (2)	68.8 (4)	84.1 (4)	111.7 (4)
Autres exécutants canadiens	23.5 (1)	17.6 (1)	16.1 (1)	16.3 (1)	15.5 (1)
Étranger	45.1 (3)	47.0 (3)	49.5 (3)	53.5 (2)	59.2 (2)

* Inclus les sommes versées au titre de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques (remplacée par des encouragements fiscaux), soit \$16.4 millions.

personnel S & T a diminué de près de 22 % sur cinq ans. Parmi les exceptions instables à cette tendance générale à la réduction des effectifs S & T figurent l'Énergie, Mines et Ressources, l'Énergie atomique du Canada Ltée, la Santé nationale et Bien-être social et le Conseil national de recherches.

D'après le nouveau système de gestion des dépenses, l'attribution des ressources relève des sous-comités de politique du Cabinet. Pour l'affectation des ressources S & T, les domaines en jeu sont le Développement

économique, le Développement social (y compris la Justice), les Affaires extérieures et la Défense, et les Services gouvernementaux. Le tableau 2.6 présente les dépenses S & T des principaux ministères et organismes classés par domaine d'orientation pour les quatre années 1978-79 à 1981-82. Par rapport à 1980-81, la hausse est de 15.5% pour le Développement économique, de 12% pour le Développement social, de 13% pour les Affaires extérieures et la Défense, et de 44% pour les Services gouvernementaux.

Tableau 2.4**Dépenses fédérales en sciences naturelles et humaines par bailleur de fonds**

Ministère/Organisme	1977-78	1978-79	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)				
Total—Dépenses scientifiques	1,673.0	1,809.0	1,891.8	2,179.3	2,548.1
Total—Principaux bailleurs de fonds	1,511.5	1,661.2	1,734.2	2,002.7	2,347.7
Agriculture	117.9	127.2	143.9	152.9	170.1
Communications	31.0	62.5	59.2	71.6	57.5
Bibliothèque nationale	—	13.1	14.7	17.2	21.6
Musées nationaux	45.7	55.1	50.1	53.3	56.1
Conseil de recherches en sciences humaines	33.2	34.6	36.6	42.6	45.6
Énergie, Mines et Ressources	118.4	124.5	162.7	200.2	275.7
Énergie atomique du Canada, Ltée	77.2	92.0	88.9	98.6	111.5
Environnement	290.3	206.4	220.1	249.1	286.8
Affaires extérieures					
Agence canadienne de développement international	25.3	35.6	37.4	37.1	41.5
Centre de recherches pour le développement international	34.5	36.7	36.5	39.0	45.4
Pêches et Océans	*	122.5	112.7	116.4	119.8
Industrie et Commerce	92.8**	61.4	83.5	99.9	127.1
Défense nationale	83.2	83.3	87.1	98.5	110.2
Santé nationale et Bien-être social	62.7	58.2	58.0	66.2	74.1
Conseil de recherches médicales	57.9	64.2	70.1	82.0	88.6
Sciences et Technologie					
Conseil national de recherches	172.6	197.2	201.4	237.4	274.1
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	99.5	111.9	121.4	163.2	182.0
Approvisionnements et services					
Statistique Canada	130.0	133.3	122.2	148.3	230.0
Transports	40.0	42.1	27.7	29.2	30.0
Bailleurs de fonds secondaires	161.5	147.8	157.6	176.6	200.4

* En 1979, Pêches et Océans est devenu un ministère autonome; avant 1978-79, les dépenses relatives à ce ministère étaient comprises dans celles du ministère de l'Environnement.

** Inclus les sommes versées au titre de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques, soit \$16.4 millions.

Tableau 2.5**Années-personnes consacrées aux activités en sciences naturelles et humaines par bailleur de fonds**

Ministère/Organisme	1977-78	1978-79	1979-80	1980-81	1981-82
	(en années-personnes)				
Total—Dépenses scientifique	34,726	34,035	33,124	33,524	34,699
Total—Principaux bailleurs de fonds	30,417	30,590	29,723	30,195	31,318
Agriculture	4,176	4,168	4,057	4,053	4,075
Communications	433	644	649	671	651
Bibliothèque nationale	—	494	500	500	517
Musées nationaux	1,002	1,026	1,013	1,006	975
Conseil de recherches en sciences humaines	97	98	105	105	105
Énergie, Mines et Ressources	2,422	2,458	2,403	2,392	2,441
Énergie atomique du Canada, Ltée	2,275	2,363	2,322	2,372	2,427
Environnement	7,332	4,989	4,921	4,913	4,935
Affaires extérieures					
Agence canadienne de développement international	51	56	56	56	57
Centre de recherches pour le développement international	344	217	217	227	238
Pêches et Océans	*	2,423	2,122	2,143	2,211
Industrie et Commerce	171	170	275	344	344
Défense nationale	2,142	1,909	1,895	1,934	1,935
Santé nationale et Bien-être social	1,205	1,099	1,186	1,380	1,416
Conseil de recherches médicales	39	40	40	39	39
Science et Technologie					
Conseil national de recherches	3,073	3,083	3,160	3,125	3,172
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	57	59	61	75	81
Approvisionnement et services					
Statistique Canada	5,432	5,111	4,534	4,619	5,489
Transports	166	183	207	241	210
Bailleurs de fonds secondaires	4,309	3,618	3,401	3,329	3,381

* Le 2 avril 1979, Pêches et Océans est devenu un ministère autonome; avant 1978-79, les chiffres relatifs à ce ministère étaient compris dans ceux du ministère de l'Environnement.

Tableau 2.6

Dépenses fédérales en sciences naturelles et humaines par comité du cabinet

Ministère	1978-1979	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)			
Total—Sciences	1,809.0	1,891.8	2,179.3	2,548.1
Total—Développement économique	1,019.9	1,088.5	1,273.0	1,469.9
Agriculture	127.2	143.9	152.9	170.1
Communications	61.9	58.6	70.9	56.8
Énergie, Mines et Ressources	124.5	162.7	200.2	275.7
Énergie atomique du Canada, Ltée	92.0	88.9	98.6	111.5
Environnement—Service canadien des forêts	29.8	39.8	50.3	58.3
Pêches et Océans	122.5	112.7	116.4	119.8
Industrie et Commerce	61.4	83.5	99.9	127.1
Sciences et technologie				
Conseil national de recherches	197.2	201.4	237.4	274.1
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	111.9	121.0	163.2	182.0
Approvisionnement et Services (propositions spontanées)	12.4	14.9	15.0	15.1
Transports	42.1	27.7	29.2	30.0
Divers	37.0	33.4	39.0	49.4
Total—Développement social	454.0	473.0	531.2	593.9
Communications				
Bibliothèque nationale	13.1	14.7	17.2	21.6
Musées nationaux du Canada	55.1	50.1	53.3	56.1
Conseil de recherches en sciences humaines	34.6	36.6	42.6	45.6
Emploi et Immigration	10.0	16.0	17.3	18.4
Environnement (sauf Service canadien des forêts)	176.6	180.3	198.8	228.5
Santé nationale et Bien-être social	58.2	58.0	66.2	74.1
Conseil de recherches médicales	64.2	70.1	82.0	88.6
Divers	42.2	47.2	53.8	61.0
Total—Affaires extérieures et Défense	160.5	166.1	180.2	203.4
Affaires extérieures				
Agence canadienne de développement international	35.6	37.4	37.1	41.5
Centre de recherche pour le développement international	36.7	36.5	39.0	45.4
Défense nationale	83.3	87.1	98.5	110.2
Divers	4.9	5.0	5.5	6.2
Total—Services au gouvernement	174.7	163.7	194.3	279.8
Approvisionnement et services				
Statistique Canada	133.3	122.2	148.3	230.0
Conseil du Trésor	10.5	10.0	11.8	12.9
Divers	30.9	31.5	34.2	36.9

3. Applications particulières

Introduction

Les activités scientifiques des ministères concourent non seulement à leurs objectifs particuliers, mais aussi aux fins et aux politiques plus générales du gouvernement. Aussi recueille-t-on depuis plusieurs années les chiffres de dépenses correspondant à plusieurs domaines d'application S & T répartis entre divers ministères afin de faciliter l'élaboration de la politique et les décisions pertinentes. Le tableau 3.1 présente les dépenses globales dans les domaines d'application étudiés à ce chapitre. Ce dernier décrit les grandes activités S & T financées par l'État, tandis que le chapitre 5, (Principaux bailleurs de fonds), indique comment les organismes et ministères sont organisés pour mener leurs travaux S & T.

A noter que les tableaux de ce chapitre ne tiennent compte que du domaine d'application *principal* des dépenses. Par exemple, l'application principale des dépenses S & T du ministère de la Défense nationale est la *sécurité nationale*. Il est toutefois bien évident qu'une partie de ces dépenses contribue aussi au progrès des communications, des transports, de l'océanographie et de la technologie spatiale, par exemple. De même, les dépenses S & T de l'Agence canadienne de développement international sont consacrées principalement aux *pays en voie de développement*, même si, nombre de projets débouchent aussi sur d'autres domaines. Les applications secondaires de certaines dépenses importantes sont mentionnées dans le texte ainsi que dans les notes des tableaux, le cas échéant.

Tableau 3.1
Dépenses scientifiques fédérales par domaine d'application

Domaine d'application	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Alimentation	184.1	201.2	221.6
Communications	33.3	38.7	37.9
Défense nationale*	92.4	105.6	117.8
Développement social	30.3	37.3	42.5
Énergie	223.5	277.9	358.2
Environnement	52.9	56.0	63.5
Espace	57.8	65.7	55.6
Information scientifique et technique	117.1	132.0	159.6
Océans	54.6	56.2	63.0
Ressources naturelles	113.9	120.2	138.4
Santé	139.7	158.8	178.3
Sécurité intérieure	7.7	8.7	10.7
Transports	72.5	77.1	81.0

* Les dépenses 1981-82 dans ce domaine par le ministère de la Défense nationale contribue également au progrès des domaines tels que: Communication, \$3.0 millions; Énergie, \$1.2 million; Santé, \$5.3 millions; Océans, \$3.6 millions; Espace, \$3.9 millions; Transports, \$11.8 millions.

Alimentation

Le Canada possède un système alimentaire varié et efficace qui continue de produire toute une gamme d'aliments de haute qualité à prix abordable. Et les exportations et les importations d'aliments ont augmenté, mais la valeur des exportations dépasse encore celle des importations. Comme le montre le tableau 3.2, Agriculture Canada joue le rôle principal dans les sciences alimentaires avec un budget de \$137 millions pour 1981-82. Ce ministère s'intéresse à tous les produits alimentaires sauf ceux de la pêche. Plusieurs autres ministères s'intéressent à un ou plusieurs aspects du système de transformation, de distribution et de vente (TDV) des aliments.

Le secteur TDV prend une importance croissante. Le ministère de l'Agriculture consacre environ \$9 millions par an à la recherche sur les aliments, dont à peu près \$1 million pour des contrats de recherches sur les protéines animales et végétales. Un programme de contrats TDV administré par une commission interministérielle a été établi en 1978; on estime ses dépenses à \$0.9 million en 1981-82. La Commission canadienne du lait évalue à environ \$2 millions les contrats de recherche qui porteront en 1981-82 sur les préoccupations TDV de l'industrie laitière.

Les entreprises s'occupant de transformer, de stocker, de transporter et de vendre les produits alimentaires représentent le segment TDV de l'industrie alimentaire. Elles jouent un rôle important dans l'économie canadienne. Par exemple, les produits agricoles représen-

tent près d'un cinquième du trafic des marchandises des chemins de fer et le quart du tonnage acheminé par la Voie maritime du Saint-Laurent. Près du quart des emplois dans le commerce de gros est lié à la vente de produits alimentaires ou de fournitures agricoles. Sur chaque dollar consacré par le consommateur à l'achat d'aliments, 65 cents vont aux fonctions de commercialisation et de distribution et 35 cents au producteur agricole. Il est évident que l'avantage global retiré par le consommateur dépend d'une série de services liés les uns aux autres qui forment le système alimentaire.

Parmi les recherches portant sur la transformation, le stockage et la commercialisation des aliments figure par exemple la mise au point de plusieurs laits écrémés en poudre nouveaux, de nouvelles sortes de fromage et de nouveaux produits laitiers comme les tartinades de petit lait, le yogourt congelé, les laits frappés, les produits sucrés et le lait hydrolysé. De nouveaux procédés pour le blanchiment des légumes et des fruits, la fabrication des saucisses fumées, la mise en boîte des champignons et l'ensachage ont été mis au point et transférés à l'industrie. On a élaboré des méthodes permettant d'évaluer les viandes, le lait additionné d'eau et de brunir le sucre. Des recherches sont menées pour garantir la sécurité des consommateurs et la valeur alimentaire des produits en réduisant les facteurs qui nuisent à leur valeur nutritive, ainsi que les contaminants microbiologiques et chimiques. Les projets nouveaux portent, par exemple, sur les confitures

Tableau 3.2
Dépenses fédérales—Sciences alimentaires

Ministère/Organisme*	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	184.1	201.2	221.6
Agriculture (Total)	125.8	140.5	154.6
Programme de développement du secteur agro-alimentaire	115.2	128.5	139.8
Programme de la réglementation et de l'inspection agro-alimentaire	4.7	5.7	7.6
Pêches et Océans	36.9	36.3	37.1
Conseil national de recherches	10.0	11.8	12.9
Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie	1.8	2.7	3.9
Statistique Canada	4.5	5.5	8.6
Divers	5.1	4.3	4.4

* Autres ministères et agences ayant des dépenses 1981-82 qui sont reliées directement: Agence canadienne de développement international, \$7.3 millions.

de régime, la fibre de pommes, les fruits conservés au jus de poires, les cerises en sachet et les sirops d'amélanche. De nouvelles méthodes de production du fromage cottage, de la crème sûre et des produits laitiers aromatisés ont été évaluées. Des procédés nouveaux de désossage des viandes sont en cours d'élaboration. La qualité des asperges mises en sachets a été jugée supérieure à celle des méthodes classiques. Les recherches se poursuivent sur l'échantillonnage des viandes, les pratiques sanitaires, les nitrosamines dans la viande transformée et les arrêts de croissance dus aux organismes lactiques.

L'amélioration de la production de colza au cours des vingt dernières années est l'un des exemples classiques du rendement des investissements dans la recherche agricole. Il s'agit maintenant de la deuxième production agricole au Canada en valeur, après le blé. Ce sont les progrès marqués par la qualité des semences, grâce à des croisements végétaux, qui ont conduit l'industrie canadienne du colza à adopter le sigle CANOLA. Ce produit, grâce à sa qualité fortement améliorée par l'adoption de variétés à faible teneur en acide érucique et en glucosinolate, fournit au Canada une graine oléagineuse comestible permettant de produire de l'huile végétale et des tourteaux pour l'alimentation du bétail. Les chercheurs travaillent à améliorer encore la qualité du colza pour satisfaire les marchés intérieur et extérieur du Canada.

L'exportation des céréales joue un rôle important dans l'économie canadienne. Les recherches agricoles visent à produire des variétés améliorées et à développer et diffuser l'information sur de meilleurs régimes de croissance. Les gènes permettant de résister à des agents pathogènes précis sont incorporés à plusieurs céréales. Une méthode analogue visant à rendre les céréales plus résistantes aux insectes est en cours d'élaboration.

Bien que ce programme soit classé comme relevant principalement des sciences de la santé, un important programme S & T du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social vise directement à réglementer la production et la distribution des aliments pour en assurer l'innocuité et la qualité nutritive. Le Ministère fait des recherches afin d'établir des critères et des règles de contrôle des produits toxiques et des dangers microbiens comme le botulisme et les salmonella.

Dans le domaine de l'alimentation, le Conseil national de recherches — avec un budget de \$12.9 millions pour 1981-82 — étudie la production d'hydrogène qui accompagne la fixation de l'azote dans les bactéries vivant sur les racines des légumineuses. Au laboratoire régional des Prairies, on étudie une relation symbiotique plus efficace entre la plante et les micro-organis-

mes ainsi que plusieurs variétés de bactéries symbiotiques afin de mesurer leur rythme d'évolution en hydrogène et leur rendement dans la fixation de l'azote. Le Conseil étudie aussi les techniques de fermentation pour la production d'amidons, de protéines unicellulaires, d'antibiotiques et d'alcool à partir de produits comme la cellulose et les déchets animaux.

Le ministère des Pêches et des Océans consacra \$37.1 millions à la recherche alimentaire en 1981-82. Le Canada est maintenant le plus grand exportateur de poissons au monde, ses ventes à l'étranger ayant été évaluées à plus de \$1.3 milliard en 1979. L'établissement de contingents appropriés et l'élaboration des règlements dépendent entièrement de l'acquisition et de l'application constantes de renseignements fiables. L'extension de la zone canadienne de pêche à 200 milles a accru l'importance de la recherche économique et opérationnelle. Le Ministère poursuit ses efforts pour protéger les habitats aquatiques dont dépend la pêche commerciale et récréative au Canada, en évaluant les stocks de poissons contaminés par les PCB, le Mirex, les pesticides et le mercure, et en concevant des mesures de contrôle pour protéger le poisson aux termes de la Loi sur les produits antiparasitaires et de la Loi sur les contaminants de l'environnement. Des soucis appréciables ont été enregistrés dans la reconstitution des stocks, de sorte que les prises continueront de s'accroître (à un rythme moins rapide cependant). Les taux de prise augmenteront aussi, diminuant le coût net des prises, mais le prix de l'énergie grimpera. Aussi mettra-t-on l'accent sur les études permettant d'améliorer le rendement. Les recherches sur les paramètres déterminant le volume et la répartition des stocks se poursuivront, notamment au sujet de la gestion des pêches d'espèces liées. L'un des principaux objectifs est l'amélioration de la capacité de prévision à long terme, qui est essentielle à la planification. D'autres recherches portent sur les techniques d'aquaculture ainsi que la santé et la génétique des poissons. D'autres travaux technologiques visent à améliorer génétiquement les espèces de poissons et à rendre la production plus efficace. Le Ministère a lancé un grand programme de promotion du saumon sur la côte du Pacifique. Ce programme comporte des études sur les maladies et la nutrition des poissons ainsi que des recherches techniques visant à rendre plus efficaces les systèmes d'amélioration. On étudie aussi plusieurs techniques nouvelles et prometteuses de fertilisation des lacs et des cours d'eau, des frayères de type japonais, des techniques de transplantation des espèces et de manipulation génétique. Certaines de ces méthodes sont suffisamment avancées pour qu'on envisage des démonstrations.

Communications

Le développement ordonné des communications relève du ministère des Communications (MDC). Aussi ce dernier, comme le montre le tableau 3.3, engage-t-il la majeure partie des dépenses fédérales dans ce domaine. A titre de thème désigné, la recherche sur les communications se verra affecter \$3.2 millions en 1981-82, dans le cadre du programme de subventions stratégiques du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. Les autres intervenants sont le Conseil national de recherches, le ministère des Postes, celui des Approvisionnements et Services (propositions spontanées) et le Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes. Le ministère de la Défense nationale consacrera aussi \$3 millions aux activités S & T en communications en 1981-82.

En raison de l'immensité du pays et de la faible densité de sa population, un grand réseau de communications est devenu partie intégrante du Canada. Bien que le pays ait l'un des réseaux de communications les plus perfectionnés au monde, on continue de chercher des moyens plus efficaces et moins coûteux de transmission. Le Canada est l'un des chefs de file dans la mise au point de sources fiables et efficaces de hautes fréquences et d'amplificateurs, ainsi que de systèmes de transmission faisant appel aux fils, aux câbles multi-conducteurs, aux câbles coaxiaux, aux fibres optiques et aux émissions radio. Le développement de la technologie spatiale dans les années 60 a ouvert des possibilités nouvelles aux communications à longue distance. Les satellites se révèlent des relais économiques ainsi qu'un moyen fiable et peu coûteux de communication dans tout le Canada, en particulier dans le Grand Nord.

Le monde semble être à l'orée d'une révolution de l'information et des communications. Alimentées par la micro-électronique, ces techniques rendent possibles, par exemple, les communications radionumériques maintenant utilisées par certaines sociétés de taxis et les services de police, la télévision interactive et l'accès à de grandes banques de données informatisées au moyen d'un simple téléviseur. Ces progrès, combinés à d'autres comme l'utilisation de fréquences radio toujours plus élevées et des fibres optiques qui permettent de transmettre plus d'information par seconde, accroissent l'importance des communications pour le Canada et les autres pays développés. Cette section expose surtout le programme Télidon du MDC, qui devrait être l'un des grands axes d'activité au cours des cinq prochaines années.

Télidon prend la forme d'un système de télévision interactive permettant aux usagers d'extraire l'information stockée dans une banque informatique, à l'aide d'un clavier et d'un appareil de télévision modifié. L'information peut être sous forme textuelle, graphique ou photographique. La technique a été conçue pour permettre d'extraire des données à partir d'émissions normales ou spéciales de télévision, ou d'ordinateurs centraux au moyen de lignes téléphoniques, de câbles coaxiaux ou de fibres optiques, ainsi que de communiquer entre usagers — foyers ou bureaux — dans des applications comme le courrier électronique, les opérations bancaires électroniques et les téléconférences. Elle a aussi été conçue pour ne pas souffrir de l'obsolescence qu'entraîne, par exemple, l'amélioration des téléviseurs, des moyens de transmission et des techniques de stockage de l'information.

Tableau 3.3
Dépenses scientifiques fédérales—Communications

Ministère/Organisme*	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	33.3	38.7	37.9
Communications	22.0	29.4	26.6
Conseil national de recherches	3.1	3.2	3.6
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	1.0	2.2	3.2
Approvisionnements et services (Propositions spontanées)	2.4	2.3	2.3
Divers	4.8	1.7	2.3

* Autres ministères et agences ayant des dépenses 1981-82 qui sont reliées directement: Défense nationale \$3.0 millions; Agence canadienne de développement international, \$9.2 millions.

Depuis que le MDC a annoncé la mise au point de Télidon en août 1978, des étapes importantes ont été franchies tant dans sa mise au point que dans sa démonstration.

La première utilisation de Télidon dans la réception de signaux a été annoncée le 1er février 1980. Lors de cet essai, 35 «pages» de texte et de graphiques Télidon ont été diffusés en cycle continu par TV Ontario. L'information codée est contenue dans la partie du signal de télévision émis qui apparaît comme une ligne noire horizontale, juste en dehors de l'image normale. Ainsi, aucune ligne téléphonique ni raccordement au câble ne sont nécessaires pour ce mode de fonctionnement «télétexte». Par contre, la désignation «vidéotexte» est l'appellation générique des systèmes recourant à des lignes téléphoniques ou à des câbles pour permettre à l'utilisateur de converser directement avec l'ordinateur où sont stockées les données. Un certain nombre d'essais de cette utilisation de Télidon ont été lancés en 1979.

Télidon a ensuite été choisi pour le premier essai de télétexte par des consommateurs aux États-Unis, à la fin de 1980, au poste WTA de Washington. Un deuxième acheteur étranger a été le bureau central de la statistique et de l'information du Venezuela. Télidon doit servir là-bas en mode vidéotexte pour fournir des informations gouvernementales à des points de vente.

Deux projets pilotes canadiens de vidéotexte recourant à Télidon ont été annoncés récemment. Le premier a consisté à installer Télidon dans plusieurs services gouvernementaux et lieux publics au début de 1981 afin de répondre aux demandes de renseignements des citoyens. D'autre part, le projet IDA de la compagnie de téléphone du Manitoba consiste à fournir à 100 foyers de South Heading Lake des services avancés de communications comme des services vidéotexte, d'alerte d'incendie et vol, de télémessure et d'alerte médicale. Le MDC fournit environ 40 terminaux Télidon pour ce projet.

En décembre 1980, la technique Télidon a été officiellement reconnue comme l'une des normes mondiales de vidéotexte par l'agence des Nations unies, chargée d'établir des normes internationales de télécommunications. C'était là un des principaux objectifs du gouvernement; l'accès de Télidon au marché mondial est désormais ouvert.

Complétant les activités de mise au point de Télidon, une somme de \$1.2 million contribue au développement d'un système conversationnel de câblodiffusion multiservices qui pourrait être le plus perfectionné au

Canada. Le MDC fournit \$700,000 et les Approvisionnements et Services \$500,000. Le principal promoteur de ce programme de \$4.5 millions étalé sur quatre ans est Télécâble Vidéotron, un câblodiffuseur important de la région de Montréal. Avec l'appui du gouvernement fédéral et plusieurs participants, l'entreprise mettra au point un système pilote offrant des services nouveaux, par exemple de vidéotexte, d'alarme d'incendie ou vol, d'alerte médicale ainsi que des jeux vidéo pour le foyer. L'un des principaux éléments du projet est un essai sur place de Télidon grâce à 250 terminaux.

Un élément clé, dans la stratégie d'exploitation, consiste à maximiser le contenu canadien livré aux foyers du pays par Télidon en encourageant une croissance rapide des sources commerciales canadiennes d'information. Parallèlement, pour élargir le marché potentiel de Télidon, le Ministère s'efforce de promouvoir l'adoption internationale de protocoles de communications Télidon au moyen de réunions internationales sur les normes.

Ces dernières années ont vu l'automatisation (sous forme de correction de textes et de traitement automatique des mots) réaliser une percée dans les travaux de bureau. Simultanément, de nouveaux services de communication ont débouché sur la création de réseaux informatisés de communications qui donnent accès à toutes sortes de services d'information et de traitement des données. Ces deux technologies, communication des données et traitement automatique des mots, sont maintenant combinées pour rendre possibles les bureaux automatisés de l'avenir, faisant appel aux communications électroniques, au stockage et à la récupération des informations ainsi qu'à des outils perfectionnés de gestion de l'information. On s'attend donc à une vague d'automatisation des bureaux dans un avenir proche. Le Canada, étant à la fine pointe de la communication des données et du traitement des mots, a d'excellentes chances de jouer un grand rôle dans ce mouvement.

Sous la direction du Ministère, un programme conjoint État-industrie a été lancé pour faire de l'industrie canadienne un fer de lance dans certains secteurs de la «bureautique», par l'élaboration d'un matériel de communications fabriqué dans le pays qui permette de mettre en place des services de réseaux canadiens. La première phase, une étude de marché, a eu lieu en novembre 1979; un rapport des Télécommunications du CN-CP indiquait des débouchés potentiels de l'ordre de \$5 à \$20 milliards au cours des quinze prochaines années. L'objectif immédiat est d'étendre la technologie du traitement des mots pour compléter et

renforcer la gamme des services télex fournis à quelque 40,000 abonnés canadiens.

Du côté de l'industrie, la stratégie initiale consistait à édifier une structure industrielle intégrée verticalement autour d'une société. Cependant, la stratégie actuelle est de réunir des capitaux suffisants pour la croissance, par la participation directe de plusieurs entreprises canadiennes à un consortium de fournisseurs de matériel et de services. Du côté de l'État, plusieurs ministères participent à cette activité. Par exemple, les programmes d'aide industrielle d'Industrie et Commerce pourront contribuer à la mise au point de matériel et de logiciel canadiens ainsi qu'à l'établissement d'une capacité de fabrication canadienne. Le ministère des Communications a pour rôle précis de promouvoir une capacité de «systèmes», dans laquelle toute une gamme de produits compatibles exploités dans le cadre d'un réseau pourra résoudre les problèmes de communication des bureaux tant pour les usagers intérieurs que pour les utilisateurs étrangers. Les objectifs du Ministère à ce titre sont les suivants:

- assurer la compatibilité d'exploitation des produits canadiens dans le cadre des réseaux tant nationaux qu'internationaux;
- promouvoir la mise en place d'une infrastructure industrielle convenable dans le domaine des systèmes de communication de bureau; et
- planifier et gérer des essais sur le terrain de produits et de services canadiens pour accélérer le développement, optimiser les performances et démontrer les capacités canadiennes.

Les réseaux de communications comprennent les réseaux de téléphone et de télégraphe, de radiodiffusion, de câblodistribution et de communications informatiques. Le Canada joue un rôle de premier plan dans la R & D sur les réseaux. La participation du Ministère à des organismes internationaux comme le Comité consultatif international télégraphique et téléphonique et l'Organisation internationale de normalisation, relève du programme de R & D sur les réseaux; elle vise à promouvoir les intérêts du Canada dans le

domaine des normes applicables aux services, réseaux et matériel de communication. Pour régler les questions d'uniformisation au niveau national et international, on donne la priorité à l'étude des réseaux numériques et des protocoles de réseaux.

L'exploitation efficace du spectre est une responsabilité réglementaire de l'administration fédérale, plus précisément du ministère des Communications. Pour s'en acquitter efficacement, il faut faire des recherches sur la propagation des ondes radio, les sources naturelles et artificielles d'émissions ou de bruits radio nuisibles, et les techniques permettant d'utiliser plus intensivement les zones spectrales disponibles.

Une proportion appréciable des ressources de recherche est consacrée aux travaux soutenant l'élaboration de la politique et la réglementation. Une étude intensive de la propagation électromagnétique dans la région des Grand Lacs a été lancée pour obtenir les données techniques nécessaires à l'élaboration de la politique et à la planification de la radiodiffusion et des services terrestres mobiles. Des recherches considérables sont également effectuées pour mettre au point le système automatisé de gestion du spectre, principalement en vue d'en déterminer et surveiller l'utilisation.

Outre des recherches d'intérêt ministériel et national, le programme contribue activement aux travaux de l'Union internationale des télécommunications. Une bonne partie de cette contribution est apparue dans les recommandations et les rapports du Comité consultatif international des radiocommunications ou les délibérations des conférences administratives mondiales des radiocommunications.

Les systèmes radio mobiles desservant les usagers terrestres, aériens ou maritimes fonctionnent sur des fréquences attribuées par le Ministère aux termes de la Loi sur la radio. Le Ministère a plusieurs projets en cours, allant de la planification d'un satellite destiné à desservir les usagers aériens et maritimes ainsi que quelques utilisateurs terrestres mobiles, à l'élaboration de systèmes numériques de radio mobile.

Développement social

Les activités scientifiques fédérales dans le domaine du développement social fournissent des informations pour la prise de décisions dans divers secteurs: éducation, main-d'oeuvre, formation et emploi, contrôle de la population, logement, normes d'hygiène et de sécurité des consommateurs, aménagement socio-culturel et bien-être social. De nombreux ministères et organismes participent à ces activités, comme le montre le tableau 3.4. Voici quelques-uns des objectifs poursuivis: améliorer les services de bien-être; former une main-d'oeuvre plus compétente et plus souple; accroître l'emploi et améliorer le niveau de vie; évaluer les conséquences des technologies nouvelles pour la sécurité économique et les normes de sécurité de la main-d'oeuvre; étudier la croissance urbaine et son incidence sur le transport et le logement.

La recherche en économie, en sociologie, en éducation, en démographie, en anthropologie et dans d'autres disciplines sociales a contribué considérablement à l'analyse des questions intéressant la société canadienne. Par exemple, les problèmes du chômage des jeunes et des travailleurs qualifiés ont été étudiés à fond. Néanmoins, il faut encore travailler, par des efforts interdisciplinaires, à diminuer les tensions sociales et leurs conséquences.

Au ministère du Travail, la Division des recherches et de l'élaboration sert de centre de planification pour la recherche, le conseil et la recommandation d'approches face aux programmes et politiques influant sur les conditions de travail. Les dépenses du Ministère pen-

dant 1981-82 pour les activités scientifiques consacrées au développement social sont estimées à \$4.2 millions. Le programme d'aide financière à l'éducation de la main-d'oeuvre, au Ministère, a été instauré en 1977 parmi les initiatives visant à améliorer la structure et le processus des relations ouvrières-patronales. Le but général du programme est d'offrir aux cadres actuels ou futurs des syndicats et aux autres membres des organisations de travailleurs, la possibilité d'acquérir une connaissance globale du mouvement ouvrier et de ses relations avec la situation économique, politique et sociale du Canada, ainsi que de parvenir à une répartition plus équitable des fonds publics disponibles pour l'éducation.

Le programme de qualité de la vie au travail (QVT), lancé par le Ministère au début de 1978, a pour but de promouvoir, dans les milieux de travail au Canada, des conditions favorables à des transformations de l'organisation fondées sur les principes de la QVT, une participation accrue des travailleurs aux décisions et des initiatives conjointes des cadres, des syndicats et du personnel pour résoudre les problèmes en milieu de travail et améliorer le contexte général de l'exécution des tâches. La restructuration du travail, la refonte des postes et l'amélioration de la santé, de la sécurité et d'autres aspects du travail sont autant de grands axes du programme.

Les réactions au programme ont été encourageantes, comme en témoigne une sensibilité accrue aux problèmes en milieu de travail et les avantages que pour-

Tableau 3.4

Dépenses scientifiques fédérales—Développement social

Ministère/Organisme*	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	30.3	37.3	42.5
Commission de l'emploi et de l'immigration du Canada	5.8	7.8	8.4
Emploi et Immigration	1.8	1.9	1.9
Affaires indiennes et du Nord canadien	0.8	0.9	1.5
Travail Canada	3.2	3.8	4.2
Santé nationale et Bien-être social (Total)	9.3	10.4	11.6
Administration centrale	5.3	6.4	7.3
Services sanitaires et sociaux	3.8	3.7	4.0
Conseil national de recherches	2.7	4.6	4.8
Statistique Canada	2.6	3.1	4.9
Divers	4.1	4.9	5.3

* Autres ministères et agences ayant des dépenses 1981-82 qui sont reliées directement: Agence canadienne de développement international, \$2.0 millions.

raient apporter des processus conjoints de solution des difficultés, l'établissement de réseaux nationaux et régionaux de personnel qualifié, l'apparition de centres régionaux actifs de QVT, un nombre croissant de projets expérimentaux et l'intérêt et le soutien grandissants du mouvement ouvrier organisé.

Avec des dépenses scientifiques estimées à \$1.9 million pour 1981-82, le groupe de la politique et de la planification stratégique, au Ministère de l'Emploi et de l'Immigration, entreprend des recherches sur la dynamique du chômage, les profils de participation et les problèmes de certains groupes comme les autochtones, les travailleurs âgés et les handicapés sur le marché du travail. On étudie aussi l'infrastructure nécessaire au réexamen des critères de sélection des immigrants afin d'améliorer les objectifs principaux de l'immigration — notamment une gestion plus efficace du volume des immigrants —, de maintenir un équilibre entre les différentes catégories d'immigration et de mieux faire correspondre la demande socio-professionnelle et les aptitudes des immigrants.

A la lumière de la réindustrialisation qui devrait se poursuivre pendant les années 80, le Ministère étudie les façons d'atténuer les coûts de transition de ce processus pour l'industrie et la main-d'oeuvre. Pour déterminer les déséquilibres et les goulots d'étranglement futurs sur le marché du travail, il a mis au point un programme complet et permanent de prévision socio-professionnelle permettant de déceler les pénuries de travailleurs qualifiés à l'échelon national et régional tant à court qu'à long terme. En 1981-82, on s'efforcera plus particulièrement de mieux faire correspondre l'offre et la demande sur un double plan socio-professionnel et régional.

De plus, des travaux considérables sont en cours afin d'évaluer la qualité de la gestion prévisionnelle du personnel dans le secteur privé de manière que l'industrie parvienne mieux à susciter une offre suffisante de main-d'oeuvre pour répondre à ses besoins actuels et futurs. Ces questions et d'autres domaines connexes sont actuellement étudiés par le groupe de travail sur le développement de l'emploi.

Le programme de l'assurance-chômage, à la Commission de l'Emploi et de l'Immigration du Canada, s'il a des répercussions importantes pour le fonctionnement du marché du travail, fait aussi partie intégrante du

système de sécurité sociale. A ce titre, ses objectifs et son fonctionnement sont analysés et évalués dans ce contexte ainsi que dans celui du marché du travail. Un examen important a été entrepris par le groupe de travail sur l'assurance-chômage afin d'étudier le rôle du programme pendant les années 80 ainsi que les critères et dispositions dont il doit être doté pour être efficace. Les dépenses scientifiques de la Commission au titre du développement social sont estimées à \$8.4 millions pour 1981-82.

Le rôle à jouer par l'immigration dans la réalisation des objectifs de main-d'oeuvre sera évalué en portant une attention particulière aux aspects démographiques et culturels. Par exemple, on s'attachera à déterminer et analyser les grands facteurs sociaux et culturels dont dépend l'adaptation des immigrants. Par exemple, une enquête nationale a été entreprise auprès des réfugiés indo-chinois pour étudier leur adaptation économique et sociale à la vie au Canada.

Les activités scientifiques touchant au développement et au bien-être social, au ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, couvrent toute une gamme d'activités, étant donné la nécessité d'appuyer les missions diverses qu'elles englobent. Ces activités devraient absorber \$1.5 millions en 1981-82. Le programme du Nord canadien entreprend ou appuie des travaux scientifiques dans de nombreux domaines afin, conformément à sa mission, de promouvoir la connaissance du Grand Nord. Les mécanismes utilisés à cette fin sont notamment le programme de subventions de formation scientifique dans le Nord, le programme des centres de ressources scientifiques dans le Nord et le financement fourni à l'Association des universités canadiennes pour les études dans le Nord. Des activités scientifiques sont également menées dans le cadre de ce programme au sujet du développement social, économique et politique du Grand Nord, des projets de transport des hydrocarbures dans cette région, de l'évaluation et de la gestion de l'environnement et des processus socio-culturels dans le Nord.

Au sud du 60° parallèle, les autres éléments du Ministère (Affaires indiennes et inuit et Politique générale) concentrent leurs activités scientifiques sur l'amélioration de la situation sociale et économique des Indiens des réserves, la protection des collectivités indiennes contre les dangers du milieu et l'aide au processus de règlement des revendications territoriales des Indiens.

Énergie

Le problème actuel du Canada, en matière d'énergie, est une insuffisance de pétrole d'accès facile. Le pays possède en abondance d'autres formes d'énergie. Conformément au Programme énergétique national annoncé en novembre 1980, les recherches doivent être orientées vers les priorités suivantes:

- le remplacement du pétrole,
- une utilisation plus efficace de l'énergie
- la mise en valeur de nouvelles sources d'énergie.

Le remplacement du pétrole, d'une importance cruciale, est poursuivi sur deux fronts: la mise au point de carburants de rechange pour les transports et le remplacement du pétrole par d'autres combustibles, notamment le charbon et l'uranium, pour le chauffage et les procédés industriels.

Le Programme énergétique national comporte une augmentation sensible des fonds consacrés à la R & D sur l'énergie: \$260 millions pour la période 1980/1983 ont été prévus pour développer les études essentielles à l'égard desquelles la Commission interministérielle de R & D sur l'énergie présente des recommandations de programme depuis 1975. De plus, le Programme prévoit \$4 millions au cours des quatre prochaines années pour une aide spéciale à la R & D sur le charbon dans les provinces de l'Atlantique, ainsi que \$50 millions de 1980 à 1983 pour assumer les risques techniques présentés par les nouveaux procédés d'utilisation du charbon, notamment la combustion sur lit fluidifié, une dotation supplémentaire de \$100 millions étant possible en 1984 et 1985.

Les principaux candidats à la succession de l'essence sont les alcools — méthanol et éthanol — et le gaz naturel comprimé (GNC). Une étude est en cours sur les qualités respectives des deux alcools mélangés à l'essence sous forme de «gasohol». On essaie de déterminer les problèmes techniques que pourrait poser l'emploi de gasohol dans les moteurs actuels d'automobiles, notamment en hiver. On étudie aussi les modifications à apporter aux moteurs pour qu'ils résistent à une plus forte proportion d'alcool dans le mélange. Le GNC ne semble nécessiter que des transformations mineures des moteurs. Les principaux obstacles à surmonter sont la réticence du consommateur devant le volume accru du carburant et le danger de réservoirs de gaz comprimé en cas de collision. Des fonds ont été prévus pour l'essai du GNC dans les parcs de véhicules commerciaux; les résultats seront

suisés avec attention. Des essais de collision seront effectués sur des prototypes.

Le charbon et l'uranium pouvant servir à produire de l'électricité ou de la chaleur, on s'efforce de mettre au point des méthodes efficaces et commodes pour les substituer au pétrole. On se rend compte de plus en plus que le Canada pourrait laisser passer une chance d'autonomie énergétique dont beaucoup d'autres pays ne disposent pas si, face à une pénurie de pétrole, il décidait de conserver l'électricité.

Une utilisation plus efficace de l'énergie offre des possibilités d'économie considérables. L'un des domaines les plus prometteurs, à cet égard, est la conception de bâtiments «consommant» moins d'énergie. On continue d'étudier les maisons prototypes construites ces dernières années. À l'avenir, on s'attachera à analyser les données et à mettre au point des plans optimaux tenant compte de normes améliorées de construction, d'une meilleure isolation et du chauffage solaire passif, par exemple à l'aide de fenêtres et de volets à meilleur rendement thermique. Dans les bâtiments existants, on s'efforce principalement de transformer les fournaies à l'huile et à gaz, ce qui peut permettre de réduire la consommation d'au moins 20%.

La priorité accordée aux énergies «nouvelles» conduira à augmenter le financement destiné à certaines formes d'énergie renouvelable. Les premiers domaines à avoir bénéficié de cet effort accru ont été la fusion nucléaire et l'énergie éolienne. Le gouvernement fédéral fournit \$18.7 millions, sur plusieurs années, pour la construction d'une installation de fusion expérimentale baptisée Tokamak à Varennes, au Québec. Le projet, qui doit être financé à parts égales par le Conseil national de recherches et l'Hydro-Québec, permettra d'étudier certaines caractéristiques de la méthode du confinement magnétique. Cela complètera les recherches déjà entreprises à Ottawa par le Conseil national de recherches sur l'autre méthode de fusion, celle du confinement inertiel. Par ailleurs, l'éolienne à axe vertical conçue au Canada bénéficiera d'un effort sensible accru. Le projet Aeolus, doté de \$20 millions, aura une puissance maximale de 3.8 MW. L'éolienne sera construite par l'industrie canadienne, aux termes d'un contrat confié à l'Hydro-Québec, qui assumera à parts égales avec le Conseil national de recherches le financement du projet et le soutien technique pour sa mise au point et son évaluation. Cette grande turbine éolienne, de plus de 100 mètres de haut, alimentera directement le réseau de l'Hydro-Québec.

La répartition des nouvelles activités S & T sur l'énergie entre les ministères et organismes n'étant pas terminée lors de l'établissement du Budget principal, les nouvelles ressources attribuées à la R & D sur l'énergie en 1981-82 au titre du Programme ont été incluses dans les dépenses du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources au tableau 3.5. Pour la même raison, on ne donne pas les dépenses prévues en 1981-82 pour chacune des cinq tâches relevant du programme principal et la description des activités précises se limite à une vue d'ensemble.

Conservation de l'énergie

Tout en améliorant le rendement énergétique des bâtiments, on cherche à récupérer la chaleur qui est dégagée dans les opérations primaires, mais inutilisée parce qu'elle n'est pas sous la forme voulue ou à l'endroit requis au moment opportun. On consacre des recherches intensives aux dispositifs permettant d'utiliser la chaleur dégagée dans les procédés industriels. Par exemple, des expériences sont en cours pour illustrer l'emploi de la chaleur rejetée par les centrales électriques dans le chauffage de serres, viviers et autres bâtiments.

Bien qu'il ne s'agisse pas à proprement parler d'une utilisation plus efficace de l'énergie, un meilleur emploi de la puissance installée fait aussi l'objet de recherches. Se fondant sur la demande d'électricité, les centrales tournent rarement à plein rendement, car il n'existe pas encore de moyen commode et rentable d'emmagasiner l'électricité. Différents systèmes de stockage de l'énergie sont à l'étude, le plus prometteur étant la production d'hydrogène par électrolyse. L'hydrogène étant susceptible d'être utilisé comme carburant, des efforts considérables sont déployés pour mettre au point des techniques sûres de stockage, de transport et de manutention de ce produit.

Combustibles fossiles

Les recherches actuelles préparent la voie à programme de démonstration à grande échelle des techniques de combustion sur lit fluidifié. On évalue maintenant les plans détaillés et le premier prototype devrait être commandé en 1982. Cette technique permet d'utiliser des combustibles de faible qualité comme du charbon contenant beaucoup de soufre, des déchets du bois ou des ordures ménagères. Le calcaire ajouté au lit entre en réaction avec le bioxyde de soufre pour former des sulfates qui restent dans le lit, réduisant ainsi de jusqu'à 90 % les émissions de bioxyde dans l'atmosphère.

On recourt actuellement, pour séparer le pétrole des sables pétrolifères, un procédé à eau chaude qui est inefficace lorsque les sables contiennent beaucoup d'argile, à cause de la formation d'une émulsion argileuse.

Le Conseil national de recherches a mis au point un procédé nouveau d'agglomération sphérique qui pare à ce problème. Un essai d'usine-pilote ayant été effectué, une installation expérimentale pouvant traiter 100t par jour est projetée. Les fonds fédéraux contribuent aussi à la mise au point d'un procédé de séparation à eau froide, et une étude de faisabilité sur une usine de taille commerciale a été exécutée.

Un procédé d'hydrocraquage mis au point par le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie, permet de tirer du bitumine des sables de 10 à 15% de distillats de plus que la méthode classique de cokéfaction. On travaille à l'amélioration du procédé afin de pouvoir le commercialiser bientôt. Les travaux récents ont permis d'accroître le taux de désulfuration, ainsi que le rendement sous des pressions moins élevées.

Énergie nucléaire

Comme l'indique le Programme énergétique national, le succès du réacteur CANDU a été permis par les investissements de l'État en R & D sur l'énergie au cours des dernières années. Si le Programme comporte des priorités nouvelles ainsi qu'il a été mentionné, le soutien de la recherche nucléaire sera maintenu afin d'assurer les bases techniques nécessaires au système CANDU et d'étudier les applications possibles de l'atome dans l'obtention de nouvelles sources d'énergie et l'accroissement de la production énergétique actuelle.

La plupart des recherches nucléaires au Canada sont effectuées par l'Énergie atomique du Canada Ltée, qui poursuit un programme global de recherches. Les travaux visent principalement à mettre au point la filière de réacteurs CANDU, objectif qui est appuyé par des recherches dans plusieurs domaines. A la recherche fondamentale — essentielle pour la connaissance scientifique de tous les phénomènes nucléaires — s'ajoutent des travaux sur la gestion des déchets radioactifs, sur l'approvisionnement à long terme en combustibles nucléaires et, de plus en plus, sur les façons d'utiliser l'atome pour aider à résoudre le grand problème du Canada en matière d'énergie, une pénurie de pétrole à bon marché.

La méthode canadienne d'élimination sûre et permanente des matières radioactives provenant du combus-

tible irradié de CANDU, consiste à les stocker dans une gangue résistant à la lixiviation et à l'enfouir profondément dans une formation stable de roches dures du bouclier canadien. Le programme de R & D comporte des travaux de laboratoire à l'échelle sur l'élimination du combustible usé et des déchets séparés. Les travaux sur l'élimination du combustible usé sont axés sur la conception de contenants extrêmement résistants pouvant durer de 300 à 500 ans. Cela garantirait l'isolement de la grande majorité des produits radioactifs de fission pendant qu'ils sont dangereux. Quant aux déchets séparés de combustible, la méthode de base est le stockage dans des verres silico-borates, mais on étudie aussi l'utilisation de gangues. Afin d'acquérir les connaissances géotechniques nécessaires, des forages intensifs sont effectués dans diverses formations rocheuses. Il faut également mener des expériences à une échelle et dans un milieu qui ne peuvent être obtenus que sous terre, dans une formation type de roches dures. C'est pourquoi un laboratoire de recherches souterraines est mis sur pied dans le batholithe du lac du Bonnet, près de l'établissement de recherches nucléaires de Whiteshell que possède l'EACL à Pinawa (Manitoba). Le programme de recherche sur la gestion des déchets est maintenant bien lancé, et des progrès appréciables sont enregistrés.

Le recours au cycle unique de combustible à l'uranium naturel dans les réacteurs CANDU actuels ne permet de récupérer qu'environ 1% du potentiel énergétique de l'uranium. Les cycles avancés de combustible utilisant le thorium, de concert avec, soit du plutonium produit par les réacteurs actuels, soit de l'uranium enrichi, permettront d'accroître considérablement la récupération de l'énergie. A terme, ces cycles rendront le coût de l'énergie nucléaire moins sensible aux variations de prix de l'uranium et du thorium, permettant ainsi d'utiliser des minerais à faible teneur et offrant la possibilité d'un approvisionnement sûr en énergie à bon marché pendant des siècles. Les travaux expérimentaux effectués dans les laboratoires de l'EACL visent principalement à vérifier la faisabilité du cycle de thorium autosuffisant. L'utilisation de ce cycle dans les réacteurs CANDU éviterait d'avoir à mettre au point un autre réacteur, le surrégénérateur.

On attaque le problème pétrolier sous deux angles: le remplacement du pétrole par l'atome et l'utilisation de l'énergie nucléaire pour extraire le pétrole des sables bitumineux de l'Alberta. Les études de substitution comportent une expérience de chauffage mixte pétrole-électricité à Deep River, la mise au point d'un mini-réacteur pour le chauffage par îlots et l'évaluation de l'utilisation directe de la chaleur des réacteurs Bruce pour des procédés industriels.

De grandes quantités d'énergie, en particulier sous forme de vapeur à haute pression, sont nécessaires à l'extraction du pétrole des sables bitumineux. On étudie le rôle possible des réacteurs nucléaires, susceptibles de fournir cette énergie dans des conditions concurrentielles.

Énergies renouvelables

Un grand nombre d'énergies renouvelables sont étudiées. La mise au point de systèmes actifs de chauffage solaire suit son cours, mais on se rend compte que cette technique ne sera rentable qu'au prix d'innovations importantes. Les domaines les plus susceptibles d'être améliorés sont les systèmes de stockage, les capteurs solaires et les assemblages de capteurs. Par contre, des systèmes de chauffe-eau domestique devraient devenir viables commercialement d'ici quelques années, moyennant des investissements modestes en R & D.

Le Conseil national de recherches a élaboré une nouvelle technique prometteuse — le réacteur à couche fixe — pour la digestion anaérobie de certaines formes de biomasse comme les déchets municipaux. Le processus, faisant appel à l'action bactérienne sur un support fixe tel que des tuiles d'argile, produit un plus fort volume de méthane qu'un réacteur homogène. La production de méthane pourrait être rentable. On procède à des essais à plus grande échelle et à l'étude de divers produits de base.

On étudie un projet de système permettant de transformer les matières cellulosiques en éthanol. Un procédé économique de transformation de la cellulose en sucre, dans un premier temps, pourrait nécessiter des recherches intensives sur la biotechnologie des organismes nouveaux, au moyen de techniques comme la recombinaison génétique. Il faut aussi améliorer les étapes suivantes de fermentation et d'extraction de l'alcool. La méthode proposée consiste à mettre au point un plan de références pour des usines pilotes et à construire une série d'installations expérimentales pour améliorer le rendement du système. En cas de réussite, l'éthanol produit pourrait servir sous forme de gasohol.

Dans le domaine de l'énergie hydraulique non conventionnelle, le Conseil national de recherches étudie la faisabilité de turbines hydrauliques à axe verticale. Basées sur le même principe que les turbines éoliennes à axe vertical, ces turbines pourraient être installées sur des cours d'eau à faible pente ou dans les courants de marée, ce qui épargnerait la construction coûteuse d'un barrage.

L'énergie géothermique est étudiée à la Direction de la physique du globe (Énergie, Mines et Ressources). Une étude fédérale-provinciale de la géothermie au mont Meager (C.-B.) s'est révélée assez prometteuse pour que la société hydro-électrique provinciale lance un projet de centrale de 50 MW fonctionnant à la vapeur. Les autres régions étudiées sont les bassins sédimentaires des Prairies et les provinces de l'Atlantique.

Transport de l'énergie

Les expériences récentes en Alaska montrent qu'il faut étudier le comportement du pergélisol entourant les canalisations. Le gouvernement intensifie ses travaux dans ce domaine afin de mieux connaître le chemine-

ment de la chaleur et les modifications structurelles du pergélisol.

Le potentiel pétrolier et gazier de l'Arctique et des zones sous-marines au large du Labrador et de Terre-Neuve rendent nécessaires des systèmes nouveaux et coûteux de transport. Le projet pilote de l'Arctique et la découverte de pétrole à Hibernia, deux réalisations du secteur privé, entraînent des activités considérables au niveau fédéral aux fins de la réglementation, de la sécurité et de la navigation. A la suite de ces projets, le gouvernement fédéral a entrepris des recherches qui sont en bonne voie sur la surveillance et la prévention des glaces, les effets écologiques des déversements de pétrole et les normes de résistance des navires conçus pour les glaces, entre autres exemples.

Tableau 3.5

Dépenses scientifiques fédérales—Énergie

Ministère / Organisme*	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	223.5	277.9	356.2
Énergie, Mines et Ressources	86.8	119.2	183.0
Programme des minéraux et des sciences de la terre	26.3	29.2	31.9
Programme de l'énergie	60.5	90.0	151.1
Énergie atomique du Canada Ltée	81.7	93.2	103.1
Environnement (Total)	5.1	5.4	7.2
Service canadien des forêts	4.2	4.4	6.2
Pêches et Océans	7.5	7.8	8.3
Industrie et Commerce	1.6	1.5	1.5
Conseil national de recherches	26.8	30.5	34.6
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	3.8	6.0	6.2
Travaux publics	2.7	5.3	4.6
Transport	3.7	4.8	4.9
Divers	2.9	3.3	4.8

* Autres ministères ayant des dépenses 1981-82 qui sont reliées directement: Défense nationale, \$1.2 million.

Environnement

Cette section traite des grandes questions d'environnement auxquelles les Canadiens seront confrontés pendant les années 80, notamment les pluies acides et la pollution atmosphérique, les substances toxiques, la lutte contre la pollution et les services météorologiques et climatiques. Des recherches sont nécessaires dans ce domaine pour élaborer des politiques, des règlements et des lignes directrices, grâce auxquels nos ressources renouvelables resteront disponibles et productives pour les générations futures. La recherche contribue aussi à fournir à l'avance, les renseigne-

ments nécessaires à la formulation de plans d'aménagement industriel sains pour l'environnement.

Les dépenses S & T en matière d'environnement figurent au tableau 3.6. A ce chapitre, le ministère de l'Environnement dépense de loin les autres ministères et organismes. Ce sont ses activités S & T qui seront surtout décrites ici. Les travaux de l'Énergie, Mines et Ressources dans ce domaine (\$3.5 millions) portent principalement sur les effets de la mise en valeur de l'énergie et des exploitations minières. Les \$4.8 mil-

Tableau 3.6

Dépenses scientifiques fédérales—Environnement

Ministère/Organisme	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	52.9	56.0	63.5
Énergie, Mines et Ressources	2.6	2.9	3.5
Environnement (Total)	38.4	40.1	46.2
Service de l'environnement atmosphérique	2.6	2.3	2.6
Service de la conservation de l'environnement	26.9	27.4	33.1
Service de la protection de l'environnement	7.1	8.1	8.2
Pêches et Océans	2.2	2.4	2.6
Conseil national de recherches	3.8	3.9	4.8
Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie	2.7	3.6	3.3
Divers	3.2	3.2	3.2

lions consacrés à ce domaine par le Conseil national de recherches servent surtout à des travaux de biologie sur la gestion des déchets et des fléaux. Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie a affecté \$3.3 millions aux recherches en toxicologie de l'environnement, au titre de son programme de subventions stratégiques. Grâce à un budget de \$2.6 millions, le ministère des Pêches et Océans poursuivra ses études écologiques sur l'amélioration des cours d'eau, tout en accroissant ses travaux S & T sur le transport des polluants dans l'atmosphère et l'acidification des lacs (pluies acides).

Pluies acides et pollution de l'air

Voici dix ans, on pensait régler la pollution locale de l'air en construisant des cheminées plus hautes. En raison de la dispersion des fumées, les produits polluants ont été transportés sur de longues distances dans l'atmosphère, subissant à cette occasion des transformations chimiques. Les précipitations acides, des composés d'acides sulfurique et nitrique combinés à de la pluie ou de la neige, sont une conséquence sérieuse de ce phénomène. Des milliers de lacs sont atteints par les pluies acides, produit de la pollution émanant des grandes régions industrielles. Nombre d'entre eux ne peuvent plus abriter une vie aquatique normale. On s'inquiète aussi de l'effet des pluies acides sur les écosystèmes terrestres, en particulier les forêts.

Dans le cadre de l'activité de l'Environnement atmosphérique, \$3.4 millions seront consacrés aux program-

mes relatifs à l'air. Le principal programme consiste en des recherches sensiblement accrues sur le transport à longue distance des polluants atmosphériques et des pluies acides, afin de permettre l'élaboration d'une entente bilatérale avec les États-Unis. Le programme comprend trois grands éléments. D'abord, un réseau étendu de stations surveillera la quantité et les variations des constituants chimiques dans l'air et les précipitations. Ensuite, l'informatique sera mise à contribution pour établir un modèle du cheminement dans l'atmosphère des principaux composés d'acides sulfurique et nitrique. Ces modèles permettront d'établir des relations quantitatives entre le dépôt de produits acides sur un récepteur sensible et les régions d'origine des émissions polluantes. Enfin, des recherches seront effectuées sur les processus physiques et chimiques du transport, de la transformation et du dépôt des polluants atmosphériques afin d'alimenter et d'améliorer l'élaboration des modèles.

Le Service de la protection de l'environnement mène des activités qui permettront de prévoir l'incidence des polluants atmosphériques sur les écosystèmes aquatiques et terrestres et de suivre les variations de ces effets. Des études socio-économiques sur le transport à longue distance des polluants atmosphériques sont également effectuées. Ces activités consistent par exemple à dresser des cartes des écodistricts en fonction de la sensibilité aux pluies acides, à étudier la sensibilité des terres aux précipitations acides dans la région des lacs Turkey, dans le district d'Algoma (Ontario), et à examiner en groupe le rôle des systèmes aquatiques souterrains dans l'absorption de l'acidité.

Le programme du Service canadien des forêts sur les pluies acides et la pollution de l'air est axé sur les régions situées à l'est de la limite Manitoba-Ontario et des zones plus petites en Alberta et au Manitoba. La menace d'une diminution de la productivité des forêts et d'une dégradation des écosystèmes forestiers est extrêmement sérieuse. Elle pourrait résulter de l'effet direct des précipitations sur les tissus végétaux ou, indirectement, de l'appauvrissement des forêts et des sols. Le but du programme est de quantifier le préjudice causé par les différents éléments des pluies acides et d'indiquer le niveau de dépollution nécessaire pour protéger la valeur de l'environnement.

Des ressources nouvelles permettent d'accroître sensiblement les recherches sur place et en laboratoire. Trois études importantes de relevés ont été entreprises en collaboration avec d'autres organismes dans des genres représentatifs de forêts et de sols qui chevauchent les zones moyennement ou fortement atteintes de l'Est canadien. Une série d'enquêtes permettra de voir comment les polluants déposés nuisent aux systèmes, du feuillage des arbres au complexe végétation-sol, en passant par les percolats.

Produits toxiques

Plus de 50,000 produits chimiques sont actuellement utilisés commercialement en Amérique du Nord et leur nombre augmente rapidement. Nombre d'entre eux sont dispersés dans l'environnement en quantités et sous des formes qui contaminent les terres, les eaux, l'air, la flore et la faune, mettant ainsi directement ou indirectement en danger la santé humaine. La persistance et la toxicité de certains de ces produits chimiques, même à faible dose, ont des effets négatifs profonds sur la santé humaine ainsi que la structure et le fonctionnement des écosystèmes.

Le ministère de l'Environnement a mis au point un ensemble de principes et de politiques pour gérer la contamination chimique au Canada de manière complète et cohérente, et a établi un centre de gestion des produits chimiques toxiques. Par l'intermédiaire de ce centre, le Service de la protection de l'environnement joue un rôle important dans la prévention ou la limitation des effets négatifs subis par le milieu naturel, ainsi que la réduction des risques que l'utilisation de produits chimiques toxiques peut faire courir à la santé des Canadiens.

Le Service de la conservation de l'environnement a des activités de recherche et de surveillance sur la concentration, le transport, la sédimentation et la précipitation des substances toxiques ainsi que leurs effets sur

l'environnement. Les études de concentration et d'itinéraire portent sur les eaux intérieures, les eaux souterraines, les sols, la végétation et la faune.

La détection de produits toxiques comme le mirex et le méthyl-plomb dans les eaux a conduit à prendre des mesures pour diminuer la contamination de l'environnement. Les recherches dans ce domaine permettront à terme de lutter contre la pollution. Les recherches sur le mirex offrent un exemple des avantages sociaux de ces travaux. Le mirex est un composé toxique employé comme insecticide et ignifuge. Après la découverte de mirex dans des poissons par un chercheur du Service, on a déterminé la répartition du composé dans les sédiments du fond du lac Ontario. Les cartes de répartition des sédiments révélaient que le lac était largement contaminé et indiquaient les sources précises de pollution. Des analyses ultérieures d'oeufs de goéland argenté ont révélé que les échantillons du lac Ontario contenaient une plus forte concentration de mirex que ceux des autres Grands Lacs. Les résultats des recherches canadiennes ont permis de confirmer ces constatations, débouchant sur une interdiction presque complète du mirex par l'administration de protection de l'environnement des États-Unis.

Les recherches récentes ont aussi permis de déceler de la TCDD, la dioxine la plus toxique, dans des oeufs de goéland argenté à douze endroits du bassin des Grands Lacs. On a fait cette découverte en appliquant les techniques d'analyse récemment mises au point à des oeufs congelés recueillis au cours des dix dernières années. Le ministère de l'Environnement cherche à contrôler très sévèrement ce produit chimique mortel, à la suite de cette découverte.

Services météorologiques et climatiques

Quasiment tous les secteurs économiques reposant sur les ressources naturelles sont affectés par le temps et le climat. Des efforts permanents sont déployés pour mener au mieux ces activités, grâce à l'utilisation de renseignements climatiques. Le Centre climatique canadien participe à une étude internationale visant, à terme, à mieux régler le niveau de l'eau dans les Grands Lacs, au profit du milieu. Une analyse de la nature et de l'effet de la sécheresse dans l'Ouest canadien, a été entreprise dans le cadre d'un programme entre plusieurs organismes, destiné à réduire les inconvénients de ce phénomène. Les travaux actuels sur les modèles mathématiques des systèmes climatiques contribueront à fournir une base sûre pour la prévision du climat et l'évaluation de la sensibilité de ce dernier aux activités humaines. Des services de surveillance et d'information climatique permettent de

répondre aux besoins de toute une gamme d'usagers. Étant donné les préoccupations nationales sur les incidences du climat et des variations climatiques, on est en train d'élaborer un programme climatique canadien. La participation active des divers paliers de gouvernement, ainsi que du secteur privé et des milieux universitaires est sollicitée.

Le Service de l'environnement atmosphérique poursuit ses recherches sur la prévision météorologique numérique à grande échelle, à l'appui de son système de prévision météorologique d'envergure nationale. Il fait aussi de la R & D pour prévoir le temps à l'échelle régionale et locale, à l'aide de méthodes et de modèles empiriques et dynamiques. Cette dernière activité et la conception connexe de systèmes météorologiques sont menées à l'appui des services météorologiques fournis par les centres régionaux. Des études sont aussi entreprises pour évaluer le potentiel de Télidon pour les communications internes et externes ainsi que la diffusion des renseignements météorologiques.

Autres questions d'environnement

Le Service de la protection de l'environnement (ministère de l'Environnement) mène des travaux sur toute une gamme de questions d'environnement. Des recherches seront poursuivies sur la classification écologique des terres et ses applications, en partie grâce au système canadien de données sur les terres. Ce système aidera aussi à analyser les renseignements de l'inventaire canadien des terres, concernant les capacités et l'utilisation des terrains. Le problème le plus urgent reste la conversion de terres à fort potentiel agricole à des usages industriels. On surveille le rythme et le sens du changement d'utilisation des terres dans les grandes régions entourant les villes et l'on commencera bientôt à surveiller le secteur rural.

Parmi les autres activités figurent l'élevage en captivité et la remise en liberté de faucons pèlerins, des recherches éthologiques sur les ours blancs, des travaux sur les colonies d'oiseaux marins du Grand Nord, les troupeaux de caribous et les oiseaux migrateurs canadiens en Amérique latine.

En 1981-82, le Service de l'environnement atmosphérique continuera ses recherches afin de mieux connaître les modes d'entrée, de cheminement et de disparition des principaux produits chimiques toxiques dont on connaît ou l'on soupçonne la présence dans l'atmosphère. Les recherches sur l'itinéraire des produits chimiques toxiques dans l'atmosphère, et en particulier leur mécanisme de retrait, se poursuivront grâce à des études expérimentales et à la mise au point de modèles

conceptuels ou mathématiques. Les activités courantes de surveillance seront développées dans la mesure des ressources disponibles afin d'acquérir des renseignements très utiles au Canada sur la répartition spatiale ainsi que les variations de la concentration de produits chimiques toxiques dans l'atmosphère.

Lutte contre la pollution

Le Service de la protection de l'environnement (ministère de l'Environnement) permet de focaliser les travaux entrepris dans ce domaine par les autres ministères et organismes fédéraux. Il assure la protection de l'environnement, d'abord en déterminant les problèmes de pollution, puis en élaborant et en appliquant des mesures de protection et de contrôle. Sa Direction générale de la pollution des eaux s'efforce de régler les problèmes de pollution des eaux et à empêcher qu'elles soient davantage polluées, par le contrôle national des effluents et de meilleures techniques de traitement des eaux usées. Dans ce domaine, les recherches portent en priorité sur l'élaboration de systèmes anaérobies et productifs d'énergie de traitement des eaux d'égout, l'automatisation des grands systèmes de traitement, les nouvelles méthodes de traitement des déchets toxiques et les systèmes de traitement des déchets en climat froid.

La Direction générale de l'assainissement de l'air vise à protéger la santé publique et l'environnement contre la pollution de l'air. Il permet de promouvoir une démarche cohérente dans tout le Canada en vue du contrôle des contaminants de l'atmosphère, notamment l'élaboration de stratégies de lutte contre les précipitations acides. Ce programme consiste, grâce à des activités de surveillance, à recueillir des données sur les contaminants les plus courants de l'air ambiant. Des études particulières sont aussi entreprises pour obtenir des renseignements sur des problèmes plus précis. Les recherches sur la pollution atmosphérique visent à améliorer la technologie de transformation et de lutte contre la pollution dans les industries qui polluent l'atmosphère, à mieux comprendre la nature des effets sur l'environnement et les mécanismes de transport des polluants.

La Direction des éco-urgences entreprend des études scientifiques qui permettent d'analyser les risques des activités susceptibles d'entraîner des éco-urgences et l'élaboration de techniques nouvelles de lutte contre les déversements d'hydrocarbures et d'autres produits dangereux, notamment le Programme sur les déversements de pétrole dans les eaux arctiques (environ \$7 millions sur cinq ans) et l'étude sur les déversements d'hydrocarbures dans l'île Baffin (environ \$4 millions sur quatre années).

La bonne gestion des déchets, en particulier des déchets dangereux, reste une question prioritaire. Un comité fédéral-provincial-territorial se réunit régulièrement pour étudier et régler les questions d'intérêt mutuel et de compétence commune. Les travaux se poursuivent sur les techniques de récupération des ressources à partir des déchets. L'élaboration de sys-

tèmes de récupération de l'énergie est financée par le programme DRECT, administré par la Direction des déchets. La Direction du contrôle des contaminants évalue les produits chimiques—déjà utilisés ou à venir—pour déterminer si leur emploi nuit à la santé humaine ou à l'environnement. Des usages particuliers de ces produits peuvent être limités ou interdits.

Espace

Ce domaine d'application en pleine évolution couvre deux catégories d'activités scientifiques: la technologie spatiale, c'est-à-dire la mise au point de systèmes de satellites pour diverses applications y compris la recherche spatiale, et la recherche spatiale, par exemple sur la haute atmosphère, les planètes, la cosmologie et l'astronomie. Depuis 1969, les activités fédérales en technologie spatiale sont coordonnées par un comité interministériel de l'espace. En 1980, le Comité a préparé le premier plan quinquennal de programmes spatiaux, dans le cadre duquel les propositions des ministères et organismes sont examinées et, si possible, classées par rang de priorité et de pertinence par rapport aux objectifs nationaux. En 1981, la responsabilité du comité a été confiée au ministère d'État aux Sciences et à la Technologie.

Voici les principaux objectifs de la politique spatiale du Canada:

- veiller à ce que les activités spatiales répondent aux objectifs nationaux et aux besoins de service;
- développer et maintenir au Canada une industrie spatiale viable et concurrentielle;
- promouvoir la recherche et le développement tant pour contribuer à la connaissance des propriétés fondamentales de l'espace que pour évaluer les applications possibles des systèmes de satellites;
- gérer les activités spatiales de manière que le pays en retire le plus d'avantages possibles.

L'utilisation de la technologie spatiale pour atteindre les objectifs nationaux prend la forme des activités proposées et financées par les ministères et organismes conformément à leur mission. L'objectif d'une industrie spatiale canadienne concurrentielle est appuyé par une politique visant à confier à l'industrie la satisfaction des besoins de l'État en matière spatiale et par une politique d'achat favorisant les fournisseurs canadiens de satellites, à l'exception des lanceurs. L'octroi d'un contrat à *SPAR Aerospace Ltd.* pour la

conception, la construction et la livraison de deux satellites ANIK-D illustre bien l'application de cette politique. Ayant pour principe de chercher des possibilités de participation aux programmes spatiaux des pays disposant d'installations de lancement, le Canada continuera de se procurer des lanceurs à l'étranger.

Cette politique tient compte du fait que le Canada sera bien mieux en mesure d'utiliser les sciences spatiales s'il appuie la recherche fondamentale sur la nature de l'espace, l'étude des applications possibles et les programmes technologiques rendant l'industrie plus capable de répondre aux besoins futurs de systèmes opérationnels de satellites. L'utilisation des sciences spatiales sera aussi renforcée par la participation à des activités internationales pour l'emploi et la réglementation des activités dans l'espace, la négociation d'ententes permettant de maintenir l'accès aux connaissances, aux technologies et aux installations requises, et des renseignements à jour sur les activités spatiales étrangères afin de pouvoir réagir rapidement aux possibilités nouvelles et aux menaces à la souveraineté nationale. Dès les débuts de son programme spatial, le Canada a suivi une politique de coopération internationale par des ententes conclues avec les États-Unis, et parfois d'autres pays, pour tous ses grands projets (comme *Alouette*, *ISIS*, *HERMES*, *RMS* et *LANDSAT*). Cette démarche a grandement contribué à réduire les coûts du programme, à nouer des relations scientifiques et technologiques internationales sans lesquelles le Canada n'aurait pas accès à certaines techniques et à offrir des possibilités et des avantages économiques à notre industrie.

Étant donné que le satellite convient particulièrement à la solution de certains problèmes spécifiquement canadiens dus à un climat rigoureux, à l'immensité des terres et des zones côtières et à une population éparsée, le Canada oeuvre depuis deux décennies à la mise au point de satellites. Il a été le troisième pays à avoir en orbite un satellite de conception nationale. Les activités canadiennes dans ce domaine visent à améliorer et à développer des systèmes de communi-

cations, de prévision météorologique et de surveillance des terres et des océans, à soutenir les missions de recherche et de sauvetage et à appuyer les recherches scientifiques sur l'espace.

En 1977, le gouvernement du Canada a jugé que le programme spatial national devait en priorité démontrer la capacité de l'industrie canadienne à servir de maître d'oeuvre dans le domaine des satellites de communications. Cette politique ayant été réaffirmée en 1979, il fut décidé d'agrandir le laboratoire David Florida du Centre de recherche sur les communications (ministère des Communications) afin d'offrir aux entreprises canadiennes des capacités accrues d'intégration et d'essai pour les futurs programmes spatiaux canadiens et internationaux. Les installations servent actuellement à la construction du satellite Anik-C-3 pour Telesat Canada. Une fois leur agrandissement terminé, elles pourront être utilisées pour le programme Anik-D de Telesat. Les travaux comprenaient des modifications des bâtiments existants afin d'accroître la surface disponible pour l'intégration des satellites, une chambre d'essai de vide et de température de 6 mètres sur 13, une installation améliorée de vibration, des appareils d'essai des systèmes de satellites et des installations améliorées d'acquisition de données, de gammes de fréquences radio et de guidage. Les nouvelles installations devraient être en service en janvier 1981.

La participation du Canada à la technologie spatiale a commencé avec des lancements de fusées et de ballons dans les années 50 et s'est poursuivie avec l'institution d'un programme de satellites en 1959. Une collaboration étroite avec l'administration américaine de l'aéronautique et de l'espace (NASA) a caractérisé les efforts canadiens en matière de satellites et a permis d'utiliser les lanceurs américains pour tous les satellites canadiens. Les quatre premiers satellites du Canada—Alouette I et II et ISIS I et II—servaient à des recherches sur l'ionosphère, en raison de l'importance de celle-ci pour les communications à longue distance. Cependant, le rôle croissant des satellites géostationnaires dans les télécommunications a conduit à modifier radicalement la mission du satellite ISIS III prévu: de plate-forme de recherche ionosphérique, il est devenu un satellite très perfectionné de communications afin d'explorer l'utilisation de la nouvelle bande de 14-12 GHz. Lancé en 1976 sous le nom de HERMES, il était, récemment encore, le satellite de communications le plus puissant du monde. Depuis 1973, les services opérationnels de communications utilisent des satellites de la série Anik-A.

Loin de se limiter aux satellites aux télécommunications, le Canada poursuit un programme très diversifié

dans ce domaine. La dernière décennie a vu un nombre croissant d'organismes recourir au satellite pour assurer des services opérationnels. Les ministères de la Défense nationale et des Transports étudient l'emploi du satellite pour les avis de recherche et de sauvetage. Le ministère des Communications parraine des essais locaux de radiodiffusion directe vers les foyers et des services de télé-médecine et de télé-enseignement dans des zones isolées, à partir de satellites. Il étudie aussi, avec la Défense nationale et la NASA, un satellite tout usage (MSAT) pour les services de communications mobiles d'usagers civils et militaires, en particulier dans le Nord et les régions côtières du Canada. Le Centre canadien de télédétection (Energie, Mines et Ressources) reçoit et traite les données des satellites LANDSAT et TIROS-N/NOAA pour qu'elles servent dans l'agriculture, la gestion des forêts et des ressources en eau, la reconnaissance des glaces et l'exploration pétrolière et minière. Les images transmises par satellite permettent à la Commission géologique de fournir des renseignements sur la gestion des sédiments dans les zones de marée de la baie de Fundy. Le ministère de l'Environnement exploite un réseau de réception et de diffusion des données provenant des satellites GEOS et TIROS-N/NOAA. Ces informations servent à préparer les prévisions du temps et de l'état des glaces. Les applications de deux de ces satellites ne servant pas aux communications sont décrites ci-après.

Le système américain LANDSAT donne sur la surface de la terre des renseignements qui se révèlent de plus en plus précieux pour l'inventaire des récoltes, la gestion des forêts, des eaux et de la faune, les cartes d'utilisation des terres, la reconnaissance des glaces et l'exploration minière et pétrolière. Lancé en juillet 1972, LANDSAT-1 a été suivi par LANDSAT-2 en janvier 1975 et LANDSAT-3 en mars 1978. Le Canada a participé à ce programme en fournissant des stations de réception des données. LANDSAT-D, qui devrait être lancé par la NASA en 1983, donnera une meilleure résolution des couleurs et des distances (30 mètres au lieu de 80) et donc plus de détails et une meilleure identification. Il obligera cependant à modifier sensiblement les stations canadiennes de Prince Albert (Sask.) et Shoe Cove (T.-N.). De plus, pour répondre à une forte demande des utilisateurs, on compte incorporer aux opérations quotidiennes des deux stations un système numérique de correction d'images devant entrer en service en 1981. On projette aussi de mettre en place d'ici 1983-84 un système baptisé MOSAICS (système de correction d'images de satellite multi-opérationnel).

Le projet interministériel SURSAT a été créé en 1977 pour déterminer les possibilités d'emploi du satellite

dans la surveillance de la zone côtière de 200 milles entre 1980 et l'an 2000. Les besoins comprennent la surveillance quotidienne par tous temps des glaces océaniques, des vents, de l'état de la mer, de la pollution de l'océan, des navires, des forages pétroliers et des aides à la navigation. Le projet comportait une participation à l'expérience américaine SEASAT-A, un satellite probatoire équipé d'un capteur radar perfectionné, le radar à antenne synthétique (RAS), un programme complémentaire de R & D à partir d'avions et des consultations avec d'éventuels partenaires étrangers à un système opérationnel conjoint.

Le programme, qui comportait des expériences faisant intervenir plus de 100 usagers en puissance, a prouvé l'efficacité du RAS pour surveiller l'état des glaces et de la mer ainsi que, dans une certaine mesure, la navigation maritime. Il a aussi confirmé la détermination du Canada de s'orienter vers l'utilisation opérationnelle des satellites à radar, en particulier pour faciliter l'exploitation du pétrole dans l'Arctique, où la reconnaissance des glaces — une tâche cruciale — est entravée par la nébulosité, le brouillard et l'obscurité. Le programme SURSAT a également eu des retombées industrielles appréciables. L'industrie canadienne des levés dispose maintenant de l'une des meilleures combinaisons de radars aériens à des fins civiles dans le monde. De même, l'entreprise canadienne de Vancouver *MacDonald, Dettwiler and Associates* a acquis des compétences particulières dans le traitement informatique des données du RAS.

L'étape suivante consiste à mettre au point, en collaboration avec l'industrie canadienne, un programme vigoureux de R & D dans les domaines cruciaux de la technique des satellites à radar et de ses applications, en particulier pour la reconnaissance des glaces dans l'Arctique pour y faciliter la mise en valeur du pétrole, du gaz et des minéraux. L'extension de deux ans devrait permettre d'obtenir la base des recommanda-

tions à présenter au gouvernement canadien en 1982 au sujet des options du Canada pour la mise en place de systèmes de satellites munis de radars.

Comme le montre le tableau 3.7, le ministère des Communications est le principal bailleur de fonds dans ce domaine. Outre les programmes appuyant directement ses objectifs, le Ministère offre un soutien technologique à d'autres ministères, y compris celui de la Défense nationale, afin de répondre aux besoins canadiens de conception, de mise au point et de construction de systèmes nationaux de satellites. Le Ministère fournit des compétences techniques pour SARSAT/COSPAS, un satellite commun Canada-France-États-Unis-U.R.S.S. de recherche et de sauvetage, ainsi qu'un soutien au Centre canadien de télédétection pour le projet de satellite de surveillance. Le ministère de la Défense nationale fournit la majeure partie de la contribution financière canadienne à SARSAT et participe avec les États-Unis à la mise au point du système global de repérage par satellite NAVSTAR.

Le programme de développement technologique du Ministère lui permet de définir et de mettre au point la technologie des systèmes de satellites et de communications nécessaires pour satisfaire les besoins canadiens en matière de télécommunications spatiales. La plupart des travaux sont effectués en collaboration avec l'industrie ou les universités canadiennes par le biais de la caisse de contrats industriels du Ministère, ou d'autres marchés financés sur son budget de fonctionnement. Ce programme comprend la mise au point de terminaux terrestres et de techniques de satellite (transpondeurs, antennes et éléments) pour les communications à très haute fréquence et de systèmes d'alimentation pour les vaisseaux spatiaux, notamment la gestion des piles et batteries. On étudie aussi le contrôle de la position des vaisseaux spatiaux, en particulier la commande et l'orientation des satellites et des antennes. Le Ministère se sert aussi du satellite de

Tableau 3.7

Dépenses scientifiques fédérales—Sciences spatiales et technologie des satellites

Ministère/Organismes*	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	57.8	65.7	55.6
Communications	36.6	41.5	30.2
Environnement	2.0	1.9	2.1
Conseil national de recherches	18.7	21.7	22.7
Divers	0.5	0.5	0.5

* Autres ministères et agences ayant des dépenses 1981-82 qui sont reliées directement: Défense nationale, \$3.9 millions.

Telesat Anik-B pour déterminer la viabilité de nouveaux services de télécommunications au moyen de projets pré-opérationnels. Le but de ces projets est de faire acquérir aux utilisateurs les compétences voulues pour tirer un meilleur parti de la technologie des satellites de 12-14 GHz. Parmi les projets pilotes approuvés figurent les communications communautaires, le télé-enseignement, la télé-médecine et les communications de l'administration publique.

Dans le domaine international, un accord de coopération entre le Canada et l'Agence spatiale européenne (ASE) est entré en vigueur le 1^{er} janvier 1979. Il prévoit une contribution au programme d'études générales de l'Agence et aux frais communs fixés. Les sociétés canadiennes ont manifesté leur intérêt à l'Agence lors de réunions tenues en février 1979. Des contrats ont été accordés à l'industrie canadienne pour des études générales et la technologie de base. Une participation au programme L-SAT de l'Agence, pour le développement et la démonstration d'une plate-forme de communications, et le programme préparatoire de satellite européen de télédétection ont récemment été approuvés. Ainsi, l'industrie canadienne a été acceptée comme maître d'oeuvre des dispositifs solaires dans la phase de définition du programme L-SAT.

Le Ministère dispose d'une caisse de contrats industriels pour promouvoir le développement de l'industrie canadienne en matière de conception, de mise au point et de fabrication de sous-systèmes et d'éléments de satellite. Les contrats se répartissent également entre les travaux sur les satellites et les activités liées aux terminaux terrestres. Le programme a renforcé l'échange bilatéral de technologies entre le Ministère et l'industrie et resserré les liens entre les chercheurs des deux secteurs.

Le ministère de la Défense nationale a effectué récemment une étude pour évaluer les besoins opérationnels qui bénéficieraient de l'application de systèmes spatiaux et pour définir les recherches à exécuter à cette fin. Les travaux recommandés, qui ont reçu l'approbation de principe du Ministère, consistent en un maintien des projets actuels en matière de navigation et de recherche et sauvetage, en une intensification du développement des communications par satellites et dans l'institution de recherches sur les systèmes de surveillance à partir de plates-formes spatiales. En matière de communications, les tâches comprennent la définition du projet MSAT avec le ministère des Communications et la NASA. Les projets de surveillance proposés à la suite de discussions avec le département de la Défense des États-Unis portent sur les capteurs à radars et infra-rouges pour la détection et le suivi des menaces aériennes. Les dépenses prévues pour les

activités spatiales approuvées s'élèvent à \$12 millions de 1980-81 à 1983-84. Pour rationaliser la charge de travail de l'industrie, le programme spatial du Ministère relève du comité interministériel de l'espace, même si l'attribution des fonds reste de la responsabilité du ministère.

L'autre grande catégorie d'activités spatiales du gouvernement, la recherche spatiale, se fait entièrement au Conseil national de recherches. Le dernier satellite scientifique du Canada, ISIS II, a été lancé en 1971. Un nouveau programme de sciences spatiales en coopération a été négocié avec la NASA et approuvé par le gouvernement. En voici les objectifs:

- maintenir et améliorer les compétences canadiennes en recherche spatiale;
- apporter une partie appréciable des connaissances nouvelles nécessaires au Canada pour éclairer les décisions sur l'utilisation future de l'espace; et
- former de jeunes scientifiques et ingénieurs dans les diverses disciplines spatiales intéressant le Canada et partager avec la NASA la production de connaissances nouvelles.

Afin de rationaliser ses activités de recherche spatiale, le Conseil a créé en août 1980 un nouveau service baptisé Centre canadien de sciences spatiales. Les activités du Centre comprendront le programme actuel de fusées et de ballons, qui vise à mieux faire connaître l'environnement de la terre à des altitudes de l'ordre de 100 kilomètres, et un nouveau programme international pour lequel le gouvernement a récemment approuvé des dépenses de quelque \$42 millions pour les six prochaines années. Le nouveau programme permettra aux chercheurs canadiens venant des laboratoires de l'État et des universités d'étudier les propriétés des plasmas et des vents neutres dans l'espace entourant la terre et comportera la mise au point et la construction au Canada de plusieurs instruments nouveaux importants que la navette spatiale américaine emportera vers 1985. Ce programme permettra aussi au Conseil de mieux répondre aux offres de travaux de la NASA ou d'autres organismes étrangers. Par exemple, le Centre participe à l'expérience VIKING, le premier satellite scientifique suédois, en fournissant un dispositif de visualisation des ultra-violets. Dans le cadre du programme existant de fusées et de ballons, le Centre entreprend aussi, en collaboration avec la NASA, un projet auquel participeront 28 chercheurs (11 de la NASA, 6 d'Europe et 11 du Canada). Ce grand projet, baptisé CENTAUR et prévu pour novembre et décembre 1981, permettra d'étudier la région turbulente de la magnétosphère.

L'évaluation des programmes spatiaux du Canada prend aussi d'autres formes. La plupart des grands projets de satellites des dernières années, comme le télémanipulateur et les satellites HERMES et Anik-B, sont terminés ou en voie d'achèvement. Pour remplir la mission spatiale nationale et maintenir la continuité des activités spatiales, il faut de nouveaux projets de R & D. Ces derniers sont également nécessaires pour entretenir les contacts internationaux et développer la coopération. Les autres pays, notamment les États-

Unis et les membres de la Communauté économique européenne, traversent la même étape dans le développement de leurs programmes et cherchent des partenaires pour des activités en coopération. Le Comité interministériel de l'espace a présenté son deuxième plan quinquennal et proposé de nouvelles activités spatiales, en tenant compte des projets susceptibles d'être suggérés ultérieurement par les ministères.

Information scientifique et technique

En 1981-82, les ministères et organismes fédéraux consacreront \$159.6 millions aux services d'information scientifique, ce qui témoigne de l'importance de l'information scientifique et technique (IST) pour la recherche et pour le développement économique. Étant alimentée par les contributions du monde entier, l'IST est utile surtout aux pays qui la recueillent activement et mettent au point des systèmes de diffusion de cette information. Les milieux scientifiques et techniques canadiens sont dans l'ensemble conscients de l'importance de l'IST et sont habitués à se servir des publications S & T du monde entier, par l'entremise des bibliothèques scientifiques et des systèmes et services connexes. Un rôle de premier plan est joué au

Canada par l'Institut d'information scientifique et technique (IIST), qui garde la plus grande collection d'IST au pays. Relevant du Conseil national de recherches, l'Institut est chargé principalement d'offrir des services nationaux d'IST et le soutien correspondant et, plus précisément, de mettre sur pied un réseau national de services d'IST (les questions bibliographiques générales de portée nationale incombant plus particulièrement à la Bibliothèque nationale du Canada). Faisant partie du Conseil national de recherches et jouxtant ses grands laboratoires de recherche multidisciplinaire, l'Institut est des mieux placés pour servir sa clientèle industrielle, universitaire et gouvernementale. A l'appui de sa mission, il a réuni une collection remarquable de

Tableau 3.8

Dépenses scientifiques fédérales—Information scientifique et technique

Ministère/Organisme*	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	117.1	132.0	159.6
Consommation et Corporations	8.1	9.5	10.1
Énergie, Mines et Ressources	6.2	5.7	7.1
Environnement (Total)	15.2	16.1	18.5
Service de l'environnement	5.0	5.2	5.7
Service de la conservation de l'environnement	7.1	7.3	9.0
Pêches et Océans	9.6	9.9	9.3
Bibliothèque nationale	14.4	16.8	21.4
Conseil national de recherches (Total)	17.7	21.1	24.7
Recherches scientifiques et industrielles	4.3	4.9	5.7
Information scientifique et technique	13.4	16.2	19.0
Archives publiques	9.1	9.7	11.8
Expansion économique régionale	1.2	2.3	6.0
Conseil de recherches en sciences humaines	4.0	4.6	5.2
Statistique Canada	7.7	8.3	12.9
Divers	23.9	28.0	32.6

livres, de journaux, de rapports, d'ouvrages de référence et de données S & T provenant du monde entier. Son budget de fonctionnement est évalué à \$19.2 millions pour 1981-82. Des techniques nouvelles ont été mises au point pour rendre plus accessible l'information stockée à l'Institut et dans les institutions affiliées. Par exemple, le système informatisé CAN/OLE (système canadien de recherche en direct), qui sert à extraire des références bibliographiques aux publications S & T, permet maintenant aux usagers, grâce à un mécanisme particulier, de demander à l'Institut une copie de l'un des millions des documents figurant dans les listes et banques de données, au moyen d'un terminal d'ordinateur situé n'importe où au Canada.

Le gouvernement souhaitant promouvoir le développement économique, une importance particulière est accordée à la prestation d'IST à l'industrie canadienne. Les services rendus à ce client très important constituent une bonne partie du travail de l'Institut, représentant quelque 45 % de tous les prêts et photocopies et 55 % des demandes de recherche bibliographique sur des sujets particuliers. Par exemple, l'Institut a reçu plus de 150,000 demandes de prêts inter-bibliothèques pendant l'exercice 1979-80; environ 39 % de ces demandes émanaient de l'industrie.

Il est extrêmement important que la clientèle en puissance connaisse les services d'IST qui lui sont offerts. L'Institut est présent chaque année à des congrès et conférences choisis afin de se faire connaître. Le Service d'information technique du Conseil national de recherches est très efficace dans les contacts avec les nouveaux clients. A partir d'un réseau de bureaux locaux exploités de concert avec les conseils provinciaux de recherches, le personnel du Service rend visite aux petites et moyennes entreprises de fabrication pour discuter des problèmes, offrir des services et proposer des solutions.

Les ressources de l'IST en sciences naturelles et génie sont complétées par les autres collections bibliographiques fédérales d'envergure nationale, comme celles de la Bibliothèque nationale pour les sciences humaines et de la Commission géologique du Canada pour les sciences de la terre. Le ministère de l'Agriculture a dans tout le pays un réseau de plus de 20 bibliothèques, dont la plaque tournante est la bibliothèque centrale d'Ottawa. Un réseau bien établi de bibliothèques universitaires quadrille aussi le pays. Beaucoup de bibliothèques scientifiques et spécialisées se sont développées au fil des ans pour répondre aux besoins des institutions; une coopération et une interdépendance marquées caractérisent des domaines comme les prêts entre bibliothèques.

D'autres activités fédérales en matière d'IST comprennent, par exemple, la mise en place de bases de documentation et de données bibliographiques pour répondre à des besoins spécialisés, par exemple celles fournies par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources en géophysique (base nationale de données sur la gravité), en géologie (GEOSCAN), en technologie minière (MINTEC) et en télédétection (RESORS); des services spécialisés d'IST sont fournis par exemple par la Division de l'information technologique du CCTME et le Centre canadien de données géoscientifiques. Parmi les autres exemples figurent le Centre de documentation sur les ressources en eau et les systèmes d'information sur la pollution atmosphérique (ministère de l'Environnement), et les services d'information scientifique du ministère de la Défense nationale.

D'autres exemples intéressants sont offerts, dans le programme de lutte contre la pollution des eaux du ministère de l'Environnement, par les systèmes WATENIS et MUNDAT. Le système national automatisé d'information sur les effluents WATENIS inventorie les sources industrielles et municipales de pollution des eaux, en indiquant notamment les caractéristiques physiques, chimiques et toxicologiques des effluents ainsi que les règlements et lignes directrices dans ce domaine. Le corps de données du système MUNDAT porte sur les ouvrages municipaux d'approvisionnement en eau potable et d'évacuation des eaux usées d'un océan à l'autre, notamment dans les installations fédérales. Le système a été mis sur pied grâce à une collaboration étroite avec les provinces et la Fédération des associations canadiennes pour l'environnement. Quant au système de permis d'immersion en mer, il permet de tenir un inventaire et des renseignements détaillés, en particulier sur l'état des lieux d'immersion pour tous les permis délivrés.

Un autre service spécialisé d'IST est assuré par le Service de l'environnement atmosphérique (ministère de l'Environnement), qui publie chaque année plus de 30,000 pages de données climatiques dans des périodiques, des feuillets de renseignement et des brochures statistiques. En 1981-82, une mise à jour décennale des moyennes, des extrêmes, des durées et des fréquences sera établie pour divers paramètres météorologiques. Ces services hautement spécialisés d'IST sont supervisés par des spécialistes de la climatologie régionale qui diffusent publications, rapports et documents et fournissent des documents détaillés à toute une gamme d'utilisateurs canadiens.

Océans

La devise du Canada, *A mari usque ad mare*, indique non seulement l'immensité du pays, mais aussi l'importance que jouent les océans dans notre conscience nationale. Le Canada, baigné par trois océans, compte une plus grande longueur de côtes que tout autre pays et exerce sa compétence sur un vaste plateau continental riche en ressources.

Les océans sont toutefois plus qu'une caractéristique géographique. Socialement et économiquement, le Canada est depuis longtemps une nation maritime et il est à l'aube d'un développement considérable de l'exploitation des ressources marines et sous-marines. En 1977, par exemple, il a étendu sa zone de pêche à 200 milles, se donnant plein pouvoir de gestion sur cette zone et la responsabilité des stocks de poissons. L'exploration du pétrole et du gaz sous-marins, stimulée par la pénurie d'énergie, se poursuit depuis plusieurs années et donne des résultats prometteurs dans la mer de Beaufort, les îles de l'Arctique, la mer du Labrador et les Grands Bancs. Comme il faut acheminer les hydrocarbures jusqu'au marché, de grands projets sont en cours dans l'industrie et le secteur public afin de concevoir des systèmes de transport maritime adaptés à ce milieu particulièrement peu favorable.

Pour mener à bien ces activités, il faut en savoir plus long sur les océans et les relations entre le milieu marin et les activités humaines. Comme le montre le tableau 3.9, plusieurs ministères fédéraux ont des programmes S & T conçus à cette fin.

L'effort S & T fédéral en matière d'océans relève principalement des Sciences et levés océanographiques (ancien Programme des sciences océaniques et aquatiques), au ministère des Pêches et des Océans. Les activités scientifiques relevant de la gestion des pêches et de la recherche sur les pêches sont évoquées à la rubrique Alimentation (Applications particulières). Les principaux éléments des Sciences et levés océanographiques (SLO) sont les travaux de recherche océanographique de plusieurs instituts et les levés du Service hydrographique canadien. Les capacités du Ministère dans ce domaine ont été sensiblement accrues en 1980, grâce à l'ouverture d'une nouvelle section importante de l'Institut Bedford d'océanographie à Dartmouth (N.-É.).

Voici les questions prioritaires au chapitre des sciences et des levés océanographiques.

Climat océanique: Les propriétés des océans varient à l'instar des caractéristiques atmosphériques par lesquelles nous définissons le climat; en fait, le climat des océans est un facteur important du climat atmosphérique. Cette variabilité des propriétés des océans, outre qu'elle exerce des effets sur les conditions météorologiques, a des répercussions importantes pour la pêche et la conception d'installations de transport maritime et de production de pétrole et de gaz en mer. L'un des axes du programme, dans l'avenir immédiat, sera la surveillance des caractéristiques des océans et l'exécution d'études théoriques et expérimentales visant à

Tableau 3.9
Dépenses scientifiques fédérales—Océans

Ministère/Organisme*	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	54.6	56.2	63.0
Énergie, Mines et Ressources	5.6	5.2	5.9
Environnement	9.0	9.0	9.9
Service de l'environnement atmosphérique	9.0	9.0	9.9
Pêches et Océans	30.9	31.2	31.9
Conseil national de recherches	4.5	4.2	4.6
Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie	1.7	2.5	2.9
Expansion économique régionale	1.2	2.3	6.0
Divers	1.8	1.8	1.8

* Autres ministères et agences ayant des dépenses 1981-82 qui sont reliées directement: Défense nationale, \$3.6 millions.

en prévoir le climat. Un accent particulier sera mis sur les effets biologiques des variations du climat des océans — et donc leur incidence sur les pêches — et sur les liens entre les climats océanique et atmosphérique.

Recherches sur les glaces marines: Les glaces sont un obstacle majeur pour les activités maritimes dans l'Arctique et, dans une certaine mesure, sur la côte est. Le Ministère est en train d'élaborer un programme important de recherches sur les propriétés des glaces marines et leur comportement face à des phénomènes océaniques comme les marées et les courants. L'accent sera mis sur les renseignements nécessaires à une exploitation continue de pétroliers et de méthaniers dans l'Arctique. Une bonne partie des travaux sera confiée par contrat à C-CORE, le centre de génie des ressources des océans froids de l'université Memorial.

Téledétection: Le Ministère participe de plus en plus, en étroite collaboration avec d'autres ministères comme les Communications et l'Énergie, Mines et Ressources, à la mise au point de techniques de téledétection permettant de surveiller les propriétés des océans. Un élément important de cette activité est la R & D sur l'utilisation de radars à haute fréquence pour suivre les vagues, les vents de surface, les glaces et les nappes de pétrole. Des efforts sont également déployés pour la détection par satellite de la concentration de chlorophylle dans les organismes marins.

Hydrographie de l'Arctique: L'un des obstacles les plus sérieux au transport du pétrole et du gaz de l'Arctique vers le sud est le manque de renseignements suffisants pour une navigation sûre. La correction de cette lacune, grâce à un effort important de levés et d'établissement de cartes de l'Arctique, a été définie comme une urgence nationale et confiée au Service hydrographique canadien.

Services d'information océanique: A mesure que le rythme des activités maritimes s'intensifie, l'État et l'industrie ont de plus en plus besoin de renseignements sur les divers paramètres atmosphériques des océans et des mers (p. ex., prévisions de la hauteur des vagues, du déplacement des icebergs, cartes de la température de la surface de la mer). De concert avec d'autres organismes, en particulier le Service de l'Environnement atmosphérique (ministère de l'environnement), le Ministère développe ses installations et ses capacités de prestation de services. Les résultats d'une grande enquête interministérielle sur les besoins de l'industrie et de l'administration à cet égard sont actuellement rassemblés par les SLO pour publication.

Soutien de l'exploitation des océans: L'un des objectifs de l'activité SLO est le soutien de l'industrie par la

prestation de services d'information et la promotion des transferts de technologie du secteur public à l'industrie. Deux initiatives récentes sont la création d'un parc industriel près du complexe océanographique de Patricia Bay (C.-B.) et l'établissement, à l'Institut Bedford, d'un bureau de consultation océanographique et de liaison industrielle.

L'activité SLO continue de jouer un rôle actif dans le développement technologique ainsi que, par l'octroi de contrats, des propositions spontanées et le programme PPIL, dans l'accroissement des capacités industrielles de mise au point, d'adaptation et de commercialisation de ces techniques. Parmi les exemples de réussites figure la mise au point (de concert avec le CNRC) de bouées océanographiques par la société *Hermes Electronics*, dans le cadre du système canadien de données océanographiques et l'élaboration — débouchant ultérieurement sur une fabrication sous licence par *Guildline Instruments* — du *Batfish*, véhicule remorqué permettant de recueillir des données océanographiques jusqu'à 300 mètres de fond. Un projet du Service hydrographique canadien offrant un potentiel industriel appréciable est la recherche entreprise actuellement avec l'industrie canadienne en vue de mettre au point des méthodes d'établissement de cartes hydrographiques à l'aide de caméras aériennes et de profileurs à laser.

Voici deux exemples de projets scientifiques. En collaboration avec la Gestion des pêches, les Sciences et levés océanographiques étudient en détail les paramètres biologiques et océanographiques des eaux de Flemish Cap. Il s'agit d'une zone 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 fait l'objet d'une étude exhaustive étalée sur plusieurs années, de nombreuses disciplines concourant à l'étude des facteurs qui en déterminent l'écologie marine. Un autre projet est une étude à grande échelle de l'ichtyoplancton du plateau de la Nouvelle-Écosse, visant à mettre en évidence les facteurs influant sur la production et la survie des formes alevins.

Plusieurs autres ministères fédéraux participent à des programmes S & T relatifs aux océans.

Le Conseil national de recherches en est aux dernières étapes de la planification de son Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques, qui devraient être construits sur le campus de l'université Memorial à Saint-Jean (T.-N.).

Cette installation de classe mondiale, qui coûtera \$48 millions et devrait être en service en 1983-84, offrira

deux bassins d'essai de modèles qui permettront de simuler les conditions au large et dans les glaces, pour la conception de navires et d'autres structures marines. Elle permettra de développer considérablement les recherches actuelles du Laboratoire de dynamique marine et de construction navale d'Ottawa sur la conception de navires destinés à l'industrie ou à l'État.

Pour que le Canada soit mieux en mesure d'effectuer des opérations dans un milieu marin rigoureux, notamment en raison de l'abondance des glaces, et pour permettre de protéger l'environnement côtier et marin du pays, le Service de l'environnement atmosphérique (ministère de l'Environnement) travaille à améliorer la prévision de l'état de la mer et des glaces. Les recherches portent notamment sur des méthodes améliorées de télédétection de l'état de la mer et des glaces à partir d'avions et de satellites et sur la prévision de la banquise non consolidée, la houle de l'océan Arctique et la formation de glace causée par les embruns sur les navires et les structures marines. Le Service développe aussi l'utilisation de bouées dérivantes qui transmettent des informations par satellite. Pour améliorer les systèmes opérationnels, des projets sont menés en collaboration avec d'autres ministères, l'industrie et l'administration américaine.

Plusieurs activités du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources ont une dimension S & T applicable aux océans. Une exploration plus intense des zones côtières du Canada, principalement en quête d'hydrocarbures, a accru la demande de renseignements géologiques sur ces zones. La Commission géologique du Canada fournit des données sur les strates de l'assise rocheuse, le fond de l'océan et les phénomènes se déroulant dans le fond et dans la zone côtière afin de permettre une mise en valeur ordonnée. La nécessité d'une évaluation éclairée des travaux proposés de dragage et d'exploitation minière dans les zones sous-marines ainsi que le déversement des déchets se traduisent par une lourde tâche pour les spécialistes de la géologie marine. Le recueil de données dans ce milieu défavorable nécessite l'emploi de navires et de matériels spéciaux. L'un de ces dispositifs, le système remorqué de *Huntec* qui permet de dresser la carte du fond marin et des couches sous-jacentes, a été mis au point par l'industrie et plusieurs organismes fédéraux, sous la direction de la Commission géologique. La poursuite des travaux sous-marins devrait déboucher sur une amélioration de ce système et d'autres instruments. Le volume des données recueillies continue de s'accroître rapidement et les systèmes de traitement de l'information, comme ceux qui sont en élaboration au Centre géoscientifique de l'Atlantique à l'Institut Bedford d'océanographie, permettront à tous les usagers d'accéder facilement aux données.

La Direction de la gestion des ressources (Énergie, Mines et Ressources) exerce un contrôle réglementaire sur l'exploration et la production d'hydrocarbures sous-marins. Elle est chargée d'une étude de trois ans entreprise pour aider à évaluer les effets possibles de l'exploitation du pétrole et du gaz au large de la côte du Labrador sur l'environnement. Ce programme d'études biologiques au large du Labrador est financé par l'industrie pétrolière et administré conjointement par le gouvernement fédéral (ministères de l'Énergie, des Mines et Ressources et de l'Environnement), la province de Terre-Neuve, le Conseil consultatif des ressources du Labrador et l'industrie de l'exploration sous-marine.

Le Centre canadien de télédétection (Énergie, Mines et Ressources) fait de la R & D pour mettre au point et démontrer des systèmes, des méthodes et des instruments permettant d'acquérir, de diffuser et d'analyser des données obtenues à partir d'avions ou de satellites. Une partie de ces travaux, en collaboration principalement avec les ministères de l'Environnement et des Pêches et Océans, est consacrée à l'observation des propriétés des océans et de la pollution marine. L'un des travaux importants du Centre ayant une incidence dans ce domaine et relevant du plan quinquennal de recherche spatiale du gouvernement est la mise au point du radar à ouverture synthétique équipant des satellites ou des avions.

Au ministère des Affaires Indiennes et du Nord canadien (MAINC), la Direction de la protection de l'environnement du Nord se préoccupe de préserver l'environnement arctique et de promouvoir une mise en valeur sûre des hydrocarbures dans la région. Une activité importante, à cet égard, est le programme d'étude sur l'environnement marin dans l'Est de l'Arctique, conçu pour étudier les eaux côtières et la vie marine avant que soit autorisé le forage de puits de pétrole ou de gaz. Le programme a commencé en 1977, les efforts se concentrant sur les eaux baignant le nord et l'est de l'île Baffin. La possibilité de gisements de pétrole et de gaz ainsi que l'importance biologique de cette zone expliquent la création du programme. Des études de l'environnement physique, en particulier la prévision des glaces, du régime des vagues et des conditions météorologiques ainsi que des analyses géologiques, ont eu lieu dans l'est de l'Arctique. Des soucis d'ordre biologique ont amené à étudier l'abondance, la répartition et le comportement de la faune. On s'est efforcé d'évaluer l'effet que des déversements possibles pourraient avoir sur la faune du Grand Nord et de mettre au point des parades efficaces.

Les résultats de ces travaux fourniront des données sur l'environnement qui serviront à préparer une étude

d'impact sur l'environnement (EIE). Les renseignements provenant du détroit de Davis ont déjà été incorporés à une EIE examinée en 1978 par le Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, avant que les forages d'exploration ne commencent en 1979. Le rapport des études faites dans le nord de la baie de Baffin est en cours de rédaction; Petro-Canada compte présenter son étude d'impact à la fin de 1981.

Le programme est géré par un comité conjoint État-industrie-autochtones présidé par le MAINC. Une commission consultative composée de représentants des collectivités et de spécialistes non gouvernementaux assure la consultation et la communication avec les localités du Grand Nord. Le financement de l'étude est assuré conjointement par l'État et l'industrie, cette dernière en assurant de loin la plus large part.

Transports Canada effectue divers travaux de R & D ayant trait aux océans. L'Administration du transport maritime (ATM), à ce ministère, fait des recherches très actives dans le domaine maritime, notamment en ce qui concerne le soutien de l'exploitation des ressources dans l'Arctique et au large des côtes, la sécurité, la lutte contre la pollution, les télécommunications, les aides à la navigation et la gestion du trafic maritime. Au sein de cette Administration, des recherches sont effectuées en collaboration avec les milieux maritimes par l'entremise du Conseil consultatif maritime, de même qu'avec d'autres éléments de Transports Canada, afin de développer des techniques de pointe; les compétences internes de la Garde côtière, du Conseil des ports nationaux et de l'Administration de la Voie maritime du Saint-Laurent sont aussi mises à contribution.

Le gros des dépenses de l'ATM a été consacré jusqu'ici à la mise au point de navires pouvant naviguer toute l'année dans le Haut-Arctique. A cet égard, la Garde côtière canadienne travaille sur l'avant-projet d'un brise-glace de classe X à turbine mixte nucléaire-gaz ainsi qu'un brise-glace de classe VII à propulsion classique. Ce dernier est proposé comme solution temporaire pour faire face au développement prévu de l'Arctique dès 1986, l'autre étant projeté pour répondre aux besoins d'exploitation et de surveillance de l'Arctique jusqu'en l'an 2000.

Une activité importante de l'ATM est un programme d'essai des glaces. Les essais consistent à mesurer l'impact et les forces d'excitation et de vibration, engendrés par les navires naviguant dans les glaces. L'enregistrement et l'évaluation des données recueillies par le *MV Arctic*, navire construit et exploité par un consortium État-industrie appelé Compagnie de navi-

gation Canartic Ltée, a apporté une contribution appréciable au programme. Ce vraquier à coque renforcée navigue chaque année entre l'Europe et le Nord du Canada, transportant toute une gamme de marchandises en vrac à partir d'endroits comme Pond Inlet, le nord de l'île Baffin et Churchill. Parmi les autres contributions, mentionnons la consignation et l'échange de données provenant de divers bâtiments canadiens et américains qui ont fait des incursions en hiver et en été dans les eaux arctiques, notamment le *USS Manhattan*, le *USCGS Polar Sea*, le *CCGS Louis St-Laurent* et le *MV Arctic*. Les résultats de ces essais des glaces serviront à évaluer la qualité des normes actuelles des navires et des règlements sur la navigation dans l'Arctique et les autres parages où les glaces abondent.

Plusieurs autres projets à vocation technologique relèvent de la mission de l'ATM consistant à développer la compétence du Canada dans les eaux englacées. Ces travaux sont plus variés, portant par exemple sur la sécurité des navires, les systèmes de navigation, les dispositifs de détection des glaces, la lutte contre la pollution, les ports et les installations terminales ainsi que les systèmes de propulsion et de navigation-télécommunications.

Un plan quinquennal de R & D sur l'Arctique est en cours d'élaboration afin de regrouper et d'orienter ces recherches en fonction des besoins thématiques de l'ATM, face aux demandes de mise en valeur des ressources de l'Arctique et des zones côtières.

La Direction générale de la recherche et du développement, à Transports Canada, entreprend aussi divers travaux S & T relatifs aux océans. Ces travaux sont accomplis par le Centre de développement des transports — qui mène toute une gamme d'études sur l'efficacité, la rentabilité et la sécurité de la navigation dans les eaux englacées — et par la direction des études stratégiques — qui fait de la R & D sur le rendement énergétique dans le transport maritime et sur l'acheminement de produits comme le pétrole et le gaz naturel liquéfié dans les zones infestées de glaces, en particulier l'Arctique.

Le ministère de la Défense nationale mène des travaux S & T pour la défense maritime. Parmi les principaux domaines étudiés figurent l'acoustique en milieu océanique, l'hydro-dynamique et l'analyse structurelle avancée, appliquées à la conception et au fonctionnement des bâtiments et de leurs éléments, ainsi que le génie et la science des matériaux pour la solution des problèmes posés par les activités maritimes opérationnelles. Le Ministère a aussi une installation de plongée à grande profondeur, à l'Institut civil et militaire de

médecine environnementale à Toronto; ce centre peut simuler de grandes profondeurs pour permettre d'étudier la plongée et les techniques sous-marines. On évalue à \$3.6 millions les dépenses que le Ministère consacrera en 1981-82 aux sciences océaniques.

L'importance de ce domaine est également reconnue par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. Les océans sont l'un des domaines spécifiés d'importance nationale dans lesquels les chercheurs universitaires peuvent obtenir un financement au titre des subventions stratégiques du Conseil. On prévoit pour 1981-82 des dépenses de \$2.8 millions dans le domaine des océans.

En raison du grand nombre des ministères et organismes intéressés par les océans, une coordination est souvent nécessaire. Les activités susceptibles de donner lieu à des chevauchements et à des doubles emplois sont administrées par des groupes interministériels établis en fonction des projets particuliers. Parmi les mécanismes plus généraux de consultation figurent une Commission de gestion océanographique, présidée par le sous-ministre des Pêches et Océans, et le Comité canadien d'océanographie, organisme multi-sectoriel où sont représentées l'administration publique, l'industrie et les universités.

Ressources naturelles

Cette section traite principalement des activités S & T visant à évaluer, à exploiter et à gérer les ressources hydriques, forestières et minérales du Canada.

Eaux

Le Canada possède environ un quart du volume d'eau douce dans le monde, et l'eau douce couvre près de 8% de la superficie du pays. Il en résulte des effets importants pour le bien-être économique, social et environnemental de la nation. Comme le montre le tableau 3.10, quasiment toutes les activités scientifiques fédérales relatives aux eaux en tant que ressource relèvent du ministère de l'Environnement. Bien que cette activité soit déclarée dans les travaux S & T agricoles, le ministère de l'Agriculture poursuit l'élaboration de pratiques agricoles permettant de conserver l'eau et de s'adapter à un climat semi-aride. Certains travaux S & T appuyés par l'Agence canadienne de développement international portent également sur ce domaine d'application.

Au ministère de l'Environnement, c'est le Service de la Conservation de l'environnement qui est chargé de la bonne utilisation des eaux au Canada, notamment en veillant à leur disponibilité et à leur qualité à long terme, et à leur répartition entre des usages concurrents à la lumière de saines considérations économiques, sociales et écologiques.

Le Service, de concert avec d'autres organismes et administrations publiques, fait des recherches, recueille des données, surveille la situation et prévoit les activités relatives aux eaux canadiennes, tout en assumant diverses tâches découlant d'ententes internationales. Ces activités scientifiques relèvent de plusieurs programmes, qui couvrent une vaste gamme de responsabilité, par exemple: réduction des crues, gestion de la qualité des eaux, établissement et application des plans de bassins fluviaux, et recherches et données sur la gestion des eaux. Les sujets des travaux sont extrêmement variés, allant de l'hydrologie à l'effet des nutriments.

Tableau 3.10

Dépenses scientifiques fédérales—ressources des eaux

Ministère / Organisme*	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	16.6	16.8	20.2
Environnement (Total)	16.2	16.4	19.8
Programme de la conservation de l'environnement	16.1	16.4	19.8
Divers	0.5	0.4	0.4

* Autres ministères et agences ayant des dépenses 1981-82 qui sont reliées directement: Agence canadienne de développement international, \$1.8 million

Un exemple d'application fructueuse des recherches du Service en hydraulique est l'étude effectuée en collaboration avec le ministère des Transports et des Communications de l'Ontario. Le comportement hydraulique de diverses conduites d'eau sur le bord des routes a fait l'objet d'essais. On a aussi étudié l'influence de la pente et du dévers de la route. Des expériences à échelle réelle au laboratoire d'hydraulique ont donné des renseignements précis sur le comportement hydraulique et l'efficacité des conduites, ce qui a entraîné une révision importante des pratiques en vigueur. La modification de la taille des tuyaux et de leur espacement se traduit par une économie de \$30,000 par kilomètre d'autoroute à quatre voies. Si les nouveaux critères se généralisent au Canada, la nation pourrait économiser \$500 millions par an.

Les études visant à améliorer les capacités de prévision des crues se poursuivront. L'observation des crues de printemps dans le Grand Nord et l'application des ententes fédérales-provinciales de réductions des crues ont montré que les effets des débordements dus aux embâcles constituaient un problème majeur mais cependant mal connu. Les recherches à ce sujet seront renforcées.

Ressources forestières

La forêt canadienne est l'une des plus grandes du monde. Les forêts et leurs produits représentent 11 % des emplois, le principal secteur de recettes à l'exportation et la deuxième industrie, après l'alimentation, pour la valeur totale des expéditions. De plus, les forêts servent d'habitat à une faune abondante, influencent le climat, constituent une ressource touristique et récréative appréciable et présentent un potentiel énergétique considérable.

Un facteur important dans la planification de la R & D sur les forêts est son caractère à long terme. Étant

donné la lenteur de la croissance des arbres, les fruits de la recherche sont longs à se concrétiser. Comme il faut 50 ans ou plus aux principales espèces forestières du Canada pour achever leur croissance, la R & D sur les forêts n'existe depuis guère plus d'une «génération sylvestre» au Canada.

Vu que, depuis quelques années, on abat plus d'arbres qu'il n'en pousse, on estime actuellement que les surfaces où la repousse est insuffisante augmentent d'environ 200 000 hectares (2000 km²) par an. Au cours des prochaines années, il faudra non seulement enrayer cette tendance, mais aussi accroître sensiblement la coupe pour faire face à la hausse prévue de la demande de produits forestiers.

Comme le montre le tableau 3.11, presque toutes les dépenses S & T fédérales dans le domaine forestier sont le fait du Service canadien des forêts (ministère de l'Environnement). On prévoit pour 1981-82 des dépenses d'environ \$58.3 millions.

Les dépenses en activités internes ne tiennent pas compte des travaux S & T portant sur les produits forestiers. Le soutien S & T aux produits forestiers est visé par: (i) un contrat avec la société Forintek Canada pour l'exécution de certaines études de R & D; et (ii) une contribution aux frais de Forintek pour le maintien de deux services, d'un océan à l'autre: un service de conseil technique aux fabricants de produits de bois et au grand public; et un groupe des codes et des normes aidant les autres ministères et les associations industrielles. Les versements à Forintek prévus en 1981-82 sont de \$4.6 millions.

Les activités S & T du Service canadien des forêts (SCF) visent à promouvoir une bonne gestion des forêts; elles mettront l'accent, à l'avenir, sur l'accroissement de leur productivité par l'amélioration de la croissance et la réduction des pertes. Les coupes

Tableau 3.11
Dépenses scientifiques fédérales—Ressources forestières

Ministère/Organisme*	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	36.1	46.4	52.6
Environnement (Total)	35.8	46.2	52.3
Service canadien des forêts	35.6	45.9	52.1
Divers	0.3	0.3	0.3

* Autres ministères et agences ayant des dépenses 1981-82 qui sont reliées directement: Agence canadienne de développement international, \$1.8 million.

annuelles dans les forêts canadiennes touchent environ 1 million d'hectares (10 000 km²), soit à peu près 0.5% du total disponible pour la production industrielle de bois. Chaque année, cependant, une superficie équivalente est détruite ou endommagée par le feu et une surface bien plus considérable est la proie des insectes et des maladies. La tordeuse de l'épinette exerce actuellement ses ravages sur environ 50 millions d'hectares (500 000 km²) de forêts. Parmi les diverses façons de résoudre ces problèmes, on peut accélérer le rythme de reboisement, s'occuper des jeunes arbres et produire par croisement des arbres plus résistants et poussant plus vite. Pour lutter contre les fléaux forestiers sans nuire à l'environnement, on peut remplacer les épandages de produits chimiques par des méthodes biologiques faisant appel à des bactéries, à des hormones et à des virus spécifiques à la tordeuse ou à d'autres organismes. On s'efforce aussi d'améliorer les méthodes de lutte contre les incendies, sur le plan tant de l'équipement que des techniques de gestion.

La télédétection, qui offre des possibilités d'application dans les études forestières, devrait être particulièrement utile pour localiser les feux et en suivre la progression. Une bonne partie des travaux requis pour mettre au point le matériel de réception, de stockage et de traitement des données fournies par les satellites est effectuée à contrat par l'industrie. Des expériences combinant l'utilisation de ces données aux autres aspects de la lutte contre les incendies sont en cours au Québec, en Ontario et en Colombie-Britannique. Les mêmes données contribuent à la classification des sites forestiers et à l'établissement des inventaires forestiers. La télédétection est particulièrement utile pour la mise à jour des cartes de coupe claire et de routes forestières, ainsi que pour la prévention et la maîtrise des feux de forêt. L'industrie canadienne a également amélioré ses capacités d'application de la télédétection aérienne (technique mise au point par le

Centre canadien de télédétection au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources) à la détection de poches de froid dans les pépinières, un aspect important de la sylviculture moderne. Les chercheurs du Service forestier canadien continuent d'utiliser les données de télédétection pour étudier les dégâts de la tordeuse de l'épinette au Nouveau-Brunswick et dans l'île du Cap-Breton, l'identification des espèces et d'autres aspects de l'évaluation des dommages.

Dans l'industrie, le besoin croissant d'arbres plus petits ou de qualité inférieure a conduit à mettre au point des machines ou des équipements nouveaux afin de maintenir malgré tout la qualité des produits. Par exemple, ce qui était naguère déchet entre maintenant dans la fabrication de panneaux de bois reconstitué. On met aussi au point des machines qui permettent de couper le bois en scierie, de réduire au minimum la sciure de bois et de produire des pièces de grande dimension à partir de petits billots comme ceux qui servent à faire de la pâte de bois. De plus, les déchets du bois ainsi que les arbres de qualité médiocre non exploités actuellement constituent en puissance une importante source renouvelable d'énergie par combustion ou transformation en d'autres combustibles. À l'avenir, la plantation spéciale d'arbres à croissance rapide peut aussi être possible ou nécessaire.

Ressources minérales

L'exploitation des ressources minérales canadiennes est un élément important de prospérité économique: en 1978, la production et la transformation des minéraux ont représenté environ \$26 milliards, soit 10% du Produit national brut; 42.5% ont été réalisés à l'exportation.

Comme le montre le tableau 3.12, presque toutes les dépenses scientifiques fédérales inscrites au chapitre

Tableau 3.12
Dépenses scientifiques fédérales—Ressources minérales

Ministère/organisme*	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	32.8	34.1	37.2
Énergie, Mines et Ressources	32.4	33.78	36.9
Programme des minéraux et des sciences de la Terre	32.4	33.7	36.9
Divers	0.4	0.3	0.3

* Autres ministères et agences ayant des dépenses 1981-82 qui sont reliées directement: Agence canadienne de développement international, \$3.7 millions.

des ressources naturelles relèvent du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, responsable de la gestion et de la coordination nationales dans ce domaine. Ces responsabilités englobent l'analyse et l'évaluation économiques, les questions de transport et d'environnement, l'élaboration de technologies, la production de divers renseignements géoscientifiques, l'élaboration de techniques et de méthodes d'exploration minière, et les recommandations de politique. Au Ministère, le programme des Services géoscientifiques recueille et diffuse toute une gamme d'informations géoscientifiques sur la masse continentale et le plateau continental canadiens.

Le principal organisme fédéral de R & D en technologie minérale est le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CCTME), qui exécute, fait faire et coordonne des recherches sur l'extraction, la transformation et l'utilisation des minéraux. Il doit à ce titre, par des méthodes formelles et informelles, fournir les informations et les conseils spécialisés nécessaires à l'élaboration des politiques et à l'amélioration des pratiques de l'industrie.

Le Centre collabore avec d'autres organismes pour évaluer la possibilité technique et économique de récupérer des ressources telles que les minerais de sulfures complexes de métaux de base, les minéraux du groupe du platine et les métaux précieux. Cependant, ses travaux visent principalement à mettre au point de meilleures techniques d'extraction, de transformation et d'utilisation. Outre qu'elles portent sur des questions de faisabilité technique et économique, les recherches visent à maintenir des normes élevées de rendement énergétique, de respect de l'environnement, d'hygiène et de sécurité.

Maintenant que le guide d'extraction des mines à ciel ouvert est terminé, le Centre se tourne vers les opérations souterraines d'extraction. Un projet important a été lancé pour établir des lignes directrices applicables aux gisements de fer étendus et à fort pendage, à des profondeurs supérieures à 1,000 mètres. L'hygiène et la sécurité sont aussi des préoccupations importantes, l'objectif étant de mettre au point des méthodes de mesure et de contrôle des dangers causés par le bruit, les vibrations, la poussière, les radiations et les fumées toxiques de moteur diesel. L'appareil individuel d'échantillonnage de poussière CANPESD et un dosimètre à particules alpha, tous deux mis au point au Centre, se répandent dans l'industrie. Des modèles numériques de systèmes de ventilation sont également en cours d'élaboration.

Dans l'intérêt à long terme de la nation, le Centre a toujours consacré beaucoup d'effort aux techniques

applicables aux ressources de faible qualité ou aux gisements minéraux complexes, notamment quand ils présentent un intérêt régional particulier. On en trouve un exemple avec le gisement massif de sulfures au Nouveau-Brunswick, à l'égard duquel le Centre a réalisé des progrès dans plusieurs possibilités de transformation afin de mieux récupérer les métaux et sous-produits et de réduire les effluents nocifs. Les chercheurs étudient aussi trouvé une source possible d'aluminium de faible qualité dans les déchets que pourraient produire les mines de charbon de Hat Creek en Colombie-Britannique.

Deux grands projets visent à diminuer la pollution créée par les installations minières. Depuis plusieurs années, le Centre étudie les techniques d'élimination des déchets des mines d'uranium, et on a entrepris récemment des travaux importants sur la fixation du bioxyde de soufre provenant des fonderies de métaux non ferreux, une source importante de pluies acides.

Si l'on considère l'utilisation finale des minéraux, la résistance des matériaux est une question économique importante, en particulier dans le climat rigoureux du Canada. La corrosion des métaux, par exemple, coûte plusieurs milliards de dollars chaque année aux Canadiens. Le Centre s'efforce de réduire la corrosion et l'usure ainsi que d'améliorer les techniques de soudure dans diverses applications. L'importance des métaux dans les transports est reconnue par le Centre, dans ses recherches en métallurgie. Les chercheurs ont étudié les possibilités de production d'un rail de haute qualité adapté aux conditions canadiennes. Pour les automobiles, des renseignements comparatifs utiles ont été obtenus grâce à des expériences sur des aciers légers résistant à la corrosion. Des recherches portent également sur des alliages améliorés destinés aux navires devant naviguer dans l'Arctique.

La coopération avec l'industrie est essentielle à la mission du Centre. Par des contrats, des projets conjoints en un système perfectionné de transfert de renseignements, le Centre veille à ce que les besoins de l'industrie soient satisfaits et à ce qu'on dispose des capacités techniques voulues pour un aménagement prudent et efficace des ressources.

La compétence du Centre dans les recherches sur le béton a été illustrée récemment par une monographie, *Progress in Concrete Technology*, publiée avec le concours de conseillers expérimentés.

Les spécialistes en explosifs du Centre fournissent les compétences techniques nécessaires à l'application de la Loi canadienne sur les explosifs. Ils ont essayé plusieurs milliers d'explosifs et de dispositifs incendiai-

res pour en étudier l'intégrité et la sécurité, mettant au point des techniques améliorées d'essai et d'évaluation.

La Commission géologique du Canada a pour but d'offrir des connaissances complètes sur la géologie sous-jacente et surficielle ainsi que les ressources minérales et énergétiques du Canada. A cette fin, la vaste gamme des projets en cours porte sur des régions précises ou des disciplines particulières. L'étude géologique et minérale du bassin Selwyn et des régions adjacentes du Yukon et des T.N.-O. continue de susciter l'intérêt des sociétés d'exploration minière. Les analyses précédentes des ceintures volcaniques moins anciennes de la Cordillère éclairent les possibilités d'exploitation géothermique au nord de Vancouver. Des études sur place et en laboratoire des bassins sédimentaires de l'Ouest, de l'Arctique et de l'Est canadiens permettent de fournir des informations biostratigraphiques aux sociétés d'exploration pétrolière, ainsi que les renseignements de base nécessaires à une évaluation objective des ressources canadiennes en pétrole, en gaz naturel et en charbon. Des études de corrélation basées sur des échantillons obtenus par forage et dragage au large de la côte de l'Atlantique sont étendues aux zones d'exploration probable du pétrole. En prévision des travaux futurs de prospection en eau plus profonde, de nouvelles techniques sont en cours d'élaboration afin d'étudier les sections sédimentaires très épaisses.

Des expériences géophysiques à faible et à grande profondeur, analogues aux projets réussis Lorex et Fram I, se poursuivront au large du littoral de l'Atlantique et de l'Arctique. Elles contribueront à la compréhension de l'évolution du continent. Les études du bouclier précambrien se concentreront dans l'ouest de la vallée du MacKenzie, où de nouvelles théories importantes sur l'évolution du bouclier sont mises à l'épreuve, et dans la région centrale de Keewatin, où le rapport entre les gisements minéraux, d'uranium en particulier, et la géologie sont d'un grand intérêt. L'étude des gisements de minéraux métalliques est combinée à la géologie régionale pour permettre d'en mieux comprendre l'origine. Ces connaissances servent à préparer des évaluations minérales de produits stratégiques ainsi que de parcs et d'autres réserves proposées dans le Grand Nord. L'établissement de cartes des terrains et des études de processus sont prévus afin d'obtenir des données sur les zones probables d'aménagement futur. Par le passé, ces travaux ont servi à établir des rapports d'évaluation environnementale des pipe-lines et d'autres itinéraires de transport. L'effet des activités humaines sur l'environnement, par exemple les pluies acides et l'élimination des déchets, nécessitera une étude plus approfondie des

processus se déroulant à la surface et à proximité, aux époques récentes.

La Commission géologique entreprend aussi des levés géophysiques et géochimiques à l'échelle régionale, tout en participant activement à la mise au point de techniques et d'instruments nouveaux. Des améliorations récentes de l'équipement de levé aéromagnétique sont en cours de transfert à l'industrie géophysique canadienne. Des possibilités prometteuses de transfert de technologie sont offertes par les techniques de diagraphie du trou de forage, la détection aérienne de la radioactivité naturelle et le sondage par radar des fractures de l'assise rocheuse. Les compagnies canadiennes d'exploration géophysique et géochimique bénéficient aussi du soutien apporté aux propositions spontanées pertinentes et des essais objectifs de matériel nouveau sur le terrain.

L'analyse et l'exploration des ressources sont des processus itératifs; chaque itération révèle le besoin d'informations supplémentaires ou d'une modification des méthodes. Les renseignements fournis sont utilisés directement par l'industrie dans la prospection et l'exploitation des ressources minérales et énergétiques. L'industrie a souvent souligné la haute qualité des renseignements fournis par les organismes d'État, qui continue de rendre le Canada intéressant pour la prospection.

Le Centre canadien de télédétection a entrepris plusieurs projets opérationnels, de concert avec les entreprises d'exploration, pour appliquer les techniques de télédétection. Il en est résulté des découvertes importantes de gisements de fer en Colombie-Britannique, en Alberta et en Nouvelle-Écosse. Les méthodes mises au point récemment au Centre, qui ont été largement diffusées, mettent en évidence la structure géologique à partir du couvert végétal. Cette technique est particulièrement prometteuse pour l'exploration géologique des pays à forêt dense, où les levés sont plus difficiles qu'en terrain découvert.

La Direction de la physique du globe effectue des levés interdisciplinaires sur le terrain et des recherches afin d'acquérir et d'améliorer des connaissances sur le cadre géophysique fondamental du Canada, accroissant ainsi les données nécessaires à l'utilisation efficace de la masse continentale canadienne et de ses ressources. L'étude géoscientifique Lorex menée en 1979 sur la dorsale de Lomonosov, près du pôle Nord, a contribué sensiblement à notre connaissance de l'évolution de l'Arctique. Les études sismiques servent tant à mesurer qu'à essayer de prévoir les tremblements de terre. Le comportement des ondes sismiques est utile pour déterminer les structures géologiques souterraines.

Santé

Les activités scientifiques fédérales dans le domaine de la santé ont pour but ultime d'améliorer la santé générale des canadiens. Voici certains objectifs particuliers:

- mieux connaître la biologie et le comportement humains;
- déterminer les effets nuisibles de divers éléments du milieu naturel ou artificiel sur la santé mentale et physique;
- définir les liens entre les habitudes de vie et la santé mentale et physique;
- appliquer la connaissance de la biologie et du comportement humains à l'amélioration des soins de santé personnels;
- trouver des façons d'inciter les canadiens à prendre davantage en charge leur santé physique et mentale et à réduire les risques qu'ils courent en ne corrigeant pas des habitudes de vie susceptibles de leur nuire; et
- rendre le système de soins de santé moins coûteux, plus accessible et plus efficace.

Comme le montre le tableau 3.13, le Conseil de recherches médicales (CRM) et le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social sont ceux qui dépensent le plus dans ce domaine, suivis par le Conseil national de recherches et l'Énergie atomique du Canada Ltée.

La plupart des travaux appuyés par le CRM visent à faire progresser la connaissance des fonctions du corps humain—sain ou malade—par des recherches en médecine et en biologie. Certaines activités visent à évaluer l'efficacité des interventions et traitements nouveaux dans diverses maladies grâce à des essais cliniques faisant intervenir, dans quelques cas, des équipes pluridisciplinaires.

A l'appui des objectifs nationaux en matière de santé, le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social effectue ou appuie des recherches et d'autres activités scientifiques faisant appel aux connaissances fondamentales en biologie, en physique, en sciences de la santé, en administration et en sciences sociales. Environ 75 % de ces dépenses S & T relèvent du Programme de protection de la santé, à peu près 22 % de celui des services sanitaires et sociaux et le reste du Programme des services médicaux. Un certain nombre de projets sont décrits ci-après pour illustrer les activités S & T du Ministère.

Une enquête sera lancée en 1981-82 sur le lait humain afin d'étudier l'exposition des êtres humains aux contaminants de l'environnement. Cette enquête a lieu tous les trois ou quatre ans. On procédera à l'analyse d'environ 200 échantillons prélevés dans tout le Canada afin de détecter, par exemple, les résidus d'insecticides organochlorés, d'autres résidus du même genre — notamment des diphényls polychlorés ou PCB — et des résidus inorganiques comme du cadmium, du plomb et du fluorure.

Tableau 3.13

Dépenses scientifiques fédérales—Sciences de la santé

Ministère/Organisme*	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	139.7	158.8	178.3
Énergie, Mines et Ressources	0.9	1.3	0.9
Énergie atomique du Canada Ltée	7.2	5.3	8.4
Santé nationale et Bien-être social (Total)	48.4	55.6	62.3
Soins de la santé	12.7	14.5	13.8
Protection de la santé	35.6	39.6	46.9
Conseil de recherches médicales	70.1	82.0	88.6
Conseil national de recherche	9.2	10.1	11.6
Statistique Canada	3.3	3.9	6.0
Divers	0.6	0.7	0.5

* Autres ministères et agences ayant des dépenses 1981-82 qui sont reliées directement: Défense nationale, \$5.3 millions; Agence canadienne de développement international, \$5.3 millions.

Une étude sera entreprise sur les effets des PCB chez les singes. On examinera en particulier les effets immunologiques, éthologiques et cliniques subis par les mères et leurs rejetons en faisant ingérer à ces dernières des doses soigneusement fixées de PCB. L'absorption, le métabolisme, la répartition et l'élimination des PCB seront également étudiés.

Des études épidémiologiques ont été entreprises sur les plages ouvertes aux baigneurs des Grands Lacs afin d'alimenter en données la Commission mixte internationale et un comité fédéral-provincial pour la révision des normes d'hygiène publique applicables à ce domaine. Le Ministère financera en 1981-82 une étude épidémiologique de deux ans sur les effets des contaminants environnementaux sur la santé des habitants de la réserve indienne de Saint-Régis (Ontario). On soupçonne la présence de mercure, de Mirex, de PCB et de fluorures dans la réserve.

On évalue en permanence les effets des rayonnements d'origine terrestre ou cosmique ainsi que les dangers que peuvent présenter pour la santé, l'inhalation de substances radioactives dans l'atmosphère et l'ingestion de contaminants radioactifs dans l'eau potable ou les aliments. On étudie l'importance des retombées radioactives et des émissions radioactives ordinaires des centrales nucléaires, afin d'alimenter une étude comparative des effets sanitaires des centrales alimentées au charbon ou à l'atome.

Au Conseil national de recherches (CNRC), nombre des activités touchant à la santé relèvent du programme de recherches en génie biomédical, qui coordonne de plus les travaux menés dans les autres divisions. Certains contrats sont accordés à l'industrie dans des domaines relatifs à la santé au titre des programmes de soutien industriel du CNRC, le programme de projets industrie-laboratoires (PPIL) et le programme d'aide à la recherche industrielle (PARI). L'un des contrats PPIL porte sur l'évaluation des générateurs graphiques de symboles Braille utilisés par les handicapés qui ne peuvent communiquer qu'avec ceux qui les entourent. Deux projets PARI bénéficient d'une aide — pour la mise au point d'un silicone laissant passer l'oxygène pour les lentilles et celle d'un analyseur du débit sanguin.

Une autre activité du CNRC dans le domaine de la santé est l'application de l'infographie interactive pour aider les cardiologues à établir un diagnostic par l'analyse des profils cardiaques.

Un autre exemple porte sur l'aide au diagnostic de la blennorragie, une maladie vénérienne qui a pris des proportions épidémiques dans le monde. Une techni-

que sûre et très sensible de diagnostic a été mise au point récemment à partir des recherches du Conseil, et notamment d'une étude de la structure des molécules complexes appelée antigènes sur la paroi externe des bactéries. On a décelé une structure identifiée de lipopolysaccharide (LPS) dans toutes les variétés testées de blennorragie N. Injecté dans des poulets de laboratoire, ce LPS a produit une réaction antigénique vigoureuse: un grand nombre d'anticorps très particuliers ont été produits dans le sang des animaux de laboratoire. Mélangé à un très petit nombre de gonocoques, cet antisérum entraîne une agglutination facile à détecter.

Le CNRC apporte aussi une contribution financière au Conseil canadien pour la réadaptation des handicapés. Cette contribution sert à soutenir une société à but non lucratif affiliée au Conseil, TASH (Appareils techniques et systèmes pour les handicapés Inc.). L'objectif de cette société est de commercialiser, de suivre et de stimuler la production canadienne d'aides pour handicapés qui ne sont pas disponibles ailleurs.

L'Unité de technologie en réhabilitation (UTR), logée au centre médical Sunnybrook de Toronto, est également appuyée par le CNRC. Elle a pour rôle de mettre au point des aides qui, autrement, ne verraient pas le jour et de les mettre à la disposition des handicapés. La mise au point d'une aide nouvelle, du concept initial au produit final susceptible d'être acheté à un fournisseur, peut prendre plusieurs années.

L'UTR intervient habituellement après la fabrication d'un prototype et son essai par des handicapés. Le promoteur peut alors solliciter une entreprise commerciale pour qu'elle produise et commercialise l'aide nouvelle, ou encore demander à l'UTR de l'aider à produire cette dernière. L'UTR fait évaluer ces produits par les institutions et centres de rééducation de tout le pays, s'assurant ainsi que les aides nouvelles répondent aux besoins des handicapés.

L'Énergie atomique du Canada Ltée mène des travaux scientifiques relatifs à la santé tant pour réduire l'exposition aux rayonnements radioactifs que pour en étudier les effets sur la biologie cellulaire et les systèmes biologiques.

Une initiative prise récemment en matière de santé avec l'appui du gouvernement fédéral a été l'établissement du Centre de l'hygiène et de la sécurité du travail. Il s'agit d'un organisme indépendant qui relève du Parlement par l'entremise du ministre du Travail. Sa mission est d'orienter et de stimuler les activités et les progrès dans tous les domaines de l'hygiène et de la sécurité du travail. Les activités du Centre sont déter-

minées par un conseil composé de représentants des gouvernements fédéral et provinciaux ainsi que des principales organisations syndicales et patronales du Canada. Les travaux prévus pour 1981-82 comprennent l'établissement de données pour pouvoir fournir des renseignements sur la sécurité et l'hygiène au travail, l'étude des dossiers de travailleurs souffrant de maladies professionnelles précises et des recherches sur les problèmes particuliers d'hygiène et de sécurité au travail des autochtones.

L'Institut militaire et civil de médecine environnementale, à Toronto, est administré par la Défense nationale; il sert de centre de recherche pour la défense en étudiant principalement le rendement humain en milieu défavorable. Il offre des installations de recherche, une formation médicale et des services cliniques afin d'aider dans ce domaine les secteurs public et privé.

L'Institut dispose par exemple d'un simulateur de collision. Cette installation permet de reproduire les conditions typiques d'un accident de voiture à l'aide d'un chariot sur rails, d'une voie de 120 pieds de long, de systèmes informatisés de contrôle et de mannequins bourrés d'instruments. Ce dispositif a permis au ministère des Transports d'évaluer les ceintures de sécurité des automobiles et à l'Institut d'étudier les courroies de retenue des pilotes d'hélicoptère.

L'Institut possède aussi l'installation la plus complète de plongée au Canada. Elle sert de centre national de formation et d'expérimentation pour les plongeurs, notamment à grande profondeur. Les plongées dans ce centre durent habituellement deux semaines environ, en raison du temps nécessaire à la compression et à la décompression.

L'Institut possède également un dispositif qui permet de provoquer et d'étudier les malaises dus aux mouvements afin d'en détecter les causes et d'essayer des médicaments anti-nausées. Cette machine unique en son genre a servi à mettre à l'épreuve l'équipage du laboratoire spatial de la NASA et servira à des essais

analogues pour le prochain équipage, dont, on l'espère, un astronaute canadien en fera partie.

Bien que ne figurant pas dans le tableau des dépenses en sciences de la santé, le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) appuie des recherches théoriques dans divers domaines liés à la santé — psychologie, sociologie, travail social et éducation. Le Conseil appuie également des travaux sur, par exemple, l'histoire, l'économie et la politique des systèmes de prestation de soins sanitaires et des services préventifs, la politique et l'administration de l'hygiène publique, et l'évolution de la fertilité.

Dans les domaines directement liés à la santé, les chercheurs financés par le Conseil contribuent à la connaissance des causes du comportement antisocial ainsi que des facteurs économiques et sociaux susceptibles d'influer sur la qualité de la vie et l'adaptation individuelle aux facteurs de bien-être humain, comme le vieillissement. Une étude médico-socio-psychologique du comportement des nouveaux-nés est financée par le Conseil à l'université Dalhousie. Cette étude a suscité la création à Halifax de laboratoires actifs de recherche interdisciplinaire, de concert avec un hôpital local d'obstétrique. En matière de politique de santé publique, un économiste de l'université de Calgary a analysé le financement des soins de santé à Terre-Neuve, notamment en évaluant économiquement et en comparant les programmes de soins dentaires destinés aux enfants à Terre-Neuve et en Saskatchewan. Grâce à une subvention stratégique du Conseil, qui a commencé en 1979 à aider les recherches sur le vieillissement de la population, des sociologues de l'université du Manitoba, en collaboration avec la faculté de médecine sociale et préventive de l'Université, évaluent les réseaux de soutien socio-culturels aux personnes âgées. Des psychologues et des éducateurs d'universités canadiennes étudient les aspects théoriques des attitudes individuelles et collectives vis-à-vis du vieillissement et du bien-être des personnes âgées.

Sécurité intérieure

Ce domaine d'application regroupe les activités scientifiques relatives à la protection de la vie et des biens des Canadiens. Les dépenses correspondantes figurent au tableau 3.14. En pratique, ces activités visent principalement à rendre plus efficace et plus équitable le système judiciaire, à réduire les coûts sociaux et économiques du crime et du système pénal, et à

accroître la compréhension et le soutien public de la prévention et de la lutte contre le crime.

La constitution divise l'administration de la justice entre les provinces et le gouvernement fédéral. A cet égard, l'une des responsabilités du ministère de la Justice est de superviser les questions de politique

Tableau 3.14

Dépenses scientifiques fédérales—sécurité intérieure

Ministère/Organisme	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	7.7	8.7	10.7
Justice	2.8	3.2	4.2
Commission de réforme du droit	2.3	2.6	3.3
Solliciteur général	2.5	2.7	2.8
Divers	—	0.1	0.4

administrative et juridique au niveau fédéral et provincial. Le public, le Parlement et diverses études de priorités ont mis en lumière la nécessité de corriger les lacunes et les anomalies de la loi et du système judiciaire. Au Ministère, une bonne partie des travaux requis incombe à la Direction de la planification et de l'élaboration de la politique, dont l'un des objectifs est de promouvoir l'élaboration de lois et d'un système judiciaire qui répondent aux besoins des citoyens et soient plus intelligibles et accessibles au public. Les activités suivantes contribuent à la réalisation de cet objectif:

- élaboration d'un cadre de décision et d'études de fond pour mettre sur pied les objectifs et politiques ministériels;
- évaluation des questions relatives à la loi et au système judiciaire qui risquent de nécessiter une réaction sur le plan de la politique;
- définition des besoins de recherche et promotion de capacités de recherche pour faciliter: (i) une réforme du droit; (ii) la détermination des anomalies et incohérences de la loi; et (iii) l'évaluation du fonctionnement du système judiciaire;
- études de fond sur les questions d'orientation afin d'exposer, de discuter et de clarifier les hypothèses sous-jacentes à la formulation de la politique;
- recommandations aux hauts fonctionnaires du Ministère et de l'administration fédérale concernant les études juridiques et empiriques à exécuter;
- intégration des objectifs de programme, des mesures de la production et des mécanismes d'évaluation aux nouvelles initiatives de politique et aux engagements de programmes courants; et
- recueil et exploitation des statistiques nécessaires à l'élaboration et à l'évaluation de politiques, de programmes et de projets expérimentaux dans le domaine juridique.

Les projets très divers qui sont exécutés peuvent se regrouper en trois grandes catégories. La première est celle de la recherche orientée vers la politique, qui vise à fournir une base valable d'informations sociales et juridiques pour l'élaboration d'options de politique dans des domaines comme: la violence dans la famille; les infractions sexuelles contre les adultes et les enfants; les drogues et le crime; l'expérimentation sur les humains; la consanguinité et l'affinité; le prononcé de la sentence; le jury; l'homicide et les voies de fait; l'arrestation et la saisie; la partie générale du droit pénal; la communication de la preuve; les tribunaux familiaux; le droit administratif; la Cour fédérale; les commissions d'enquête et le contrôle judiciaire; et les représentations d'intérêt public.

La deuxième catégorie de projets porte sur l'élaboration et la coordination de la politique. Ces travaux émanent de sources très diverses et comportent des délais et des priorités variables. En voici quelques exemples: réglementation des tribunaux; politique de justice pénale; rôle fédéral dans l'application de la loi et des poursuites.

La troisième catégorie diffère quelque peu des deux autres, en ce sens que les projets émanent de l'extérieur du Ministère, à la suite des rapports de la Commission de réforme du droit dans les domaines suivants: infractions sexuelles; désordre mental; déjudiciarisation; preuve; divorce et soutien; responsabilité criminelle; outrage au tribunal; jury; homicide et voies de fait; arrestation et saisie; partie générale du droit pénal; tribunaux familiaux; droit administratif; cours fédérales; commissions d'enquête et contrôle judiciaire; et représentations d'intérêt public.

En particulier, la Section de l'évaluation et de la statistique du Ministère fait de la recherche en sciences sociales et soutient les politiques de justice et l'affectation des ressources ministérielles. Ces tâches comportent l'évaluation des programmes en cours, de la politi-

que législative et des programmes et politiques proposés, ainsi que des recherches exploratoires en prévision des nouvelles orientations. A l'heure actuelle, les programmes suivants, dont le coût est partagé avec les provinces, font l'objet d'une évaluation: aide juridique, assistance parajudiciaire aux autochtones, dédommagement des victimes de crimes violents. Les évaluations sont effectuées de manière cyclique dans tout le pays et comportent un examen détaillé de la politique, de la structure administrative, des incidences sociales et des répercussions législatives.

En outre, des travaux sont effectués à l'appui des politiques futures dans le domaine du droit de la famille, notamment par l'évaluation des éléments suivants: tribunaux familiaux expérimentaux, projets de divulgation et de preuve avant le procès, expériences de déjudiciarisation, projets d'éducation juridique publique, innovation dans le prononcé des sentences et dans la prestation de services juridiques. Chacun de ces projets comporte une étude des procédures actuelles qui laisse espérer de nouvelles orientations pour la politique judiciaire globale, ou des examens conçus pour répondre à des questions précises sur les sujets dont le système judiciaire devra bientôt s'occuper. Bien qu'il s'agisse de recherche appliquée ayant pour objectif de répondre à des questions particulières, les travaux reposent sur des théories générales d'administration publique, de jurisprudence et de sociologie, et fait appel à des méthodologies communes aux sciences humaines. En règle générale, le Ministère n'appuie pas les études qui ont pour origine une question théorique, mais il soutient les recherches appliquées éclairées par les questions théoriques fondamentales en jeu. Les propositions spontanées sont étudiées, mais la plupart des travaux sont confiés à contrat après que les besoins précis de renseignements ont été définis avec le Ministère. Les organismes de recherche et les institutions universitaires intéressés aux effets sociaux de la politique judiciaire sont toutefois invités à faire connaître leurs domaines d'intérêt au Ministère.

Toutes les activités de la Commission canadienne de réforme du droit sont classées dans les sciences humaines. Conformément à sa loi organique, la Commission a pour but d'étudier et de surveiller continuellement et systématiquement les lois et autres textes composant le droit canadien en vue de recommander des améliorations et des réformes.

Au titre du projet de droit administratif, la Commission se prépare et participe à des conférences et à des entretiens avec des organismes réglementaires sur des questions comme le caractère confidentiel et la publication de renseignements, les règlements et les sanc-

tions, tout en assurant une liaison avec les organismes fédéraux et provinciaux, les facultés de droit et les associations juridiques internationales. Un sujet particulièrement intéressant étudié actuellement est l'application de sanctions par divers organismes administratifs, dont les pratiques semblent différer largement.

Un autre projet, celui de la protection de la vie, porte sur des questions comme les critères de détermination du décès, la modification du comportement, l'arrêt des traitements et la notion de personne en droit. La nature de ces recherches et les sources de compétence diffèrent quelque peu de celles qui se rattachent habituellement au droit criminel mais, à terme, les conclusions seront combinées aux autres recommandations en vue d'une réforme du droit pénal.

Chez le Solliciteur général, les activités scientifiques et connexes en sciences humaines se concentrent dans les trois divisions de la Direction des programmes: Recherche, Statistique et Planification et Liaison. Les activités de la Division de la recherche sont conçues pour répondre aux questions de politique et de programme en justice pénale. Les recherches visent à faciliter l'élaboration des politiques et programmes et l'évaluation des mesures nouvelles. Les travaux de la Division étant intimement liés à l'élaboration et à l'évaluation de la politique, les projets particuliers sont définis en consultation étroite avec les utilisateurs principaux de l'information. La plupart des recherches sont confiées à contrat à des exécutants externes, universités ou conseillers privés. Le programme se répartit en quatre grands domaines: prévention du crime et aide aux victimes; recherche sur la politique de justice pénale; recherche policière; recherche sur la correction.

La Section de recherche sur les causes et la prévention du crime s'occupe d'études pour la planification et l'évaluation de la prévention du crime et des politiques et programmes d'aide aux victimes. Ces études comportent par exemple une évaluation de la nouvelle loi canadienne sur le contrôle des armes à feu, des études sur la violence familiale, l'évaluation des programmes policiers d'aide aux victimes et une enquête sur la victimisation.

La recherche sur la politique de justice pénale est axée sur l'évaluation de la législation à venir sur les jeunes délinquants, les attitudes publiques, la participation collective, et les attentes et la satisfaction vis-à-vis des services de police. La Section fait aussi des recherches sur des questions aussi fondamentales que l'efficacité des sentences et la prise de décisions dans le système de justice pénale, tout en menant des études sur l'efficacité et l'équité des nouvelles initiatives de politi-

ques, comme la déjudiciarisation et les sentences de substitution dans le cadre de la collectivité.

Les travaux de la Section de recherche sur la police visent à l'élaboration d'une politique susceptible de rendre les services de police plus efficaces, plus rentables et plus acceptables pour le public. Les projets portent par exemple sur la police autochtone, l'agent de police et la sécurité publique, les femmes dans l'exercice de la police, la productivité et la responsabilité de la police, l'application du code de la route et l'intervention en situation de crise.

La Section de recherche sur les services correctionnels se penche sur les questions de politique et de programme relatives à l'efficacité correctionnelle, aux libérations conditionnelles, à la violence en milieu carcéral et aux emprisonnements de longue durée. Elle étudie aussi les déterminants de la population des pénitenciers et effectue une grande étude historique du Service correctionnel canadien.

La Division de la statistique produit des statistiques précises ou des rapports analytiques en réponse aux besoins du Ministère, par exemple pour appuyer quantitativement la réforme proposée de la législation sur le cannabis et les jeunes délinquants. Elle fournit aussi les services de spécialistes en méthodologie statistique, en informatique et en systèmes d'information. L'autre grand objectif de la Division est de promouvoir un climat de consultation et de coopération dans les milieux de la statistique pénale au Canada. Elle a contribué à cette fin aux travaux de comités fédéraux-provinciaux ayant pour mission principale la planification et la mise en place d'un nouvel organisme national de statistique judiciaire.

La Division de planification et de liaison a pour objectifs:

- 1) de veiller à ce que des recherches, des statistiques et d'autres connaissances empiriques pertinentes et de haute qualité sur la justice pénale soient comprises et diffusées par les ministères et organismes fédéraux, provinciaux et municipaux, le secteur privé, les milieux de la recherche et le public qui sont concernés par ces sujets ou qui travaillent sur les questions criminelles et le système de justice pénale. Pour cela, la Division applique deux programmes: un programme de publications aux aspects multiples et un programme d'ateliers, de colloques et de cours;

- 2) de stimuler, par l'entremise du Centre CRIMDOC du Ministère, l'échange de renseignements à jour et de fournir des services de bibliothèque, de documentation et de renvoi à ses clients du Ministère ou à d'autres utilisateurs au Canada et à l'étranger.

Les activités scientifiques de la Gendarmerie royale du Canada comprennent à la fois de la R & D et des ASC en sciences humaines. Bien qu'une bonne partie de la R & D soit interne, une proportion appréciable des travaux est effectuée par la Division de la recherche, chez le Solliciteur général. Les activités scientifiques portent sur tous les aspects du travail policier, notamment: les normes de police; la dynamique familiale, par exemple l'intervention en cas de crise; les mauvais traitements des enfants; la violence entre conjoints; les voies de fait sexuelles; le vandalisme; la publicité subliminale; la prévention du crime par l'aménagement de l'environnement; les programmes pour citoyens âgés et de victimisation; le crime commercial, par exemple la fraude et le crime informatique; l'application du code de la route; la productivité de la police, par exemple les horaires des équipes; la police autochtone; la gestion de la police, par exemple la formation et le perfectionnement du personnel; les relations police-collectivité; le contrôle des armes à feu; le matériel électronique et spécialisé utilisé pour l'application de la loi, par exemple l'identification des voix, les polygraphes, le matériel de surveillance et les ordinateurs; les sciences policières, par exemple la toxicologie, l'alcool, les stupéfiants, l'examen des documents, les cheveux et les fibres, la chimie, la sérologie, la radiographie, les armes à feu, les empreintes digitales, le traitement des données et le maniement des explosifs.

En 1979, la GRC a joué un rôle de chef de file dans un programme S & T de soutien à l'application de la loi et a assumé la responsabilité du financement, de l'affermage et de la surveillance de tous les travaux effectués dans le cadre du programme, de la définition du projet au résultat final. Les besoins en S & T du programme sont basés sur une présentation annuelle de l'Association des chefs de police. Voici quelques exemples de projets: mise au point d'un vêtement d'artificier de fabrication canadienne; élaboration d'une documentation sur un casque protecteur; détection des drogues par examen de la salive; gaz lacrymogènes et méthodes de dispersion améliorées; systèmes spécialisés de production d'images.

Transports

Les effets combinés de la démographie, de la physiographie, du climat et de la répartition des ressources sont responsables de l'évolution des réseaux de transports étendus et variés du Canada. Transports Canada est chargé d'assurer la sécurité et l'efficacité du réseau national de transport, ainsi que d'en exploiter des éléments particuliers. Comme les questions de transport interviennent dans plusieurs activités et responsabilités fédérales, d'autres ministères mènent aussi des travaux scientifiques dans ce domaine. Les dépenses scientifiques relatives aux transports sont présentées au tableau 3.15.

La coordination des recherches des ministères relève du comité interministériel de R & D sur les transports, présidé par le sous-ministre adjoint responsable de la planification stratégique à Transports Canada. On porte une attention particulière aux problèmes d'importance pour les transports au Canada et à l'adaptation des techniques connues en fonction des conditions du pays.

La recherche et le développement technique sont l'un des moyens permettant de corriger les lacunes détectées. Des considérations importantes dans la satisfaction des besoins de transports sont l'état des réseaux existants et les investissements importants nécessités par les réseaux nouveaux; les améliorations rendues possibles par le progrès technique constituent donc un élément important des recherches. Pour s'acquitter de son rôle, le ministère des Transports a besoin de compétences avancées, permettant de définir et

d'évaluer les possibilités du progrès technique pour l'amélioration de réseaux de transports déjà fortement développés, ainsi que d'encourager l'application de notions nouvelles quand la modification des réseaux existants n'est pas jugée rentable ou suffisante pour répondre aux besoins. Parmi les activités scientifiques connexes, le recueil de données est important pour la bonne évaluation des capacités de transport actuelles, la prévision des besoins futurs et l'établissement de méthodes optimales de réalisation des objectifs.

La plupart des activités S & T de Transports Canada en 1981-82—dépenses estimées de \$25.1 millions—sont de nature courante. Dans le domaine maritime, on relève la mise à jour des activités S & T au titre des aides à la navigation, l'amélioration de la capacité d'acheminement de la Voie maritime du Saint-Laurent, l'accroissement de l'efficacité des brise-glaces et les études sur le transport dans les eaux englacées et les parades à la pollution. Dans le domaine aérien, le S & T vise à incorporer les derniers progrès techniques aux communications, aux méthodes de contrôle de la circulation aérienne, aux aides à la navigation et au rendement des aéroports. En matière de transport de surface, les travaux S & T sur les projets recommandés par le Comité consultatif du chemin de fer se poursuivent et certaines activités portent sur la sécurité routière. Transports Canada s'intéresse aussi à la R & D sur le rendement énergétique dans les transports et dans l'acheminement de l'énergie, ainsi qu'aux recherches sur le transport, le stockage et le transfert de produits dangereux.

Tableau 3.15
Dépenses scientifiques fédérales—Transports

Ministère / Organisme*	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	72.5	77.1	81.0
Énergie, Mines et Ressources	1.9	2.1	2.1
Pêches et Océans	23.1	23.9	24.5
Conseil national de recherche	17.3	20.2	21.0
Statistique Canada	2.6	2.9	4.6
Transport Canada (Total)	24.0	24.4	25.1
Administration	4.6	4.7	6.9
Transports aériens	5.8	8.3	6.9
Transports par eau	9.9	11.0	11.2
Transports de surface	3.7	0.5	0.1
Commission canadienne des transports	2.7	2.5	2.7
Divers	0.9	1.1	1.0

* Autres ministères et agences ayant des dépenses 1981-82 qui sont reliées directement: Défense nationale, \$11.8 millions; Agence canadienne de développement international, \$3.7 millions

Au début de 1980, Transports Canada a défini et proposé sept domaines prioritaires pour la R & D sur les transports dans son document *A profile for Federal Government Transportation R&D*. En juin 1980, le comité interministériel de la R & D sur les transports a accepté ces orientations et ordonné que des plans quinquennaux de recherche soient établis par quatre groupes de travail interministériels dans les domaines du transport maritime arctique, du transport ferroviaire des marchandises, des transports urbains et de la recherche et développement sur les pipe-lines. Elle a de plus indiqué que, dans chacun de ces domaines, une attention particulière devrait être portée aux possibilités technologiques en matière de communications, de contrôle, de sécurité et de systèmes intermodaux.

Au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, le Programme des minéraux et des sciences de la terre participe aux conseils sur les exigences de construction et les itinéraires routiers. Ainsi, il participe sur la mise au point de techniques de fabrication et de matériaux répondant aux nombreux besoins des transports comme: des matériaux et des alliages plus légers pour les véhicules; des rails et des roues plus durables; et des matériaux conçus expressément pour les rigueurs de l'Arctique.

Avec des dépenses prévues de \$24.5 millions en 1981-82 pour les transports, le ministère des Pêches et Océans fournit des informations maritimes, notamment en dressant des cartes nautiques. Les activités scientifiques connexes menées par le Service de l'environnement atmosphérique (ministère de l'Environnement), portent sur la météorologie, l'état de la mer et la prévision des glaces; elles apportent un soutien essentiel aux transports aérien et maritime. Le Service fait aussi des recherches en vue d'améliorer les services d'information sur le temps, l'état de la mer et les glaces dans l'Arctique. Cette activité qui relève du programme de transport de l'énergie, devrait permettre de disposer des prévisions sur l'environnement qui seront nécessaires pour assurer l'efficacité et l'économie des transports et de la mise en valeur de l'énergie. Cela est extrêmement important dans l'Arctique, où le coût des travaux techniques nécessités par les obstacles naturels pourrait compromettre la viabilité de toute l'entreprise. Des prévisions de qualité peuvent fournir le délai voulu pour réduire au minimum les risques et choisir les trajets les plus économiques. Le Service s'efforce aussi d'améliorer les télédétecteurs aériens.

Le Conseil national de recherches apporte une contribution importante à la R & D sur toutes les techniques de transport, par l'entretien d'installations nationales et l'interaction de chercheurs de disciplines diverses. Il se

propose de consacrer \$21.0 millions à ce domaine en 1981-82. Ces dépenses sont engagées dans plusieurs secteurs des transports.

Les laboratoires du Conseil font de la R & D dans divers domaines, comme la façon de briser les glaces ou de remorquer les icebergs afin, par exemple, d'éloigner ces derniers des plates-formes de forage installées dans la célèbre «allée des icebergs» de la mer du Labrador, une zone dangereuse mais prometteuse pour l'exploration pétrolière.

Le Laboratoire de dynamique marine et de construction navale (LDMCN) prépare notamment l'établissement de l'Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques à l'Université Memorial de Saint-Jean (T.-N.). Le nouvel Institut prendra le relais du laboratoire actuellement installé à Ottawa. Il faut planifier, concevoir et bâtir le nouveau laboratoire, recruter et former son personnel qui proviendra tant de l'industrie que du CNRC et adapter les projets du LDMCN pour permettre une transition sans heurts quand les installations de Saint-Jean entreront en activité.

Le programme de recherche du LDMCN est déterminé en consultation avec le comité consultatif de l'Institut, auquel siègent des représentants de l'industrie, de l'université Memorial et de l'administration fédérale. La poursuite des activités du LDMCN est importante pour le programme global du nouvel Institut. L'avant-projet de l'Institut étant maintenant terminé, on travaille sur les détails de conception et les plans de construction.

La plupart des travaux du Conseil en matière de transport sont effectués en collaboration avec d'autres organismes, comme le Centre de développement des transports de Transports Canada. Par exemple, la possibilité technique d'utiliser des moteurs électriques supra conducteurs pour la propulsion du vraquier brise-glace de l'Arctique et le navire de la Garde côtière actuellement proposé par Petro-Canada et Transports Canada sont étudiés en coopération avec ce Centre.

Grâce à ses installations d'essai améliorées récemment, tant à Ottawa qu'à Vancouver, la Division de génie mécanique du Conseil continue d'aider les exploitants et usagers des chemins de fer, les constructeurs de voitures et les organismes réglementaires publics, en fournissant des instruments et des installations pour mettre à l'épreuve les méthodes et le matériel existants ou proposés. Ces installations comprennent un cadre de compression d'un million de livres pour les voitures à échelle normale, une rampe permettant de provoquer des impacts pour éprouver la résistance, une voiture d'instruments automotrice et toute

une batterie d'appareils de mesure en laboratoire, près des voies et sur la route. Ces installations sont utilisées constamment par l'industrie depuis quelques années.

Le ministère de la Défense nationale collabore avec Transports Canada, en fournissant certaines installations et un soutien technique à l'unité de sécurité routière de l'Institut militaire et civil de médecine environnementale de Toronto, ainsi qu'en effectuant des études anthropométriques et ergonomiques dans le domaine des véhicules. Outre les études sur la mobilité

des véhicules menées au Centre de recherche pour la défense de Suffield (Alberta), un certain nombre d'autres projets de la Défense peuvent être classés dans le domaine des transports, notamment: les travaux de recherche et de sauvetage (en raison de leurs répercussions sur la sécurité des transports), les études de fiabilité des navires, la propulsion des bâtiments et les batteries de véhicules. Environ \$11.8 millions de ces dépenses S & T en 1981-82 seront consacrés aux transports, plus de la moitié de ces travaux étant exécutés à l'extérieur.

4. Activités externes

Introduction

Les activités S & T externes sont celles qui sont financées par le gouvernement fédéral mais exécutées par l'industrie, les universités, les autres administrations ou l'étranger. Outre qu'il finance des activités externes pour stimuler les travaux S & T dans le secteur privé l'État s'efforce de créer des conditions plus favorables à l'innovation par les régimes fiscal, tarifaire et commercial, la politique des brevets, de la concurrence et des approvisionnements, et des paiements de transfert spéciaux aux provinces. Les dépenses fédérales externes sont présentées par secteur d'exécution au tableau 4.1.

Depuis 1978, le gouvernement a entrepris de renforcer la capacité nationale de R & D, principalement dans le secteur externe et tout particulièrement dans l'industrie, l'objectif étant de rapprocher les dépenses brutes de R & D (DBRD) de l'effort produit par les autres pays industrialisés. Parmi les mesures prises antérieurement

pour favoriser l'augmentation des DBRD figuraient: une amélioration des encouragements fiscaux; de meilleures politiques d'approvisionnement; un accroissement des transferts de technologie des laboratoires de l'État à l'industrie; de meilleures relations entre l'État, l'industrie et l'université sur le plan de la recherche; des initiatives pour l'emploi scientifique et technologique; et la promotion de la recherche universitaire dans les domaines d'intérêt national.

L'ampleur de l'augmentation souhaitée nécessite une amélioration marquée, non seulement du volume de main-d'oeuvre hautement qualifiée, mais aussi du stock de connaissances — c'est-à-dire de la recherche fondamentale —, ce qui implique un renforcement de la recherche universitaire. Aussi les prévisions de 1981-82 comportent-elles une augmentation sensible du budget des trois conseils pourvoyeurs de subventions: \$182.0 millions, soit une hausse de près de

Tableau 4.1

Dépenses scientifiques fédérales externes

	1979-80		1980-81		1981-82	
	(en millions de dollars et (%))					
Total	689.6	(100)	827.8	(100)	946.4	(100)
<i>En % du total des dépenses S & T</i>	36%		38%		37%	
Industrie	273.4	(40)	327.9	(40)	380.4	(40)
Universités	256.1	(37)	319.8	(39)	351.2	(37)
Institutions canadiennes à but non lucratif	25.7	(4)	26.2	(3)	28.4	(3)
Administrations provinciales et municipales	68.8	(10)	84.1	(10)	111.7	(12)
Étranger	49.5	(7)	53.5	(6)	59.2	(6)
Divers	16.1	(2)	16.3	(2)	15.5	(2)

11.5%, pour le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie; \$88.6 millions, soit 8% de plus, pour le Conseil de recherches médicales; et \$45.6 millions, soit une progression de 7%, pour le Conseil de recherche en sciences humaines.

Au Canada, ce sont les universités qui recèlent les capacités de recherche fondamentale. Le besoin de connaissances nouvelles ne saurait être entièrement satisfait sans investir dans la recherche universitaire. Cette dernière est également le principal moyen de formation de chercheurs au Canada. Aussi les universités sont-elles la clé de voûte de l'effort scientifique canadien.

Depuis quelques années, le gouvernement renforce les opérations de ses trois principaux programmes de subventions à la recherche. Le 1er avril 1978, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et le Conseil de recherche en sciences humaines ont été formés afin de prendre en charge les programmes de subventions à la recherche universitaire administrés respectivement par le Conseil national de recherches et le Conseil des arts du Canada. La mission du Conseil de recherches médicales a également été étendue à la recherche en soins de santé. Simultanément, un comité de coordination des Conseils a été mis sur pied pour fournir au ministre d'État des Sciences et de la Technologie, une vue d'ensemble de leurs activités et un avis sur la répartition des fonds.

L'importance accordée aux objectifs particuliers et à chaque élément de programme varie selon les organismes en raison de la situation différente de leur «clientèle»; cependant, les trois plans quinquennaux présentent des éléments communs. On trouve avant tout des propositions d'accroissement du soutien aux frais directs de recherche, afin de maintenir et de renforcer le niveau et la qualité de la recherche universitaire, qui semble avoir été relativement négligée ces dernières années. Une importance considérable a été donnée à la garantie d'un financement à long terme par l'État. Cela est jugé indispensable à la réussite des programmes des trois Conseils, en raison des longs délais associés à la planification et à l'exécution des recherches, à la formation de la main-d'oeuvre et à la mise en place de l'infrastructure. De façon générale, on a reconnu l'importance du maintien et du développement de l'aide à la recherche motivée par la curiosité scientifique. Néanmoins, on a proposé une hausse sensible du financement de la recherche dans les domaines d'intérêt national. Des précisions sur les projets de chaque conseil sont données à la rubrique Applications particulières.

Le renforcement des relations État-industrie-universités suit son cours. En 1978, le gouvernement avait

annoncé son intention de financer des centres de recherche et d'innovation industrielle basés dans les universités afin d'aider l'industrie, en particulier les petites entreprises et les inventeurs, à mettre au point des techniques ou des produits nouveaux. L'établissement de deux centres d'innovation industrielle, l'un à l'université de Waterloo et l'autre à l'École polytechnique de Montréal, a obtenu une approbation de principe. Les deux universités ont terminé leurs plans à la mi-août 1980 et les centres devraient entrer en activité en 1981.

Afin d'encourager par d'autres moyens la R & D au Canada, une nouvelle politique d'acquisition a été mise en vigueur, dont l'objectif est d'obtenir des avantages socio-économiques considérables. Un des sous-objectifs est de se pencher d'abord sur les avantages industriels, plus particulièrement dans les secteurs de pointe, l'électronique notamment. En plus d'encourager le développement d'industries de pointe, la politique devrait favoriser les exportations, stimuler l'innovation au niveau des produits et améliorer les techniques de production. En particulier, la politique permet dans certains cas que l'achat au Canada s'accompagne d'un coût supplémentaire ou d'une prime. Un supplément de coût peut être admis lorsque:

- il y a de bonnes chances de rentabilité;
- les avantages justifient le coût supplémentaire;
- les avantages ne peuvent être obtenus sans aide de l'État;
- l'achat doit contribuer à l'exploitation d'une possibilité stratégique.

Parmi les autres initiatives prises dans le domaine des marchés publics figure l'établissement d'un groupe de travail fédéral-provincial sur la coopération dans la politique d'acquisition. Un certain nombre d'études de cas sont en cours, en particulier au sujet des effets de la politique d'achat sur la R & D dans l'industrie. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources a créé un comité consultatif des avantages industriels qui, avec une collaboration provinciale, a étudié les grands projets d'investissement dans le domaine énergétique en vue d'obtenir une participation maximale de l'industrie canadienne.

Parallèlement à l'importance accordée aux transferts de technologie, la Société canadienne des brevets et d'exploitation Ltée a constaté une hausse considérable de l'octroi de licences de «savoir-faire», c'est-à-dire de technologies non brevetées ou non brevetables. Aucun signe de ralentissement ne se manifeste. Dans le domaine plus traditionnel des brevets et des permis

d'exploitation, la Société s'attend que certains des progrès scientifiques les plus importants des années 1970 feront l'objet de licences au début de la décennie, notamment dans les secteurs de la génétique de la communication et de l'énergie.

L'organisme continue de financer le programme d'aide aux inventeurs de l'université de Waterloo jusqu'à l'établissement à l'université, du Centre d'innovation qui deviendra responsable de son fonctionnement. Moyennant une simple inscription, une divulgation et des droits, un inventeur peut obtenir en toute confi-

dence, d'un groupe de professionnels choisis parmi le personnel de l'université et en dehors, une évaluation des possibilités de fabrication et d'exploitation commerciale de son invention. Entre l'institution de ce programme, en avril 1976, et septembre 1979, il y a eu plus de 2,640 demandes de renseignements; 802 inventions ont été évaluées et 232 considérées comme présentant des possibilités d'exploitation commerciale.

Industrie

L'aide directe du gouvernement aux activités S & T dans l'industrie devrait s'élever à \$380.4 millions, soit 16% de plus que les \$327.9 millions prévus en 1980-81 et une hausse de 39% par rapport à 1979-80. Le tableau 4.2 fournit des précisions sur les dépenses des ministères pour le soutien des travaux S & T dans l'industrie. La majeure partie de ces paiements relève d'un certain nombre de programmes précis, comme le montre le tableau 4.3.

La majeure partie de ces dépenses est le fait du ministère de l'Industrie et du Commerce, qui est le principal bailleur de fonds dans ce domaine. En 1981-82, les paiements du Ministère à la partie innovation du Programme d'expansion de l'entreprise, augmenteront de \$24.9 millions pour passer à \$110.7 millions.

Le Programme d'expansion de l'entreprise regroupe plusieurs des activités antérieures du ministère de l'Industrie et du Commerce. L'un des divers mécanismes de développement industriel relevant du programme est le soutien aux produits et aux procédés nouveaux ou améliorés offrant des possibilités d'exploitation commerciale rentable. Les entreprises canadiennes qui peuvent faire la preuve d'un besoin d'aide financière et de la capacité de mener à bien des projets de R & D, ont droit à une participation aux frais d'innovation (procédés et produits) et d'étude de marché. Ne peuvent habituellement se prévaloir du programme que les petites et moyennes entreprises de fabrication ou de transformation disposées à entreprendre des projets relativement risqués, qui offrent des taux de rendement intéressants et de bonnes chances de réussite. La contribution de l'État peut aller jusqu'à 75% des frais admissibles pour les activités suivantes:

- projets de recherche, de développement et de conception qui représentent une charge importante pour l'entreprise; et;
- embauche de conseillers pour des études de marché, d'amélioration de la productivité, de conception et de développement des produits, et la mise au point de techniques de dépollution ou de lutte contre la pollution.

On estime à \$69.4 millions les dépenses S & T relevant de ce programme en 1981-82, y compris \$14.4 millions au titre de dispositions particulières en faveur de l'électronique de pointe. Le budget S & T de 1980-81 s'élevait à \$56.8 millions, contre des dépenses de \$30.4 millions en 1979-80.

Le Programme de productivité de l'industrie des défenses bénéficie aux entreprises de pointe dans plusieurs secteurs, notamment l'aéronautique et l'électronique. Il sera doté en 1981-82 d'un budget de \$39.3 millions, contre \$36.7 millions en 1980-81. En 1979-80, les dépenses effectives avaient été de \$31.3 millions. Le programme offre une aide, sous forme de partage des frais, pour le développement des produits, les dépenses préalables à la production et les immobilisations.

Le programme de R & D sur l'énergie industrielle aide les entreprises canadiennes à entreprendre des travaux de recherche, de développement et de conception visant à mettre au point des procédés ou des dispositifs nouveaux ou améliorés qui diminuent la consommation d'énergie dans l'industrie. Les techniques développées grâce à ce programme, sont mises à la disposition des autres entreprises. Le programme est doté d'un budget annuel de \$1.5 million.

Tableau 4.2**Dépenses scientifiques dans l'industrie**

	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total des paiements à l'industrie	273.4	327.9	380.4
Total R&D—Subventions et contrats	218.0	264.1	308.3
Contrats de R & D—Soutien de missions (Total)	93.0	113.3	130.3
Communications	4.1	7.9	8.9
Énergie, Mines et Ressources	6.6	6.8	11.5
Énergie atomique du Canada, Limitée	9.8	10.4	9.8
Environnement	7.7	9.7	10.5
Pêches et Océans	2.9	3.0	4.8
Défense nationale	23.3	28.8	34.6
Conseil national de recherches (sauf PPIL)	15.8	21.2	23.0
Approvisionnements et Services (propositions spontanées)	10.3	10.3	10.5
Transports	5.5	6.8	9.5
Divers	7.0	8.4	7.2
Contrats de R & D—Transfert de technologies (Total)	9.1	11.9	12.7
Conseil national de recherches (PPIL)	7.0	9.8	12.7*
Programme conjoint de projets industriels (PCPI)	2.1	2.1	—*
Agriculture	0.4	0.4	—
Communications	0.4	0.4	—
Énergie, Mines et Ressources	0.4	0.4	—
Environnement	0.4	0.4	—
Pêches et Océans	0.4	0.4	—
Subventions et contributions de R & D (Total)	115.9	138.9	165.3
Communications	9.5	11.2	4.0
Énergie, Mines et Ressources	2.9	15.1	18.4
Industrie et Commerce	74.0	85.6	110.5
Conseil national de recherches	25.6	22.4	27.4
Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (bourses de recherche)	1.5	2.3	2.7
Divers	2.3	2.4	2.3
Total ASC—Subventions et contrats	55.4	63.8	72.0
Énergie, Mines et Ressources	3.6	4.6	4.6
Énergie atomique du Canada, Limitée	10.0	11.6	13.9
Environnement	2.0	2.4	2.8
Pêches et Océans	2.0	2.0	3.4
Centre de recherches pour le développement international	22.3	22.8	25.5
Transports	3.2	3.3	3.1
Divers	12.3	17.1	18.7

* Les deux programmes seront combinés en 1981-82.

Tableau 4.3**Dépenses scientifiques fédérales par certains programmes de soutien industriel**

	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Agriculture			
Programme de transformation, de distribution et de vente au détail (TDV)	0.8	0.9	0.9
Environnement			
Programme d'énergie de la forêt (ENFOR)	4.2	4.4	6.4
Industrie et Commerce			
Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense (PPIMD)	31.3	36.7	39.3
Programme d'expansion de l'entreprise (PEE)	30.4	47.0	69.4
Programme de recherche et développement de l'énergie industrielle (PRDEI)	1.0	1.5	1.5
Conseil national de recherches			
Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI)	19.5	21.6	22.8
Programme de projets industrie-laboratoires/Programme conjoint de projets industriels (PPIL/PCPI)	9.1	11.7	12.7
Service d'information technique (SIT)	2.6	2.8	3.3
Approvisionnements et services			
Propositions spontanées (PS)	14.9	15.0	15.1

D'autres programmes du ministère de l'Industrie et du Commerce favorisent l'établissement d'organismes à but non lucratif qui offrent des services de R & D et d'autres services techniques spéciaux à des clients industriels ou autres. Le programme des instituts de recherche industrielle contribue à la création, dans les universités canadiennes, d'organismes par l'entremise desquels les facultés fournissent par contrat à l'industrie des services techniques et de recherche. Huit instituts de ce genre sont en activité. Le programme des centres de technologie de pointe aide les universités et les organismes provinciaux de recherche à développer et entretenir des compétences dans un domaine technique précis et à fournir à l'industrie, à contrat, une assistance dans les projets de développement et des services de formation et d'évaluation dans le domaine considéré. Douze centres sont en activité. Le programme des associations de recherche industrielle aide des groupes de sociétés à entreprendre de concert des recherches sur des problèmes techniques communs. Quatre associations ont été créées jusqu'ici. Le budget des trois programmes sera de \$1.4 million, plus \$0.6 million pour l'aide spéciale à l'électronique mentionnée précédemment. D'après ces pro-

grammes, le ministère de l'Industrie et du Commerce aide les instituts et les centres pendant 7 ans au maximum, après quoi ils doivent devenir autonomes. Sur les 21 centres et instituts maintenant en service, 13 sont financièrement autonomes.

Le Conseil national de recherches vient au second rang dans le financement des activités S & T industrielles. Ses paiements à l'industrie devraient se chiffrer en 1981-82 à \$62.2 millions, soit \$17.9 millions de plus qu'en 1980-81. Le financement fourni par le Conseil à l'industrie va pour quatre-vingt-dix-huit pour cent à la R & D. Il se répartit à peu près également entre les contrats (\$33.6 millions) et les subventions et contributions (\$27.4 millions). Une bonne partie de la R & D à contrat relève du mécanisme de transfert de technologie du Conseil, le Programme de projets industrie-laboratoires (PPIL). En 1981-82, ce programme sera fusionné avec le Programme conjoint de projets industriels (PCPI) et certains des fonds seront dépensés en contributions aux entreprises menant des travaux en coopération. Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil verse des subventions. Ces programmes sont évoqués plus loin.

Une aide importante est apportée aux activités S & T dans l'industrie par le ministère de la Défense nationale (MDN, \$34.7 millions prévus pour 1980-81), celui de l'Énergie, des Mines et des Ressources (EMR, \$34.9 millions), l'Agence canadienne de développement international (ACDI, \$25.5 millions) et le ministère des Communications (\$14.2 millions). Le soutien fourni par le MDN à l'industrie prend presque exclusivement la forme de contrats de R & D et représente environ 85 % de ses dépenses externes, lesquelles constituent à peu près le tiers des dépenses S & T du Ministère. La hausse de \$7.9 millions ou 29 %, par rapport à 1980-81, des dépenses S & T dans l'industrie de l'EMR va pour \$6.2 millions au Programme de l'énergie, en partie sous forme de contributions incitant l'industrie forestière à utiliser davantage la biomasse forestière comme énergie de remplacement. Tous les travaux S & T financés par l'ACDI, en hausse de \$2.7 millions par rapport à 1980-81, se rangent dans les ASC; il s'agit par exemple d'études de faisabilité sur des projets de développement agricole, industriel et commercial dans les pays du Tiers monde.

Caractérisées par d'importants projets de satellites, les dépenses S & T du ministère des Communications prévues dans l'industrie pour 1981-82 (\$14.2 millions), accusent une baisse de \$6.3 millions par rapport à 1980-81, en raison du profil cyclique normal de ces paiements. En 1980-81, cependant, les paiements à l'industrie (\$20.5 millions) avaient dépassé de \$5.8 millions les dépenses de 1979-80. Cette baisse masque l'accroissement des fonds prévus pour aider l'industrie à exploiter deux possibilités importantes dans la technologie de pointe. L'une porte sur l'exploitation de Télidon, un système vidéotex mis au point au Ministère. L'aide à l'industrie facilite par exemple les essais sur le terrain, la mise au point de prototypes de production et l'uniformisation du matériel. Des essais sur le terrain sont prévus ou menés par des organismes comme Bell Canada, l'Alberta Government Telephone et la compagnie de téléphone du Manitoba.

L'autre possibilité porte sur la «bureautique», ou science du bureau de l'avenir. Après une étude de marché en 1979, un programme conjoint industrie-État sur les systèmes de communication de bureau a été approuvé, le gouvernement devant fournir \$12.5 millions pour les frais directs du programme pendant toute la durée de ce dernier. Les versements à l'industrie pour les activités S & T, concourant à ce programme, devraient être de l'ordre de \$1 million en 1981-82. Les dépenses directes du Ministère au titre du programme peuvent être complétées par des paiements du ministère de l'Industrie et du Commerce, dans le cadre par exemple du Programme d'expansion

de l'entreprise et du Fonds spécial de l'électronique, ainsi que des achats normaux de matériel de bureau.

Le programme est découpé en phases. La phase un, déjà entamée, doit durer deux ans et est dotée d'un budget de \$2.5 millions. L'État et l'industrie travaillent de concert à l'élaboration de systèmes de communication de bureau, à l'organisation d'essais sur le terrain, à l'élaboration d'une stratégie industrielle détaillée et à l'exécution de recherches techniques, comportementales, sociales et économiques.

La phase deux dépend de la réussite de la première; une autorisation de principe a été obtenue pour un budget pouvant aller jusqu'à \$10 millions. Avant commencer en 1982, elle financera la mise au point de matériel électronique de bureau pour des essais dans les bureaux de l'administration, ainsi que d'autres travaux de recherche et développement.

Les liens contractuels entre les ministères fédéraux et l'industrie canadienne, sont administrés 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 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 millions. Le fonds assure le financement temporaire des propositions spontanées acceptables émanant du secteur privé lorsque le ministère intéressé ne peut financer les travaux sur son budget courant. Dans des cas particuliers, le fonds peut financer la totalité du projet. De sa création en 1974 à la fin de 1981-82, le fonds aura fourni \$86.4 millions. On s'attend pour 1980-81, à des dépenses de \$10.5 millions pour le support de la R & D thématique et de \$2.2 millions pour les ASC dans l'industrie.

Bien que beaucoup de contrats de R & D, concourant à la mission des ministères, favorisent implicitement les transferts de technologie, le gouvernement a décidé en 1978 de renforcer la politique voulant que les transferts de technologie soient un objectif explicite de tous ses laboratoires. Le but est d'encourager ces derniers à déterminer le plus tôt possible les recherches susceptibles d'intéresser l'industrie et à prévoir le transfert de leurs résultats à cette dernière pour l'exploitation.

D'importants transferts de technologie ont déjà été effectués par les laboratoires de l'État: l'Énergie atomique du Canada Ltée a contribué au développement d'une industrie nucléaire; les recherches du ministère de l'Agriculture se sont traduites par des progrès techniques importants dans les fermes canadiennes; le

ministère des Communications stimule l'exploitation industrielle de l'infographie et des systèmes conversationnels de visualisation.

Quant au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, il a contribué notablement aux techniques d'exploitation des mines à ciel ouvert en mettant au point un Guide, en collaboration avec l'industrie. L'un des mécanismes spécifiques et fructueux de transfert de technologie est le Programme des projets industriels-laboratoires (PPIL), établi en 1975 par le Conseil national de recherches: il s'agit de confier à l'industrie, pour développement ultérieur, les projets entrepris dans les laboratoires de l'État. Cela favorise la collaboration entre les chercheurs du secteur public et de l'industrie, tout en contribuant au développement de la R & D industrielle au Canada. De plus, les projets dont le développement s'est fait dans l'industrie ont plus de chance d'atteindre le stade de la fabrication et de la commercialisation que ceux menés entièrement dans les laboratoires de l'État. Parmi les projets réussis du PPIL figurent l'extraction du pétrole des sables bitumineux, les turbines éoliennes électrogènes à axe vertical, un aiguillage ferroviaire exempt de neige et de glace et la réduction du niveau d'hydrogène dans les aciers.

En 1978-79, un supplément de \$2.1 millions avait été accordé pour étendre le principe du PPIL aux projets valables proposés par d'autres ministères. Baptisé Programme conjoint de projets industriels (PCPI), ce programme a permis de financer notamment un procédé modifié de séchage du lait écrémé, un système de radiotéléphone intégré, des sonars à balayage latéral et un radar à antenne synthétique. En 1980, le cabinet a approuvé la fusion des programmes PPIL et PCPI sous l'égide du Conseil national de recherches. Ce regroupement a pour but de rationaliser et d'uniformiser l'administration des programmes ainsi que d'offrir aux ministères qui recouraient au PCPI, une plus grande souplesse dans le financement. Les dépenses prévues pour 1981-82, au titre des programmes fusionnés sont de \$12.7 millions, comparativement à un budget de \$11.7 millions en 1980-81 et à des dépenses effectives de \$9.1 millions en 1979-80.

Outre qu'il confie des contrats S & T concourant à la mission des ministères 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 précis ainsi que des subventions aux universités, aux organismes provinciaux de recherche et aux associations industrielles pour la prestation de services techniques spéciaux et de services de recherche.

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 sont soutenus par le Programme d'expansion des entreprises, le Programme de productivité de l'industrie de défense et le Programme de R & D sur l'énergie industrielle, au ministère de l'Industrie et du Commerce.

Le PARI a pour but de faciliter le développement des capacités de R & D de l'industrie canadienne en défrayant la rémunération des chercheurs travaillant à des projets approuvés. Les entreprises canadiennes engagées dans des activités à contenu technologique appréciable peuvent bénéficier du programme. Celui-ci devrait occasionner en 1981-82 des dépenses de \$22.8 millions, contre \$21.6 millions en 1980-81 et \$19.5 millions en 1979-80. Le Conseil national de recherches évalue à \$4.6 millions les fonds qui seront consacrés par ailleurs à des subventions et contributions à l'industrie.

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 industrielle du Conseil national de recherches, le Service d'information technique a pour fonction de satisfaire les besoins d'information technique de l'industrie, en particulier des petites entreprises, qui souvent n'ont pas de ressources propres de R & D. Le Service reçoit chaque année de 20,000 à 25,000 demandes de renseignements et apporte une aide poussée à entre 500 et 700 entreprises. Le budget du Service est de \$3.3 millions pour 1981-82, contre \$2.8 millions en 1980-81.

Universités

Le gouvernement fédéral soutient directement les sciences et la technologie dans le secteur universitaire, et les appuie indirectement par des paiements de transfert aux provinces. L'aide directe prend deux formes: des subventions et contributions; des contrats pour des travaux S & T concourant à la mission des ministères. Le soutien direct des activités S & T dans les universités en 1981-82 devrait coûter \$351.2 millions, soit 10% de plus qu'en 1980-81 et 37% de plus qu'en 1979-80. Des renseignements plus détaillés sont donnés au tableau 4.4.

Dans les paiements directs aux universités, la majeure partie (81%) est destinée à la R & D et le reste aux ASC. L'aide directe prend surtout la forme de subventions de R & D (\$272.1 millions en 1981-82). Les sommes consacrées par l'État aux contrats de R & D dans le secteur universitaire sont estimées à \$18.0 millions en 1981-82, en comparaison de \$17.1 millions en 1980-81. Au titre des ASC, 79% (\$33.9 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 institutions ne font pas partie des ASC.)

Les trois conseils pourvoyeurs de subventions — le Conseil de recherches médicales, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et le Conseil de recherches en sciences humaines — fournissent environ 70% de l'aide fédérale directe aux activités scientifiques dans les universités. Le reste est apporté par d'autres ministères et organismes, qui assument également environ la moitié des frais indirects de ces activités par des transferts aux provinces, au titre du financement des programmes établis pour l'éducation supérieure et les soins médicaux et hospitaliers.

Le gouvernement fédéral considère le renforcement des capacités de recherche universitaire comme une responsabilité nationale. Le soutien de la recherche universitaire vise à maintenir et à développer les capacités nationales de recherche fondamentale, à les orienter en fonction des problèmes d'intérêt national et à stimuler la formation du personnel nécessaire aux recherches futures. Les budgets des trois conseils pourvoyeurs de subventions ont été sensiblement accrus en 1980-81, leur permettant d'élargir les programmes existants et d'en lancer de nouveaux pour répondre aux besoins nationaux.

Tableau 4.4

Dépenses scientifiques fédérales dans le secteur universitaire

	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total des paiements aux universités	256.1	319.8	351.2
(Total) R&D	227.4	284.1	308.3
Subventions de R & D	203.5	254.4	272.1
Conseil de recherches médicales	61.6	72.1	77.8
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	104.1	136.1	144.8
Conseil de recherches en sciences humaines	14.6	17.0	18.4
Santé nationale et Bien-être social	7.3	8.5	7.4
Conseil national de recherches	9.5	13.5	16.8
Divers	6.4	7.2	6.9
Contrats de R & D	14.6	17.1	18.0
Bourses de recherche	9.3	12.6	18.2
Total ASC	28.6	35.6	43.0
Total—Aide à l'éducation	21.6	28.0	33.9
Conseil de recherches médicales	1.7	2.0	2.2
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	8.2	12.7	17.6
Conseil de recherche en sciences humaines	7.0	8.2	8.2
Divers	4.7	5.1	5.9
Autres ASC	7.0	7.6	9.1

D'après le budget principal de 1981-82, les paiements aux universités du Conseil de recherches médicales devraient atteindre \$83.6 millions, soit 8 % de plus qu'en 1980-81 et 27 % de plus qu'en 1979-80. La majeure partie des ressources supplémentaires en 1980-81 a servi à renforcer le soutien des programmes existants, encore que deux modifications sensibles se soient manifestées dans l'élaboration des programmes. D'abord, le Conseil a jugé que la biotechnologie nécessitait des recherches supplémentaires. Conscient des possibilités de procédés diagnostiques et thérapeutiques nouveaux—et de retombées industrielles—que présente ce domaine ainsi que des capacités limitées du Canada et, donc, du besoin de main-d'oeuvre formée à cette discipline, le Conseil a décidé que cette discipline devait figurer parmi celles où une certaine préférence était accordée aux postulants à ses bourses.

Ensuite, des fonds ont été octroyés dans le cadre du programme de développement de la recherche thématique pour appuyer les travaux en périnatalogie. D'abord désignée comme une question d'intérêt national par le Conseil en 1979, la périnatalogie fait suite à la recherche cardiaque comme thème spécifié dans ce programme. Le Conseil désire créer des pôles de recherche dans ce domaine, une attention particulière étant accordée aux causes ou à la gestion des naissances avant terme et de l'asphyxie des nouveaux-nés.

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, dans le cadre de son budget principal, évalue ses paiements aux universités à \$168 millions en 1981-82, soit 11 % de plus qu'en 1980-81 et 49 % de plus qu'en 1979-80. La mise en oeuvre de son plan quinquennal a commencé en 1980-81. Divers comités et groupes de travail se sont réunis pour établir les priorités et répartir les ressources supplémentaires entre les programmes existants et les initiatives nouvelles. Grâce à des consultations intensives, trois nouvelles mesures d'aide aux universités ont été mises en place. L'une porte sur la recherche répondant aux préoccupations nationales et deux visent à accroître le nombre de personnes formées à la recherche — le programme de bourses de recherche d'été aux bacheliers et le programme de bourses de recherche.

Les bourses de recherche d'été aux bacheliers devraient encourager les étudiants du niveau du baccalauréat en sciences et en génie à se familiariser avec la recherche. Pendant l'été 1980, plus de 1,000 bourses ont été offertes à ces étudiants pour être attachés de recherche dans les universités. Le programme a coûté plus de \$2 millions. On étudie la possibilité de l'étendre aux emplois de recherche dans l'industrie.

Le programme des bourses de recherche vise à développer et à maintenir la vigueur et la qualité de la recherche en milieu universitaire, ainsi qu'à conserver certains des chercheurs pour former le corps professoral qui sera nécessaire pendant les années 90. Au cours de la première année du programme, environ 100 bourses de recherche ont été accordées à des chercheurs ayant à la fois un doctorat et les autres qualifications habituellement exigées des postulants aux chaires de professeurs agrégés. Des plans ont été établis pour étendre ce programme à des bourses susceptibles d'être soutenues dans l'industrie.

La troisième initiative vise à stimuler la recherche dans des domaines d'intérêt national. A cet égard, le Conseil a décidé d'inviter un nombre restreint de postulants à faire des recherches dans ces domaines, en dehors des cinq secteurs déjà déterminés dans son programme de subventions stratégiques.

A part ces initiatives, le Conseil a approuvé une augmentation de ressources destinée à améliorer la qualité des recherches universitaires appuyées par ses programmes existants. Ces ressources supplémentaires permettront au Conseil de favoriser davantage la formation d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée grâce à un programme élargi de bourses d'études supérieures, à intensifier l'aide à la recherche dans les domaines d'intérêt national, à moderniser la majeure partie de l'équipement scientifique devenu désuet au cours des dix dernières années et à améliorer les liens entre la recherche universitaire et industrielle.

Conformément aux recommandations du plan quinquennal du Conseil, les plus fortes hausses de budget en 1980-81 ont été destinées au remplacement et à l'amélioration de l'équipement (en hausse de 83 % par rapport à l'année précédente), à la recherche orientée (63 % de plus que l'année précédente) et à la formation de main-d'oeuvre scientifique (52 % de plus que l'année précédente).

Le Conseil de recherches en sciences humaines consacrera en 1981-82, \$35.9 millions au soutien des activités universitaires en sciences humaines, contre \$33.5 millions en 1980-81. Cela représente environ 87 % de son budget total de subventions. Le plan quinquennal du Conseil, présenté au gouvernement en 1980, propose quatre grands axes pour les années 80: maintenir et développer sa fonction centrale de soutien de la recherche indépendante; accroître l'aide à la recherche sur des thèmes d'intérêt national; améliorer la diffusion des résultats des recherches et des études; améliorer quantitativement et qualitativement les installations et les instruments de recherche fondamentale.

Les bourses d'étude et de recherche administrées par la Division des bourses représentent les plus importantes dépenses du Conseil: 41% en 1980-81, pour venir en aide à plus de 1,700 étudiants et universitaires. On trouve dans ces programmes les bourses spéciales de maîtrise, les bourses de la Reine, les bourses de doctorat, les bourses de congé d'étude et d'études postdoctorales et les bourses de fin de doctorat en gestion et en administration.

Le programme des subventions à la recherche soutient les études avancées en sciences humaines. Les subventions se sont élevées à quelque \$8 millions pour 603 projets en 1979-80. Les recherches sont fort variées, allant de l'histoire sociale à l'analyse économique de l'industrie et des ressources canadiennes, en passant par la littérature canadienne, l'histoire de la musique et du théâtre, l'enseignement destiné à des groupes particuliers comme les handicapés, la psychologie normale et anormale, la politique et l'élaboration des programmes publics, et les études urbaines et régionales.

Voici quelques projets représentatifs: l'étude par des archéologues de l'université Memorial, d'un poste de baleiniers basques du XVI^e siècle sur la côte du Labrador; une analyse du niveau et de la structure du chômage au Québec par une équipe d'économistes de l'université Laval; une étude des questions d'éthique posées par la pratique de la médecine familiale à l'université Western Ontario; l'analyse linguistique des langues indienne et inuit par des chercheurs des universités McGill et Memorial, afin de contribuer à l'enseignement de ces langues; et la relation par des chercheurs des universités de Guelph et de Calgary, de l'histoire de la Cour suprême du Canada et du rôle des Canadiens dans les événements ayant abouti à la pertition de la Palestine.

Le programme des subventions négociées offre une aide aux grands projets de recherche et de publication entrepris par des groupes universitaires sur plusieurs années dans des institutions admissibles, habituellement des universités. Le soutien prend deux formes, les subventions de programmes et les subventions aux grands projets de publication. En 1979-80, \$4.9 millions ont été accordés aux projets nouveaux ou en cours. Dix-sept des projets ont bénéficié des subventions de programmes, notamment: l'étude de l'université Dalhousie sur les axes nouveaux du droit, de la politique et de la gestion des océans, laquelle comprend douze projets sur des questions comme la pollution marine, la délimitation des frontières maritimes, la politique canadienne de navigation et les lois et politiques régissant le plateau continental; une étude de

l'université York sur la qualité de la vie au Canada; un projet de l'université de Montréal sur le droit et la société urbaine au Québec; et le programme de l'université de la Colombie-Britannique sur l'économie des ressources naturelles. Parmi les neuf projets rédactionnels de 1979-80 figuraient le *Dictionary of Canadian Biography/Dictionnaire biographique du Canada*, rédigé et publié conjointement par les Presses de l'université de Toronto et les Presses de l'université Laval, le *Historical Atlas of Canada/Atlas historique du Canada*, projet basé à l'université de Toronto et faisant intervenir des chercheurs de dix autres universités canadiennes, ainsi que l'édition critique, en anglais et en français, des documents de Louis Riel, entreprise par des chercheurs des universités de l'Alberta, de Calgary et de Sherbrooke.

Le programme des subventions stratégiques, qui soutient les travaux dans les domaines d'intérêt national et les ressources destinées à la recherche, a financé une aide évaluée à quelque \$1.4 million en 1979-80. Dans le domaine du vieillissement de la population, des subventions spéciales de recherches ont été accordées à 22 projets sur des questions comme: la coordination intergouvernementale des politiques relatives aux personnes âgées au Canada; les attitudes envers les personnes âgées; le bien-être économique et social des nouveaux retraités; et les conséquences économiques et sociales du vieillissement de la population. Des subventions de réorientation ont été octroyées à des universitaires désireux de se tourner vers ces questions, tandis que des bourses d'études postdoctorales étaient attribuées pour des recherches dans des disciplines touchant à ce domaine et mettant en jeu la sociologie, la psychologie, l'anthropologie et l'histoire. Les bibliothèques universitaires ont reçu 29 subventions allant de \$1,100 à \$40,000 et visant à renforcer les collections spécialisées de recherche. De plus, \$400,000 ont été fournis en 1979-80 pour contribuer à la production du *Dictionary of Canadian Biography/Dictionnaire biographique du Canada*, ouvrage important également soutenu par le programme des subventions négociées. Pour faciliter le choix d'autres questions d'importance nationale admissibles aux subventions stratégiques, le Conseil finance des séminaires organisés dans tout le pays par des spécialistes de diverses disciplines sur des thèmes suggérés par les milieux universitaires. Les constatations et conclusions sont présentées au Conseil.

Le soutien de la recherche universitaire en santé par le Conseil de recherches médicales est complété par le programme de R & D de la Santé nationale (ministère de la Santé nationale et du Bien-Être social). Ce programme représente plus de 80% des fonds — estimés à \$10.6 millions pour 1981-82 — que le Ministère

consacre aux sciences universitaires. Au cours des cinq dernières années, le Ministère a joué un rôle essentiel dans le développement et l'amélioration de la recherche en soins de santé, y compris la médecine sociale, préventive et communautaire, les sciences dentaires et infirmières, l'hygiène du travail, la santé publique, l'administration des soins de santé et d'autres domaines connexes. Le programme est maintenant réorienté vers la recherche dans des secteurs intéressant particulièrement le Ministère. Par entente avec le CRM, cette réorientation vise à éliminer les risques de double emploi et les chevauchements entre les deux organismes tout en garantissant qu'aucune proposition en matière de santé n'échappe à l'attention de l'un ou de l'autre.

Par l'intermédiaire du Conseil national de recherches, l'État consacrera \$16.8 millions en 1981-82 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 la 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 ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (EMR) soutient la R & D dans les universités canadiennes, par son programme des ententes de recherche, des subventions et des contributions, ainsi que des contrats. Pour 1981-82, les paiements aux universités sont évalués à \$1.6 million — \$1.1 million pour les contrats et \$0.5 million en subventions et contributions. Ces dispositions assurent un lien important entre le Ministère et les milieux de la recherche au Canada, contribuant à la bonne circulation des renseignements, des compétences et des techniques. Elles donnent aux chercheurs non fédéraux la possibilité de contribuer par des recherches thématiques à la réalisation des objectifs nationaux.

Comme les autres ministères scientifiques fédéraux, celui de l'EMR se préoccupe des besoins futurs de

main-d'oeuvre hautement qualifiée dans les domaines relevant de sa compétence. Grâce aux ententes de recherche, les étudiants de niveau supérieur travaillant avec les bénéficiaires des subventions du Ministère peuvent appliquer leurs connaissances fraîchement acquises à la solution de problèmes réels. Environ 65 % des subventions accordées chaque année contribuent à la formation de cette main-d'oeuvre hautement qualifiée, en permettant d'employer des étudiants de maîtrise.

Le soutien de la recherche universitaire par le ministère de l'Agriculture est évalué pour 1981-82 à \$3.6 millions, dont \$1.3 million ira aux subventions de fonctionnement et \$2.3 millions aux contrats de recherche complétant directement les activités ministérielles. Le ministère de l'Environnement consacrera \$3.9 millions aux travaux S & T des universités dans des domaines comme la foresterie, l'eau et l'atmosphère. Les contrats de recherche et les subventions octroyés aux universités par le ministère de la Défense nationale devraient atteindre \$3.2 millions en 1981-82, contre \$3.1 millions en 1980-81. Près de \$0.5 million sera versé de plus aux universités à titre de subventions au professorat en études stratégiques.

Au ministère des Communications, le programme de recherches universitaires soutient la recherche appliquée dans les universités canadiennes depuis 1971. Les dépenses prévues pour 1981-82 s'élèvent à \$1.1 million. L'objectif est de compléter les travaux du Ministère et de développer un cadre de chercheurs universitaires compétents auquel il pourrait faire appel. Les domaines de recherche sont définis par un conseil consultatif de la recherche universitaire, en fonction des besoins exprimés par le Ministère. Le principal critère d'évaluation des projets et d'attribution des contrats est l'incidence probable des recherches sur la réalisation des objectifs ministériels. Le programme bénéficie à toutes les universités canadiennes et contribue à développer des compétences en ce qui touchent les aspects tant socio-économiques que techniques des télécommunications.

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; et le gouvernement fédéral entreprend des activités S & T auxquelles les pro-

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

Au début de 1979, le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie a entrepris des consultations bilatérales avec chacune des provinces en vue de déterminer les buts et priorités de la R & D industrielle pour laquelle une coopération fédérale-provinciale pourrait être profitable. Les consultations ont tenu compte des objectifs provinciaux de développement économique, du rôle essentiel de la R & D dans la réalisation des objectifs à moyen et à long terme, et de la spécialisation scientifique des régions dans le cadre des priorités nationales.

Les paiements des ministères aux provinces, soit directement, soit par le biais de programmes conjoints, sont présentés au tableau 4.4. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources est celui qui dépense le plus, avec un budget de \$88.4 millions en 1981-82 pour des programmes conjoints avec les provinces. Les sommes versées au fonds Alberta-Canada pour les ressources énergétiques resteront de \$24 millions. Ce fonds sert à financer la R & D sur l'énergie, comme par exemple au Centre de recherche sur l'exploitation du charbon de Devon (Alberta), dont les travaux portent principalement sur l'extraction et l'enrichissement du charbon. Environ \$5.4 millions seront consacrés en

1981-82 au programme conjoint Canada-Saskatchewan de techniques de récupération du pétrole lourd. La part fédérale, dans les ententes fédérales-provinciales de démonstration des techniques de conservation et des énergies renouvelables, est évaluée à \$28 millions pour 1981-82, comparativement à \$7.3 millions en 1980-81.

Le ministère de l'Environnement consacrera environ \$4.3 millions en 1981-82 à des projets conjoints avec les provinces. Cette somme comprend \$2.2 millions pour des études de lutte contre les crues, des cartes de risques d'inondation et d'autres projets hydrologiques. Les paiements d'Agriculture Canada aux provinces en 1980-81 et 1981-82 contribuent à l'expansion du centre de recherche agricole de Saint-Jean Ouest (T.-N.).

Les paiements faits aux provinces par les Musées nationaux du Canada — \$5.9 millions prévus pour 1981-82 — soutiendront les musées régionaux et provinciaux. Ils relèvent des services de musée, considérés comme une activité scientifique connexe.

Le ministère de l'Expansion économique régionale consacrera environ \$6.6 millions en 1982-83 au soutien d'activités S & T, notamment à des recherches sur le perfectionnement et l'adaptation de la main-d'oeuvre dans des régions choisies et des services de perfectionnement pour l'industrie. La plupart de ces activités se déroulent à Terre-Neuve, en Nouvelle-Écosse et au Québec.

Tableau 4.5
Dépenses scientifiques fédérales dans le secteur provincial

	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	68.8	84.1	111.7
Agriculture	—	1.1	0.9
Énergie, Mines et Ressources	54.7	67.7	89.7
Environnement	3.5	3.5	4.3
Santé nationale et Bien-être social	1.5	1.9	2.4
Expansion économique régionale	1.9	3.2	6.6
Musées nationaux	6.4	5.6	5.9
Divers	0.8	1.1	1.9

Étranger

Divers ministères fédéraux dépensent des fonds à l'étranger. Ils recourent généralement à des exécutants étrangers quand certaines installations, capacités ou possibilités de formation ne sont disponibles qu'à l'extérieur. Font exception le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et l'Agence canadienne de développement international (ACDI), dont la mission consiste précisément à soutenir les activités scientifiques dont l'exécution ou les applications principales se situent à l'étranger. Leurs dépenses S & T à l'étranger dépassent de loin celles du reste de l'administration fédérale, comme le montre le tableau 4.6. Pour ces deux organismes, le recours à des exécutants étrangers découle naturellement de leur mission d'aide aux pays en voie de développement, tant par une assistance matérielle (ACDI) que par la promotion de l'autodéveloppement (CRDI). Le CRDI, par exemple, s'est distingué dans l'aide aux pays en voie de développement en appuyant les recherches planifiées, gérées et exécutées par leurs propres chercheurs, en fonction de leurs priorités. Il a aussi contribué à la création de réseaux de recherches permettant à ces pays de partager des expériences communes, d'effectuer ensemble des études dans des domaines d'intérêt mutuel et d'apprendre les uns des autres en travaillant à des buts communs.

Parmi les dépenses du Conseil national de recherches en 1981-82 à l'étranger figurent les fonds prévus pour le télescope Canada-France-Hawaï (\$1.4 million). Il s'agit d'un des plus puissants télescopes optiques au monde, construit au sommet d'un volcan éteint à

Hawaï. Cette entreprise associe principalement le Canada et la France, dont les astronomes se partagent la majeure partie du temps d'observation, une fraction plus faible étant attribuée à l'université d'Hawaï. Le Conseil national de recherches apporte une contribution financière à l'Agence internationale de l'énergie et cotise à des 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.

Les dépenses S & T à l'étranger découlant de l'accord de coopération conclu entre le Canada et l'Agence spatiale européenne (ASE) sont déclarées par le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, dont relève le Comité interministériel de l'espace. Signée en décembre 1978, cette entente est entrée en vigueur en janvier 1979. Elle prévoit la participation du Canada au programme d'études générales de l'ASE et lui donne la possibilité de participer aux futurs programmes d'application lorsqu'ils seront conformes à la politique canadienne et susceptibles d'avoir des retombées industrielles, notamment à l'exportation. Plus précisément, le Ministère participera à la mise au point de L-SAT, un important satellite de communication. Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources a aussi été autorisé à participer au développement du satellite de télédétection PERSSP.

Le ministère de la Défense nationale fait faire à l'étranger les travaux qui ne peuvent l'être au Canada. Les contrats sont accordés à des organismes publics aux

Tableau 4.6

Dépenses scientifiques fédérales à l'étranger

	1979-80	1980-81	1981-82
	(en millions de dollars)		
Total	49.5	53.5	59.2
Communications	1.4	2.5	—
Agence canadienne de développement international	10.5	9.6	10.7
Centre de recherches pour le développement international	24.0	25.4	29.1
Défense nationale	1.2	1.4	1.5
Conseil de recherches médicales	2.6	2.9	3.1
Conseil national de recherches	1.0	1.9	2.2
Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie	2.5	3.3	4.4
Conseil de recherche en sciences humaines	2.6	3.0	3.1
Divers	3.7	3.5	5.1

États-Unis et en Grande-Bretagne ainsi qu'à des sociétés, de ces pays ou d'autres, qui possèdent les capacités particulières requises par le Ministère, par exemple en électronique, en avionique et en communications.

Le Conseil de recherches médicales accorde des bourses d'étude à l'étranger et des subventions de recherche aux chercheurs canadiens en visite hors du pays. Le Conseil de recherches en sciences humaines a des dépenses du même genre pour aider les Canadiens qui

font des études de doctorat. La plupart des bénéficiaires étudient aux États-Unis et les autres au Royaume-Uni, en France ou ailleurs en Europe. Les dépenses à l'étranger du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie comprennent des subventions de recherche aux scientifiques travaillant à l'étranger, des bourses de recherches postdoctorales, une aide aux études supérieures et un programme d'échanges internationaux qui défraie l'envoi de professeurs étrangers au Canada et de scientifiques canadiens à l'étranger.

5. Principaux bailleurs de fonds

Introduction

Les dépenses scientifiques fédérales dans les domaines d'intérêt national sont évoquées au chapitre *Applications particulières*. Intéressant souvent plus d'un ministère, ces activités représentent l'effort global de l'État dans ces domaines. Ce chapitre, par contre, expose 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*.

Un résumé des dépenses en millions de dollars (\$M) et des années-personnes (A-P) consacrées aux sciences est fourni pour le dernier exercice, l'exercice en cours et le prochain exercice. L'appendice II expose ces dépenses, avec renvoi aux crédits du Parlement. On trouvera plus de détail dans un document connexe intitulé *Dépenses et main-d'œuvre scientifiques fédérales, 1981-82*.

Dans la plupart des ministères et organismes, une partie seulement du budget est consacrée aux activités scientifiques; elle peut varier d'une année à l'autre selon le recours à l'information et au soutien scientifiques pour atteindre les objectifs ministériels. Dans certains ministères, ces activités sont concentrées dans une direction, par exemple celle de la recherche au ministère de l'Agriculture. Néanmoins, d'autres services peuvent aussi avoir des activités scientifiques, par exemple la Direction de l'hygiène vétérinaire, au même ministère, qui étudie les maladies causant des pertes de bétail.

Il est impossible de présenter la totalité des travaux S & T des ministères; en outre, une bonne partie de ces travaux a déjà été évoquée aux chapitres *Applications particulières* et *Activités externes*. Sont présentées ici des réalisations ou des activités choisies non traitées ailleurs dans le rapport.

Ministère de l'Agriculture

Programme	Ressources scientifiques*						Ressources totales*	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Administration	3.6	117	3.8	119	4.3	119	35.0	803
Programme de développement du secteur agro-alimentaire	132.8	3,700	140.2	3,696	154.8	3,715	682.1	4,623
Programme de la réglementation et de l'inspection agro-alimentaire	4.7	148	5.7	146	7.6	149	163.3	4,327
Commission canadienne des grains	2.8	92	3.2	92	3.5	92	30.0	863
Total	143.9	4,057	152.9	4,053	170.1	4,075	910.4	10,616

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

Le Ministère a pour but de contribuer à une production agricole et alimentaire optimale ainsi qu'à un approvisionnement constant en aliments sains, nutritifs et de haute qualité pour le marché intérieur et les exportations. Le budget S & T prévu pour 1981-82 s'élève à \$170.1 millions, soit \$17.3 millions ou 11.3% de plus qu'en 1980-81. Les activités externes représentent environ 5% des travaux S & T.

Le Ministère a été réorganisé pour 1981-82. La structure antérieure comprenait l'Administration, la Recherche, la Commercialisation et la Production et inspection des aliments. La nouvelle organisation se compose du Développement agro-alimentaire, de la Réglementation et inspection agro-alimentaire et de l'Administration. Ce changement reflète l'importance nouvelle accordée à la transformation-distribution-vente des aliments.

Les activités scientifiques du Ministère sont menées principalement par la Direction générale de la recherche, qui relève du programme de développement agro-alimentaire. La Direction comprend maintenant cinq secteurs régionaux pour tenir compte du souci du Ministère pour les régions et la mise en valeur de leurs points forts. On vise à résoudre les problèmes régionaux décelés dans les 47 centres de recherche répartis d'un océan à l'autre, en travaillant en relations étroites avec les ministères provinciaux de l'agriculture, l'industrie agro-alimentaire et les diverses organisations agricoles de tout le pays.

La Direction de la recherche effectue des recherches fondamentales et appliquées sur les problèmes agricoles relatifs aux sols, aux plantes, aux fléaux — notamment les maladies et les mauvaises herbes —, aux techniques, à l'énergie et aux aliments produits dans les zones pédologiques et climatiques très variées du Canada. La Direction met davantage l'accent sur la recherche fondamentale en biologie et en génie afin de réaliser les progrès dont dépend l'accroissement du rendement de la production animale et végétale. Le but ultime des recherches est d'accroître la production d'aliments, d'en améliorer l'innocuité et la qualité nutritive, et de développer une industrie alimentaire rentable.

Les recherches sur les maladies animales relèvent du programme de réglementation et d'inspection agro-alimentaire. Elles portent sur les maladies nouvelles des animaux, la qualité de la viande, les additifs alimentaires, les résidus, la bactériologie et les maladies transmises par les aliments.

La recherche économique et sociale sur le système agro-alimentaire relève du programme de l'administration, car elle contribue à l'élaboration des politiques. La bibliothèque centrale du Ministère relève du même programme.

Le laboratoire de recherches sur les céréales de la Commission canadienne des grains étudie la qualité des céréales et des graines oléagineuses.

Ministère des Communications

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Communications	58.6	640	70.9	661	56.8	642	111.1	1,943
Arts et culture	0.6	9	0.7	10	0.8	9	29.7	82
Total	59.2	649	71.6	671	57.6	651	140.8	2,025

Le Ministère est maintenant chargé de deux programmes, s'étant vu confier en 1980 celui des Arts et de la culture, qui relevait du Secrétariat d'État. Les dépenses scientifiques prévues pour 1981-82 sont de \$57.5 millions, contre \$71.6 millions en 1980-81. Ces dépenses représentent 44% du budget total du Ministère.

Celui-ci consacra \$15.3 millions à des activités externes, à raison de 93% dans l'industrie et 7% dans les universités. A noter que les grands projets de développement de satellites représentent une forte proportion des activités S & T du Ministère, d'où des variations annuelles marquées.

Le gros des activités S & T porte sur les télécommunications et les applications spatiales. Cependant, des activités scientifiques sont également poursuivies au titre du développement des télécommunications nationales, de la gestion du spectre des fréquences radio et de la participation internationale.

La plupart des recherches internes sont effectuées au Centre de recherche sur les télécommunications, situé à l'est d'Ottawa. Le Centre comprend deux sections, l'une pour la technologie des applications spatiales et l'autre pour la R & D sur les techniques de radars et de communications. De plus, aux termes d'une entente avec la Défense nationale, le Ministère fait de la recherche fondamentale et appliquée sur les phénomènes

radars et radios pour le compte des Forces armées. Les travaux ont porté notamment sur la mise au point de systèmes de télédétection et de détection radar pour avions ainsi que les systèmes de télécommunications militaires. La section de la technologie et des applications spatiales, entre autres choses, gère le laboratoire David Florida, qui a été considérablement agrandi dernièrement pour offrir des installations d'essai et d'intégration à l'industrie, aux universités et aux autres administrations. Le laboratoire est doté d'un équipement spécialisé pour la mise à l'épreuve des satellites et notamment d'une chambre à vide thermique et d'installations de vibration. D'autres détails figurent aux rubriques Espace et Communications (Applications particulières).

Bibliothèque nationale du Canada

Ressources scientifiques

Programme	1979-80		1980-81		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Dépenses	14.7	500	17.2	500	21.6	517

Le budget de la Bibliothèque nationale relève entièrement des «activités scientifiques connexes», finançant des services d'information en sciences humaines. Cette activité est interne. Le budget de 1981-82 s'élève à \$21.6 millions, soit \$4.4 millions de plus que l'année précédente.

Le programme de la Bibliothèque nationale comprend cinq activités: Administration, Centre de documentation sur les bibliothèques, Développement des collections, Catalogage et Services au public.

A titre d'institution nationale, cet organisme est chargé de recueillir et de promouvoir le patrimoine imprimé du Canada et d'assurer le catalogage des publications de manière à en améliorer l'accès. La Bibliothèque nationale facilite aussi l'utilisation des ressources bibliographiques du pays en tenant un catalogue collectif canadien et en publiant les listes collectives des périodiques disponibles dans les bibliothèques du pays. Le prêt et la recherche sont également appuyés par le développement d'une vaste collection de livres, de périodiques

et de documents publics du domaine des sciences humaines.

La Bibliothèque nationale aide les autres bibliothèques à cataloguer et à classer leurs collections en leur donnant sous diverses formes des renseignements bibliographiques actuels et rétrospectifs. Les données correspondant aux publications canadiennes sont établies et fournies par la Bibliothèque elle-même, tandis que pour les publications étrangères elles sont obtenues par des échanges internationaux de fichiers exploitables par machine.

Le système automatisé de gestion bibliographique DOBIS (*Dortmunder Bibliotheks-system*) contient maintenant plus de 1.5 million de fiches décrivant livres et périodiques. Il est actuellement utilisé par la Bibliothèque nationale, l'Institut canadien d'information scientifique et technique, la Bibliothèque du Parlement et quatre bibliothèques ministérielles (Finances-Conseil du Trésor, Commission de la fonction publique, Transports Canada et Commission de contrôle de l'énergie atomique) dans le cadre d'un réseau.

Musées nationaux du Canada

Programme	Ressources scientifiques					
	1979-80		1980-81		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Dépenses	50.1	1,013	53.3	1,006	56.1	975

Les Musées nationaux du Canada sont un autre organisme fédéral dont le budget est entièrement consacré aux activités scientifiques. Les services de musée sont classés dans les activités scientifiques connexes. L'organisme estime ses dépenses totales à \$56.1 millions pour 1981-82. Environ 18% financent des activités externes, sous forme de subventions à d'autres musées et organismes canadiens pour leur fonctionnement, des projets spéciaux, l'achat d'équipement et la construction d'installations.

Les objectifs des Musées nationaux sont d'acquérir, de classer, de préserver et d'exposer de façon intéressante les objets naturels ou faits par l'homme qui présentent un intérêt culturel ou scientifique de manière à stimuler, éduquer et informer le public canadien. A cette fin, on a établi quatre activités, correspondant aux domaines suivants: beaux-arts—y com-

pris la sculpture canadienne ou étrangère et la peinture; sciences naturelles—dont la botanique, la zoologie, la paléontologie et la minéralogie—histoire—notamment archéologie, ethnologie, culture populaire et histoire, l'industrie et la physique. Une cinquième activité, celle des programmes nationaux, permet de collaborer avec d'autres musées à la préservation des collections, à des prêts entre musées et à la présentation directe de services de musée dans les régions qui autrement en seraient privées.

Le recherche joue un rôle important aux Musées nationaux. Des études et interprétations sont faites sur toutes les collections d'objets naturels ou fabriqués et d'oeuvres d'art, notamment sur leur nature, leur origine et leur conservation; les connaissances acquises sont diffusées par des expositions et des publications.

Conseil de recherches en sciences humaines

Programme	Ressources scientifiques					
	1979-80		1980-81		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Bourses et subventions d'études	32.3*	—	37.8*	—	41.2	—
Administration	3.5	105	3.9	105	4.4	105
Total	35.8	105	41.7	105	45.6	105

* Comprend des dépenses scientifiques administrées pour le ministère des Affaires extérieures: \$0.9 million en 1980-81. Dès le 1^{er} avril 1981, cette délégation sera abolie.

Toutes les dépenses du Conseil sont consacrées aux activités S & T. Le budget principal de 1981-1982 prévoit des dépenses de \$45.6 millions, soit \$3 millions de plus qu'en 1980-1981. Les frais d'administration se justifient par le soutien de l'infrastructure nécessaire aux relations entre le Conseil et les quelque 18,000 universitaires que celui-ci dessert.

Le Conseil a pour objectif de promouvoir et de favoriser la qualité de la recherche et des études en sciences humaines. A cet effet:

- il soutient les recherches libres qui, de l'avis des experts, peuvent le plus faire progresser les connaissances;

- il facilite la diffusion et l'échange des résultats de la recherche;
- il contribue à maintenir et à développer un réseau national de ressources de recherche.

Outre qu'il offre des programmes de bourses et de subventions exposés au chapitre des activités externes, le Conseil aide aussi les milieux universitaires par l'entremise de groupes consultatifs composés de spécialistes de diverses disciplines, qui étudient les questions d'intérêt marqué pour les chercheurs et font rapports et recommandations au Conseil, en vue de politiques et de thèmes de recherches. De tels rapports ont été présentés en 1979-80 sur les archives canadiennes, sur la recherche et l'éducation en gestion et sur l'édition savante au Canada.

Les programmes de bourses représentent le poste le plus important: en 1979-80, la Division des bourses absorbait 41% du budget total.

Le programme de subventions de recherche accorde la priorité à la recherche libre: 603 projets ont recueilli plus de \$8,000,000 au cours de l'année. Il faut ajouter à cela des subventions globales accordées aux universités pour leur permettre de soutenir les projets mineurs de recherche de leurs professeurs. 71 universités ont bénéficié ainsi de \$1,300,000.

Une nouvelle division a été créée au Conseil pour administrer la recherche thématique. Au cours de cette première année d'exercice, le programme de recherche thématique a déboursé \$1,400,000 au titre de subventions de recherche, de subventions de réorientation, de bourses postdoctorales ou d'ateliers de recherche. Le thème proposé était le vieillissement de la population. De plus, le Conseil a offert de l'aide aux universités pour renforcer leurs collections spécialisées et a donné un élan nouveau au *Dictionnaire biographique du Canada/Dictionary of Canadian Biography*. Enfin, il a suscité à travers le pays une vaste consultation, par voie d'ateliers de travail, pour déterminer d'autres thèmes d'importance nationale à proposer aux chercheurs.

Le programme de subventions concertées soutient des projets majeurs de recherche ou de grands travaux d'édition, entrepris par des institutions (universités ou presses universitaires) ou des groupes d'universitaires de diverses institutions, sur plusieurs années. \$4,900,000 ont été versés en 1979-1980 à de tels projets.

La Division de la communication de la recherche subventionne les revues savantes, la publication de manuscrits et la participation aux conférences savantes. Cette année, 84 revues savantes ont partagé \$1,500,000. Pour donner quelques exemples des conférences, mentionnons celle que le *Calgary Institute for the Humanities*, de l'université de Calgary, a organisée sur le thème «La science, la pseudo-science et la société»; le séminaire à l'université du Québec à Trois-Rivières sur «la culture folklorique du XX^e siècle»; la conférence à l'université Wilfrid Laurier sur «l'ethnohistoire», qui a fait converger l'attention de l'anthropologie et de l'histoire sur la culture des peuples indigènes de l'Amérique du nord. Au total, 113 conférences ou séminaires de ce genre ont bénéficié de \$312,824 au cours de l'année.

Une autre dimension de cette aide à la communication de la recherche est l'administration des sociétés savantes et la participation à leurs réunions annuelles; un budget de \$942,770 y a été consacré, dont une bonne partie a été distribuée par le truchement de la Fédération canadienne des sciences sociales et de la Fédération canadienne des études humaines. Ces deux organismes administrent aussi, au nom du Conseil, des subventions de l'ordre de \$858,419 pour la publication de manuscrits.

Le Bureau de relations internationales permet aux spécialistes canadiens de participer à de fructueux échanges avec leurs collègues à l'étranger, ou d'accepter des postes de commande dans des organismes savants internationaux et de se rendre aux réunions administratives de ces organismes. D'autres subventions favorisent la recherche internationale où la collaboration s'exprime lors de séminaires ou d'ateliers organisés conjointement pour planifier des projets de recherche coopératifs, ou de consultations sur des projets parallèles entre divers pays.

Enfin, le Conseil administre des échanges d'universitaires aux termes d'ententes conclues avec certains pays, soit la France, le Japon, l'Union Soviétique, la Hongrie et la Chine. Il y a consacré cette année la somme de \$373,358. Par ailleurs, les programmes que le Conseil a administrés au nom du ministère des Affaires extérieures (voir note au tableau ci-dessus) étaient de l'ordre de plus de \$1 million en 1979-80; mais le Conseil s'est départi de cette responsabilité à compter du 1er avril 1981.

Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Administration	—	—	—	—	—	—	20.1	431
Énergie	60.5*	46	90.0*	49	151.1*	134	3,833.7***	811
Minéraux et sciences de la terre	102.2**	2,357	110.2**	2,343	124.6**	2,307	165.6	3,027
Total	162.7	2,403	200.2	2,392	275.7	2,441	4,019.4	4,269

* Compte non tenu des transferts à d'autres ministères (\$32.5 millions en 1981-82).

** Y compris les transferts des autres ministères (\$1.1 million en 1981-82).

*** Compte tenu de la compensation des importations de pétrole (\$2,655.4 millions en 1981-82).

Le budget scientifique du Ministère s'élève à \$275.7 millions pour 1981-82. Cette augmentation de \$75.6 millions, soit 38 % de plus qu'en 1980-81, se reflète dans le R & D en énergie et dans les projets de démonstrations au plan national sur l'énergie. Réparties entre deux programmes, ces dépenses S & T représenteront 28 % de son budget total, compte non tenu de l'indemnisation des importateurs de pétrole. Les dépenses consacrées aux activités externes sont estimées à \$129.7 millions: \$34.9 millions pour l'industrie, \$1.6 millions pour les universités et \$89.7 millions pour les provinces. Les paiements à l'industrie accusent une hausse de 29 % par rapport à 1980-81.

Les deux missions principales 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 efficace de la masse continentale du pays. Ces tâches nécessitent des recherches constantes et une collecte permanente de données dans les domaines de la géologie, des levés et de la cartographie, de la géophysique, de la télédétection, de l'énergie, de la technologie des ressources, ainsi que de l'économie et de la statistique des minéraux et de l'énergie, dont les résultats servent à la planification et à la formulation de politiques pour l'exploitation des ressources. Les renseignements pertinents sont aussi mis à la disposition du secteur privé par l'intermédiaire des services d'information du Ministère, des programmes conjoints industrie-État et de l'impartition d'études et de projets.

Le Programme de l'énergie vise à promouvoir l'accessibilité et l'utilisation efficace des ressources énergéti-

ques du Canada, compte tenu des autres objectifs sociaux et économiques. Les principaux secteurs intéressés à l'énergie, au Ministère, sont: le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CCTME), qui fait de la recherche énergétique dans ses laboratoires et usines-pilotes; la Commission géologique du Canada, engagée dans l'étude des ressources pétrolières, gazières et uranifères; la Direction de la physique du globe, qui étudie le potentiel géothermique; et le Bureau de recherche et développement sur l'énergie, qui coordonne le programme global du gouvernement dans ce domaine et en facilite la gestion. La Direction de la conservation et des énergies renouvelables a été intégrée au Groupe de l'électricité, du charbon, de l'énergie nucléaire et de l'uranium pour faciliter la coordination de la politique entre les options énergétiques non pétrolières.

Les programmes de recherche sur l'énergie au CCTME portent principalement sur les combustibles fossiles, comme les sables pétrolifères et les charbons, domaine dans lequel le Centre joue un rôle de pointe depuis plusieurs années. Le remplacement du pétrole, une utilisation efficace et la mise en valeur des ressources de faible qualité sont des questions importantes. Des projets de démonstration auxquels participe le Centre et qui sont complétés par des recherches internes ou externes sont en cours ou sont envisagés dans des domaines comme la technique sur lit fluidifié, la combustion d'un mélange charbon-huile et la valorisation du pétrole lourd.

Outre les travaux coordonnés par le Bureau de R & D sur l'énergie, le Ministère effectue des évaluations de l'impact environnemental et socio-économique de l'ex-

ploration, de l'aménagement, de la production et du transport des ressources sur terre et au large des côtes.

L'objectif du Programme des minéraux et des sciences de la terre est de fournir des politiques et des stratégies, ainsi que des renseignements à jour, des compétences et des techniques concernant la masse continentale du Canada et ses ressources minérales et énergétiques. En raison de son rôle important dans l'économie, l'industrie des minéraux influe sur l'économie, le social et le politique. Aussi la recherche en sciences sociales apporte-t-elle une contribution appréciable à ces questions, notamment dans les domaines du commerce international, de l'aménagement des régions pionnières et des possibilités d'emploi. Il faut analyser et évaluer l'effet de l'évolution des activités minérales pour élaborer des stratégies qui permettent de profiter au maximum de l'utilisation des ressources. Le programme de recherches minérales comporte la détermination des ressources et la mise au point de technologies. Les études minières sont axées sur la conception des mines ainsi que l'hygiène et la sécurité. La recherche sur la transformation des minéraux met l'accent sur l'amélioration des processus établis en vue de mieux contrôler l'environnement et sur l'élaboration de techniques nouvelles permettant d'utiliser les minerais complexes et de faible qualité ainsi que les rebuts. On étudie les matériaux à base de minéraux pour en améliorer les méthodes de fabrication et les qualités. La Commission géologique du Canada s'efforce de fournir des renseignements, des techniques et des compétences géologiques sur les dépôts surficiels, la croûte et le manteau de la terre pour permettre de déterminer les ressources que possède le Canada et de prospector efficacement les richesses minérales et énergétiques. Au moyen de levés et de recherches géoscientifiques, la Commission acquiert une connaissance de plus en plus complète de la géologie du Canada, y compris les zones côtières. Ces connaissances sont diffusées principalement sous forme de cartes géologiques, géophysiques et géochimiques, de rapports et de dossiers. Les renseignements et connaissances obtenus par l'étude des dépôts minéraux servent de plus en plus à l'évaluation du potentiel minéral de zones particulières, comme les parcs nationaux proposés. Certains des levés géophysiques et géochimiques aériens sont entrepris à titre d'activités fédérales-provinciales à frais partagés.

Le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie veille à ce que l'industrie canadienne dispose des techniques voulues pour atteindre les objectifs nationaux en matière de minéraux et d'énergie et pour rester compétitive sur le marché mondial. Le programme de recherches du Centre et ses services

d'information et de conseil vont de l'évaluation des ressources à l'utilisation finale de divers minéraux et de combustibles fossiles et nucléaires. Dans ses travaux sur les techniques minières, le Centre met l'accent sur les problèmes et possibilités spécifiques au Canada. D'importants projets sont en cours dans le domaine des méthodes d'extraction des minerais et de la transformation des ressources de faible qualité présentant un intérêt à long terme. Les chercheurs se penchent sur les questions—très importantes économiquement—de la durabilité, de l'usure et de la corrosion dans le climat canadien et sur les besoins de l'industrie des transports, en étudiant l'amélioration des matériaux à base de minéraux. Les travaux visent à rendre la plus efficace possible l'utilisation des matériaux et de l'énergie, tout en réduisant au minimum la pollution et les dangers pour la santé et la sécurité. La collaboration avec l'industrie privée est de tradition au Centre. Au moyen de contrats, de projets conjoints et d'un système perfectionné de transfert de renseignements, le Centre veille à satisfaire aux besoins industriels et à offrir les capacités techniques voulues pour un aménagement prudent et efficace des ressources canadiennes.

La Direction de la physique du globe mène un programme complet de recherche géophysique. 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 Canada. Une carte à jour des risques sismiques est produite tous les dix ans, et des déterminations locales sont faites sur demande pour l'industrie. L'utilisation des données fournies par les satellites dans les études magnétiques et géodynamiques constitue une technique nouvelle. Ces 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 géophysiques, 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 déchets radioactifs, l'origine et l'emplacement du bassin de l'océan Arctique, des îles de l'Arctique adjacentes et de la cordillère canadienne, y compris les régions sous-marines, occupent une place importante dans les travaux de la Direction.

La Direction des levés et de la cartographie répond à une demande croissante de services nationaux de repérage et de cartes en élaborant ou en appliquant des techniques perfectionnées. Voici certaines de ses

activités: le système nord-américain de repérage géodésique est en cours d'amélioration, en collaboration avec les États-Unis et le Mexique, de manière à fournir aux responsables des levés et des cartes, une bien meilleure base de travail. La mise au point de processus mathématiques permettra d'appliquer le nouveau système de satellite NAVSTAR à tous les genres de levés au sol. On met au point des moyens rentables de numérisation automatique des cartes topographiques, afin de pouvoir disposer de données numériques interchangeables entre tous les paliers de gouvernement et le secteur privé. Le recours à l'informatique rendra plus utiles les informations nationales sur l'atlas et l'aéronautique. On rend les levés légaux des terres du Canada nettement plus rentables en les intégrant à l'établissement de cartes spéciales. Des renseignements à plusieurs usages sur les terres répondent aux besoins de l'administration et de la gestion des terres. Suivant une longue tradition, la Direction continue de transférer des technologies aux provinces.

Le rôle du Centre canadien de télédétection est de contribuer à améliorer la gestion des ressources naturelles du pays par l'acquisition et l'utilisation d'observations de la terre à partir de satellites et d'avions munis de détecteurs spéciaux. L'acquisition des données oblige à mettre au point et à utiliser, en collaboration avec l'industrie canadienne, des stations terrestres de réception des satellites, des capteurs équipant des avions et des systèmes de traitement des données. L'utilisation de ces dernières pour la gestion des ressources comporte la mise au point, en coopération avec l'industrie et les provinces, de systèmes et de méthodes d'analyse des données à l'appui d'applications telles que la gestion des forêts, l'exploration minière, l'exploitation du pétrole et du gaz dans l'Arcti-

que, l'agriculture et la protection de l'environnement. Certaines des activités du Centre sont évoquées au chapitre *Applications particulières*, aux rubriques *Espace, Ressources naturelles, Océans et Alimentation*. Le Centre exploite en collaboration avec l'industrie quatre avions équipés spécialement et deux stations terrestres de réception situées à Prince Albert (Sask.) et à Shoe Cove (T.-N.), ainsi que des installations perfectionnées d'analyse des données à Ottawa (Ont.).

Le Ministère, par l'entremise du Centre canadien de télédétection, est le chef de file du projet interministériel SURSAT, qui doit évaluer l'utilité du satellite pour la surveillance du territoire national. Un programme expérimental regroupant plus de cent usagers en puissance a été mené à terme en 1980. Le programme a fait la preuve des possibilités des satellites munis de radars, quels que soient la nébulosité, le brouillard ou l'obscurité, pour obtenir des renseignements permettant de détecter les activités humaines dans l'Arctique et les zones côtières et océaniques, ainsi que de surveiller la pollution des océans, les ressources terrestres et l'état du temps et de la mer. La commission du programme SURSAT a donc recommandé que le Canada continue à travailler à la mise au point d'un système opérationnel de satellites de surveillance en menant, en collaboration avec l'industrie aérospatiale, un programme vigoureux de R & D sur la technique et les applications des satellites munis de radars. Le programme mettra l'accent sur la reconnaissance des glaces marines afin de contribuer à l'exploitation du pétrole dans l'Arctique; il aboutira en 1982 à des recommandations au gouvernement concernant les options du Canada pour la construction effective d'un système de satellites de ce genre.

L'Énergie Atomique du Canada Limitée

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Recherches et application nucléaires	88.9*	2,322	98.6*	2,372	111.5*	2,427	166.5	3,428

* Compte non tenu des transferts à d'autres ministères (\$1.3 million en 1981-82).

Les dépenses scientifiques de l'Énergie atomique du Canada Ltée (EACL) sont estimées à \$111.5 millions pour 1981-82, soit 13 % de plus que le budget de

1980-81. Les dépenses consacrées à la R & D sur l'élimination sûre des matières radioactives provenant des réacteurs CANDU passeront à \$17.5 millions en

1981-82, contre \$16 millions en 1980-81 et \$13.4 millions en 1979-80. Des efforts accrus, dans le cadre des ressources existantes, seront consacrés à la mise au point de nouvelles applications nucléaires susceptibles de remplacer le pétrole ou d'en améliorer la production.

En 1978, l'EACL a été réorganisée en un ensemble de filiales coiffées d'une administration centrale. A l'exception de \$12.1 millions pour des études de faisabilité sur l'exploitation du réacteur de Gentilly 1, les dépenses S & T relèvent de la Société de recherche. Cette dernière a pour mission d'effectuer de la recherche fondamentale et appliquée dans le domaine de l'énergie atomique à des fins pacifiques. Ses programmes de R & D fournissent les bases voulues aux sociétés technique, chimique et radiochimique de l'EACL et aux autres éléments de l'industrie nucléaire canadienne. Cinq grands objectifs ont été définis:

- fournir les connaissances scientifiques fondamentales indispensables à tout progrès technique dans l'énergie nucléaire et les domaines connexes;
- assurer l'option nucléaire, par de la R & D sur les systèmes de réacteur électrogènes, les procédés de l'eau lourde, la gestion des déchets radioactifs, les effets des rayonnements sur la santé et l'environnement, et les mesures de sécurité;
- développer de nouvelles applications de l'énergie nucléaire afin d'aider le Canada à résoudre son principal problème énergétique, une pénurie de pétrole;
- assurer un approvisionnement constant en combustible nucléaire pour plusieurs siècles;
- transférer la technologie nucléaire à l'industrie canadienne où elle sera mise à profit pour le bien des Canadiens.

Nombre de programmes de R & D de la Société contribuent à plusieurs de ces objectifs, et tous facilitent les transferts de technologie. La vigueur de ces programmes dépend beaucoup de l'exploitation des grandes installations de recherche, comme les réacteurs, et de la prestation de services, y compris l'information publique, dont plusieurs sont propres à l'utilisation d'installations nucléaires dans des régions isolées.

Ces travaux de recherche sont coordonnés par un comité du programme de R & D dirigé par le vice-président exécutif de la Société de recherche. Sont représentés à ce comité les dirigeants locaux des laboratoires nucléaires de Chalk River et de l'établissement de recherches nucléaires de Whiteshell, des délégués des

autres sociétés d'exploitation de l'EACL et les principaux responsables techniques de la Société de recherche. N'étant pas un organisme de décision, ce comité recommande les programmes au président et au conseil d'administration, puis coordonne ceux qui ont été approuvés. Les travaux de R & D se répartissent en six grandes activités:

- systèmes de réacteur;
- cycles avancés de combustible;
- protection de l'environnement et gestion des déchets radioactifs;
- procédés de l'eau lourde;
- recherche sur les systèmes de base et avancés;
- applications nouvelles.

Chaque activité est coordonnée par un comité directeur, présidé par un haut responsable hiérarchique. Elle est subdivisée en domaines de travail, dont chacun relève d'un responsable hiérarchique. Le comité du programme de R & D siège normalement tous les deux mois pour examiner officiellement les activités.

Dans les systèmes de réacteur, la R & D porte sur tous les aspects de la production de vapeur des centrales nucléaires: réacteurs, modérateur, comportement du combustible, caloportage, contrôle et dispositifs annexes. A l'heure actuelle, la technologie est souvent intégrée dans des programmes informatiques qui permettent au concepteur, à l'exploitant, au fabricant et à l'organisme réglementaire de prévoir le comportement des réacteurs CANDU-PHW (eau lourde pressurisée) et de leurs éléments dans une vaste gamme de conditions de fonctionnement normal et d'accidents hypothétiques. Ces programmes informatiques doivent être valables sur le plan théorique, vérifiés de manière expérimentale et soumis à un examen rigoureux des pairs.

Dans les cycles avancés de combustible, l'objectif est d'effectuer les recherches et les évaluations voulues pour comprendre la praticabilité technique et économique et les répercussions de l'élaboration et de la mise en oeuvre de cycles de rechange. L'utilisation du thorium de concert avec l'uranium enrichi ou le plutonium produit dans les cycles actuels pourrait déboucher sur un cycle presque autosuffisant, compatible avec la conception actuelle des réacteurs CANDU. Un cycle de ce genre permet d'envisager un approvisionnement sûr en énergie bon marché pendant des siècles. Les travaux expérimentaux se font au niveau du laboratoire, principalement pour vérifier la faisabilité du cycle de thorium autosuffisant.

La protection de l'environnement et la gestion des déchets radioactifs bénéficient depuis 1978 de budgets importants. Les dépenses prévues sont de \$17.5 millions en 1981-82. Les objectifs sont de démontrer que les déchets des réacteurs, le combustible nucléaire usé et les déchets de combustible peuvent être éliminés de façon sûre, et de mettre au point une méthodologie permettant d'évaluer les effets des déchets nucléaires et autres sur l'environnement et la santé (analyse d'itinéraire). Le comité directeur dans ce domaine coordonne aussi l'élaboration de mesures de sécurité contre les utilisations non pacifiques de la technologie CANDU.

La technologie en cours d'élaboration pour les déchets provenant du fonctionnement des réacteurs (sauf le combustible usé) comporte leur transformation sous une forme de bitume stable résistant à la lixiviation. Pour le combustible usé et les déchets de combustible, on met au point une technologie permettant: l'entreposage sûr et économique du combustible usé jusqu'à sa retransformation ou son élimination; l'élimination du combustible usé en l'état ou, s'il est transformé, l'élimination des déchets dans une gangue résistant à la lixiviation et l'isolement sûr et économique des déchets éliminés, sans contact avec la biosphère, pendant la période où ils sont dangereux. Les travaux sur l'entreposage provisoire sont axés sur les techniques de stockage sec, solution de rechange pratique aux bassins remplis d'eau. Deux options sont élaborées pour l'élimination du combustible non transformé: un système simple qui permettrait une élimination pendant trois à cinq cents ans et, pour plus de précaution, un système perfectionné qui immobiliserait le combustible beaucoup plus longtemps. Le stockage des déchets séparés dans du verre ou d'autres céramiques est étudié depuis nombre d'années par plusieurs pays, y compris le Canada. Les travaux actuels portent sur les effets de la température, de l'eau et des rayonnements sur les verres ou céramiques susceptibles d'être employés. L'approche canadienne de l'élimination est centrée sur l'utilisation possible de formations géologiques stables, appelées plutons, que le bouclier canadien recèle en abondance. Les propriétés géophysiques, géochimiques et hydrogéologiques des divers genres de plutons sont actuellement étudiées dans un programme de forages expérimentaux entrepris à divers endroits en Ontario. L'obtention des connaissances nécessaires exige une étude approfondie des différentes formations rocheuses à l'aide de forages intensifs. On en connaîtra plus, également, en menant des expériences à grande échelle dans un laboratoire de recherches souterraines dont la création est proposée près de l'établissement de recherches nucléaires de Whiteshell, dans une formation de roches dures.

Selon les plans actuels, l'installation consisterait en plusieurs petites chambres situées à environ 300 mètres de profondeur. On y accéderait par une rampe ou un puits. Les recherches donneraient des renseignements sur les effets de l'excavation sur la masse de roches granitiques et le comportement hydrogéologique, ainsi que toute une gamme de données géologiques, hydrogéologiques et géochimiques dans une formation rocheuse typique du bouclier canadien. On disposerait aussi d'un moyen pour mettre à l'épreuve, dans des conditions réalistes, les modèles et méthodologies développés afin d'évaluer le principe de l'enfouissement à grande profondeur. Le laboratoire sera le premier centre d'essai au monde à être construit sous la nappe aquifère, dans une formation rocheuse non perturbée. Les États-Unis et plusieurs autres pays se sont déclarés intéressés à y participer.

Dans les procédés de l'eau lourde, les travaux sont axés sur l'obtention de connaissances et de technologies, souvent sous forme de programmes informatiques permettant aux concepteurs et aux exploitants de prévoir le comportement de ces procédés dans une gamme plus étendue de conditions d'exploitation. L'amélioration des capacités de prévision a permis d'accroître la production et d'abaisser les coûts. Les procédés d'échange eau-hydrogène récemment mis au point sont étudiés pour l'utilisation éventuelle dans la purification de l'eau lourde et l'élimination du tritium.

Dans les systèmes de base et avancés, le but est d'aider à maintenir ou à intensifier toutes les activités S & T de l'organisme. La Société de recherche a des programmes à long terme de recherche fondamentale qui visent à mieux faire comprendre des questions comme: la physique fondamentale de la matière radioactive et non radioactive; les propriétés des matériaux; la chimie du point de vue de l'évolution du combustible, de la gestion des déchets et des systèmes nucléaires; et les systèmes avancés de production d'énergie. Dans le domaine des systèmes avancés, les efforts actuels visent: à laisser ouverte, à long terme, l'option de la surrégénération électrogène; à évaluer les solutions nucléaires de rechange à long terme à la fission, en particulier la fusion; et à exploiter les avantages à court terme des technologies connexes.

L'option du surrégénérateur comporte deux approches possibles, celle de l'accélérateur et celle de la fusion. Dans les deux cas, il y a production de neutrons, qui sont absorbés dans une couverture d'uranium ou de thorium pour produire de la chaleur et des matières fissiles (combustible) destinées aux réacteurs à fission. La chaleur dégagée servirait à produire de l'électricité. Pour le moment, l'option du surrégénérateur-accélérateur paraît nettement plus facile à mettre au point. En

ce qui concerne les retombées à court terme des technologies connexes, un nouvel accélérateur linéaire mobile de cancérothérapie en est au stade du prototype.

Du côté des applications nouvelles, des efforts accrus seront consacrés à celles qui pourraient remplacer le pétrole ou en améliorer la production, par exemple

dans les sables bitumineux de l'Alberta. Parmi les applications possibles figurent l'utilisation d'électricité d'origine nucléaire dans des dispositifs de chauffage mixte, l'emploi direct de la chaleur d'origine nucléaire dans les procédés industriels, le recours à de petits réacteurs sûrs pour le chauffage de locaux et l'utilisation de la chaleur dégagée par les réacteurs électrogènes dans des serres ou des viviers.

Ministère de l'Environnement

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Administration	1.5	41	1.8	51	1.9	47	34.4	838
Service de l'environnement	207.1	4,688	234.6	4,668	271.0	4,691	338.9	5,699
Environnement atmosphérique	102.8*	2,352	117.7*	2,333	133.9*	2,345	—	—
Protection de l'environnement	7.1	162	8.1	162	8.2	161	—	—
Conservation de l'environnement	57.4	1,149	58.5	1,148	70.6	1,148	—	—
Service canadien des forêts	39.8	1,025	50.3	1,025	58.3	1,037	—	—
Parcs Canada	11.5**	192	12.6**	194	13.9**	197	245.4	5,057
Total	220.1	4,921	249.0	4,913	286.8	4,935	618.7	11,594

* Compte non tenu d'un transfert au ministère des Transports (\$7.2 millions en 1981-82).

** Compte non tenu des transferts à d'autres ministères (\$0.2 million en 1981-82).

Les activités scientifiques devraient occasionner au Ministère en 1981-82, des dépenses de \$286.8 millions, soit 48 % de son budget total. La majeure partie de ces dépenses touchent les sciences naturelles, dans le cadre du Programme des services de l'environnement (\$265.9 millions). Ce programme comprend le Service de l'environnement atmosphérique, le Service canadien des forêts, le Service de la conservation de l'environnement (auparavant Service de la gestion de l'environnement) et le Service de protection de l'environnement. Les dépenses S & T de Parc Canada relèvent presque entièrement des sciences humaines (\$14 millions). Les principaux objectifs du Programme du service de l'environnement sont:

- de promouvoir et d'entreprendre des mesures visant à protéger et à améliorer la qualité de l'environnement;
- de promouvoir et d'entreprendre des activités favorisant la gestion des forêts, des eaux, de la faune et

des terres du Canada d'une manière qui réduise au minimum les effets négatifs subis par l'environnement.

Un autre objectif des activités S & T est de fournir des services d'information sur les dangers naturels.

Le Service de l'environnement atmosphérique consacrera \$133.9 millions en 1981-82 aux activités scientifiques. L'acquisition de données météorologiques et la prévision du temps, de l'état de la mer et des glaces sont les principaux éléments de ces activités scientifiques. Des travaux de recherches visent à améliorer les systèmes de prévisions grâce, par exemple, à des modèles numériques de prévisions et à de meilleures techniques de télédétection à partir d'avions, de satellites, de radars et de bouées.

Des données climatiques — sous forme de statistiques historiques, de surveillance en temps réel et d'études

d'impact — ainsi que des prévisions sont produites afin de permettre de faire des plans et de prendre des décisions concernant les activités qui dépendent du temps et du climat, par exemple dans l'agriculture, l'exploration des ressources énergétiques non renouvelables, l'évaluation des sources d'énergie renouvelables, l'exploitation forestière et la pêche. On fait des recherches afin d'améliorer les capacités de prévision climatique, d'évaluer l'effet des activités humaines sur le climat et, inversement, celui du climat sur l'homme.

D'autres recherches portent sur la pollution atmosphérique, les pluies acides, l'incidence des activités humaines sur l'ozone stratosphérique et les produits chimiques toxiques dans l'environnement. On fait aussi de la R & D pour évaluer le potentiel d'un accroissement des précipitations dans les régions arides ainsi que celui de l'énergie éolienne et solaire. Le Canada participe activement à l'Organisation météorologique mondiale et ses activités scientifiques répondent tant aux besoins internationaux qu'à ceux du pays. Il apporte une contribution particulière au programme de recherches globales sur l'atmosphère, au programme climatique mondial et au programme d'accroissement des précipitations.

Grâce à un budget de \$58.3 millions pour 1981-82, le Service canadien des forêts cherche à promouvoir une gestion et une utilisation efficaces des ressources forestières du pays. Les principaux programmes portent sur l'élaboration de méthodes écologiques de lutte contre les insectes et sur l'amélioration du matériel et des techniques de lutte contre l'incendie. Le Service fait des recherches sur l'obtention de variétés d'arbres qui poussent plus vite et résistent mieux aux parasites, pour appuyer les programmes provinciaux de reboisement. Des travaux sont effectués à contrat pour soutenir l'évolution des codes et normes applicables aux produits forestiers; des recherches fondamentales portent sur les propriétés et la transformation du bois, par exemple pour mettre au point de nouveaux produits de préservation; enfin, on étudie les possibilités de mieux utiliser des espèces peu utilisées comme le peuplier.

Un programme de grande envergure porte sur l'utilisation de la biomasse forestière comme source d'énergie, en particulier par l'emploi des déchets de sciage et d'exploitation forestière pour la production de gaz de synthèse et d'autres combustibles (voir aussi la rubrique Applications particulières-Énergie).

Le Service de la conservation de l'environnement se préoccupe de gérer avec prudence la faune, les eaux et les terres du Canada. Il poursuit à cette fin toute une gamme de programmes visant à améliorer la gestion et

à favoriser la conservation des ressources du Canada. Grâce à une meilleure connaissance des relations entre les ressources, l'énergie, la technologie et la population, on s'efforce d'anticiper constamment les problèmes dus à l'effet des activités humaines sur l'environnement. Le Service fait des recherches dans trois grands domaines: les eaux intérieures, les terres et la faune. Ces activités entraîneront en 1981-82, des dépenses estimées à \$70.6 millions.

La Direction générale des eaux intérieures met l'accent sur le rétablissement et la protection de la qualité des eaux afin d'en protéger les usagers, par l'application d'une réglementation nationale des effluents et des lignes directrices sur la lutte contre les déversements polluants à la source, et le contrôle des nutriments et des produits chimiques susceptibles d'être dispersés dans l'environnement. Le programme permanent de relevé quantitatif des eaux mesure le débit et le niveau des eaux, et le transport des sédiments dans les eaux canadiennes. Les études de l'Institut national de recherche en hydrologie sur la qualité des eaux souterraines portent sur les facteurs influençant l'élimination des produits fortement radioactifs à des profondeurs d'environ 1,000 mètres. On étudie notamment les facteurs physiques et chimiques qui influent sur le cheminement des contaminants sous la surface.

La Direction générale des terres, soucieuse de la conservation des ressources terrestres du Canada, vise à promouvoir une utilisation efficace et écologique des terres. Elle apporte son soutien et sa participation à des activités comme: des inventaires des caractéristiques, des capacités et de l'utilisation des terres; la formulation de solutions de rechange pour l'utilisation des terres; la promotion d'une planification écologiquement saine de l'utilisation des terres. Elle appuie et effectue des recherches sur les méthodes écologiques de classification des terres et l'application de ces recherches. Le principal programme de cartographie de la Direction est l'Inventaire des terres du Canada, qui porte sur les capacités des terres dans les zones peuplées du Canada. Plus de 1,000 cartes ont été publiées. Ces renseignements permettent de suivre l'évolution des terres, d'évaluer les ressources terrestres du Canada et d'évaluer l'efficacité de leur conservation.

Le Service canadien de la faune est chargé de protéger et de gérer les oiseaux migrateurs par l'élaboration de règlements, la gestion de l'habitat et des recherches. De concert avec les provinces et d'autres organismes s'occupant de la faune, il entreprend des programmes de recherche, de gestion et d'interprétation sur les autres espèces d'intérêt national.

Le Service de protection de l'environnement joue un rôle de contrôle au ministère de l'Environnement. Il veille à ce que les responsabilités gouvernementales en matière de protection de l'environnement soient conformes à la politique nationale et à ce que les exigences législatives et réglementaires soient respectées. Le Service se préoccupe de la lutte contre la pollution de l'air et des eaux, de la gestion des déchets — y compris l'aspect conservation des ressources et de l'énergie — et de la lutte contre les contaminants.

Il veille à ce que les activités parrainées ou financées par le gouvernement fédéral, soient menées dans le respect de l'environnement. Outre ces activités réglementaires, le Service assume un rôle d'interprétation ou de guide en veillant à ce que soit observé l'esprit de la législation et des règlements. Les activités S & T gérées directement par le Service à l'appui de ses responsabilités devraient revenir à \$8.2 millions en 1981-82.

Le Ministère élabore actuellement une politique de protection de l'environnement pour les années 80, qui met l'accent sur la lutte contre les produits chimiques toxiques. Le Service de protection de l'environnement a été chargé de focaliser le programme de gestion de ces produits; à ce titre, il supervisera toutes les activités ministérielles visant à déterminer et à évaluer les problèmes posés par les produits chimiques qui sont ou risquent d'être toxiques, y compris les déchets dangereux et les mesures requises pour les contrôler.

A l'appui de sa mission de protection du patrimoine culturel, Parc Canada fait des recherches afin de localiser, de préserver et d'aménager les parcs et les lieux historiques du pays. Ces recherches, menées à l'administration centrale et dans cinq bureaux régionaux, portent sur les domaines connexes de l'histoire, de l'archéologie et de l'architecture. Les dépenses S & T de Parc Canada devraient s'élever à \$13.9 millions en 1981-82.

Agence canadienne de développement international

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
ACDI	37.4	56	37.1	56	41.5	57	787.1	1,029

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

Comme le montre le tableau, les activités S & T de l'ACDI, bien qu'appréciables, représentent une faible partie de son programme total. La plupart relèvent du Programme multilatéral, qui vise à aider les pays en voie de développement, de concert avec d'autres organismes. Par exemple, l'ACDI a fourni des fonds 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, multilatéraux et bilatéraux, ont contribué à la création de ces établissements et d'autres instituts internationaux du même genre.

Dans le cadre de son programme bilatéral, l'ACDI négocie directement une aide avec les pays en voie de développement. Ainsi, 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 de la faune et du bétail.

L'ACDI aide aussi les organismes non gouvernementaux, comme OXFAM, qui oeuvrent dans les pays en voie de développement et ont des contacts au niveau de la base ou du village. Ces relations directes permettent parfois de mettre en oeuvre des programmes d'une façon qui serait difficile, sinon impossible, à des organismes plus bureaucratiques.

Centre de recherches pour le développement international

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
CRDI	36.5	217	39.0	227	45.5	238	49.8	353

Les dépenses prévues par le CRDI pour 1981-82 s'élevant à \$45.4 millions, soit \$6.4 millions ou 16 % de plus qu'en 1980-81. Le Centre a été créé en 1970 par le Parlement pour lancer, encourager, soutenir et mener des recherches sur les problèmes des régions en voie de développement et sur les moyens d'appliquer ou d'adapter les connaissances scientifiques, techniques et autres à leur progrès économique et social. A cette fin, le Centre:

- répertorie les compétences des chercheurs et technologues, au Canada et à l'étranger en sciences naturelles et sociales;
- aide les régions en voie de développement à se doter des capacités de recherche, des facultés innovatrices et des institutions voulues pour résoudre leurs problèmes;
- encourage de façon générale la coordination de la recherche sur le développement international; et
- favorise 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 a été le premier organisme établi spécifiquement pour soutenir des projets de recherche qui sont définis, conçus, menés et gérés par des chercheurs des pays en voie de développement dans leur propre région et d'après leurs propres priorités. Bien qu'il soit financé par un crédit du Parlement, auquel il rend des comptes chaque année, le Centre est dirigé par un conseil international autonome.

Par l'intermédiaire de ses quatre divisions de programme — Sciences de l'agriculture, de l'alimentation et de la nutrition, Sciences de la santé, Sciences de l'information et Sciences sociales — le Centre verse directement des fonds à des Institutions et à des particuliers. Il n'offre pas, comme il est courant, une aide technique et des subventions pour de grands programmes de développement. Ses subventions rela-

tivement faibles (\$200,000 en moyenne) permettent aux bénéficiaires d'obtenir les meilleures compétences professionnelles disponibles et de financer les projets de la manière la plus efficace, sans égard à l'origine des ressources.

Les projets présentés au CRDI émanent des postulants et sont transmis par les représentants de la division compétente. Chaque projet porté à l'attention du directeur de division, puis du conseil pour approbation, est étudié à la lumière de plusieurs critères: nécessité et praticabilité des recherches; possibilité d'en appliquer les résultats à un domaine aussi large que possible; utilisation des ressources locales; potentiel de formation de chercheurs locaux et de développement des institutions locales de recherche. Les établissements de recherche qui mènent ces projets sont entièrement responsables de leur administration et de leur contrôle. Les représentants de programme se rendent régulièrement sur les lieux et peuvent apporter une aide au besoin.

En 1980, le gouvernement a adopté une politique visant à encourager l'application des recherches et des capacités intérieures aux problèmes des pays en voie de développement. Le Centre, qui canalise cette activité, a établi un service des programmes de coopération afin que les pays en voie de développement aient plus facilement accès aux capacités canadiennes de R & D. Le programme répondra aux demandes de recherche en collaboration présentées directement par ces pays, par l'intermédiaire d'institutions canadiennes ou en association avec ces dernières.

Le premier projet relevant de ce programme nouveau porte sur la mise au point d'une machine à moulinier le sorgho, en collaboration avec le laboratoire régional des Prairies (LRP) du Conseil national de recherches, à Saskatoon. Le prototype mis au point au laboratoire sera mis à l'essai en Ethiopie, en Inde et au Mali, en collaboration avec le LRP. Dans tous ces pays, le sorgho est une denrée importante qui existe en diverses variétés.

Ministère des Pêches et des Océans

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Pêches et océans	112.7	2,122	116.4	2,143	119.8	2,211	404.0	5,831

Le ministère des Pêches et des Océans a été créé en avril 1979 par une loi du Parlement. Il a pris en charge les pêcheries, la recherche sur les pêches, la recherche océanographique relative à la gestion des pêches, les relevés hydrographiques et l'établissement des cartes des eaux navigables. Son budget S & T s'éleva en 1981-82 à \$116.4 millions, dont \$9.3 millions pour les activités externes.

L'activité des sciences et levés océanographiques poursuit les objectifs généraux suivants:

- mener à l'échelle nationale des programmes de recherche sur l'océanographie et la limnologie physique, chimique et biologique en vue de mieux comprendre l'environnement marin et d'eau douce, utiliser les renseignements pour définir et contribuer à résoudre les problèmes réels et possibles, répondre aux préoccupations nationales et fournir à titre de service des renseignements et des conseils;
- soutenir par ses programmes la gestion des ressources marines et d'eau douce, l'amélioration et la protection de la qualité de l'environnement marin et d'eau douce, ainsi que la sécurité, l'ordre et l'efficacité de la navigation maritime dans les eaux canadiennes et les eaux océaniques hauturières intéressant directement le Canada;
- contribuer aux capacités nationales en sciences halieutiques et marines par la mise au point et le transfert de technologies océaniques, la gestion de contrats relatifs, la prestation d'une aide financière directe aux projets de recherche universitaire admissibles (programme de subventions) et la mise en oeuvre d'une politique nationale d'information et de publication;
- veiller à ce que des données, des cartes et des publications hydrographiques satisfaisantes soient disponibles pour répondre aux besoins de la navigation dans toutes les eaux canadiennes, notamment par de nouveaux levés dans toutes les zones où les

levés existants ne répondent pas aux besoins actuels.

Le Ministère a créé récemment un programme du climat océanique, qui vise à décrire et prévoir les changements de l'océan. Les recherches portent sur l'océanographie physique et chimique, ainsi que les questions biologiques permettant de mieux comprendre l'effet des changements océaniques sur les pêches.

Les activités commerciales dans l'Arctique ont énormément augmenté ces dernières années en raison de la prospection d'hydrocarbures et de minéraux. Des efforts S & T sont consacrés aux questions de transport maritime et d'environnement, en particulier, pour mieux connaître les relations entre les organismes marins vivants et le milieu physique, chimique et biologique des eaux arctiques.

L'activité de gestion des pêches et de recherche sur les pêches comprend deux domaines distincts. Le premier est celui de la commercialisation et de l'expansion économique des pêches, qui s'occupe de la mise en marché des produits de la pêche, du développement des exportations et de l'élaboration d'une politique industrielle. Parallèlement à ce rôle principal de développement économique et d'élaboration des politiques se poursuivront la mise au point de technologies industrielles, la production de données pour l'orientation de la politique et des recherches économiques. Le second domaine porte sur la gestion des pêches et la recherche halieutique, qui se répartissent en deux grands groupes régionaux. Les activités concernant Terre-Neuve, les provinces Maritimes et le Québec relèvent des services des pêches dans l'Atlantique, tandis que l'Ontario, l'Ouest canadien et la région du Pacifique relèvent des pêches dans le Pacifique et en eaux douces. La responsabilité nationale des recherches sur les pêches est confiée au sous-ministre adjoint chargé de l'Atlantique. Les deux groupes sont responsables, dans leur domaine respectif, des activités suivantes:

- recherches biologiques et biochimiques et relevés quantitatifs des ressources, comportant l'élaboration d'une politique scientifique;
- évaluation et prévision des ressources, comportant l'analyse des diverses politiques possibles de gestion des ressources;
- amélioration des ressources et aquaculture;
- affectation des ressources en vue d'une utilisation sociale et économique optimale;
- gestion de la quantité disponible de ressources;
- élaboration d'une technologie de récolte;
- développement de la flotte de pêche et élaboration de politiques et de plans pour son déploiement;
- production de statistiques et d'analyses des prises, de l'effort de pêche, des prix, des coûts et des revenus;
- collaboration avec les affaires océaniques et aquatiques, d'autres ministères et organismes fédéraux, les universités, les organismes industriels, les organisations de pêcheurs, les provinces, les commissions internationales, l'industrie et les gouvernements étrangers.

Ministère de l'Industrie et du Commerce

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Commerce et industrie	81.3	268	98.6	337	126.1	337	449.8	2,465
Tourisme	0.3	4	0.3	4	0.4	4	34.4	302
Céréales et graines oléagineuses	1.8	3	0.9	3	0.5	3	128.0	58
Total	83.5	275	99.9	344	127.1	344	612.2	2,825

Les objectifs S & T du Ministère sont de stimuler l'innovation et de promouvoir l'utilisation de techniques modernes dans l'industrie canadienne.

La plupart des dépenses S & T du Ministère relèvent du Programme commercial et industriel, dont les débours devraient s'élever à environ \$126 millions à ce titre en 1981-82, soit \$27.5 millions ou 28 % de plus que dans le budget de 1980-81.

L'une des principales activités dans ce domaine est le Programme d'expansion de l'entreprise, instauré en 1977 pour remplacer plusieurs programmes de subventions et d'aide à l'industrie et contribuer à la mise au point de produits ou de procédés nouveaux ou améliorés offrant de bonnes perspectives commerciales. En 1979-80, des fonds supplémentaires avaient été réservés à l'élément «innovation» du nouveau programme, portant à \$30.4 millions les dépenses S & T du programme cette année-là. Pour 1980-81, on prévoyait des dépenses de \$56.8 millions, soit une nou-

velle hausse de \$26.4 millions. On estime que ces dépenses passeront à près de \$69.4 millions en 1981-82 dont \$14.4 millions pour l'assistance à l'industrie électronique, au titre d'un élément particulier du programme.

Le Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense est une autre grande activité de soutien industriel qui vise à promouvoir les capacités technologiques de l'industrie canadienne de la défense; les dépenses S & T prévues pour 1981-82 s'élèvent à \$39.3 millions, contre \$36.7 millions en 1980-81 et \$31.3 millions en 1979-80.

Le Programme de recherche et développement de l'énergie industrielle a été institué en 1978-79 pour encourager et aider l'industrie canadienne à entreprendre des projets de R & D sur les procédés et le matériel permettant de consommer moins d'énergie. Les dépenses annuelles de ce Programme sont de \$1.5 million.

Par son Programme d'études pour l'innovation technologique, le Ministère soutient des travaux d'étude et accorde des bourses sur les pratiques et la gestion de l'innovation technologique.

D'autres programmes soutiennent les innovations technologiques en apportant une aide aux instituts de recherche industrielle, aux centres de technologie de pointe et aux associations de recherche industrielle. De concert avec l'aide spéciale à l'électronique, déjà mentionnée, le financement de ces activités a augmenté de \$0.6 million pour atteindre \$2 millions en 1980-81 et 1981-82. En 1979, une aide financière avait aussi été consentie pour le démarrage de deux centres d'innovation industrielle rattachés à des universités, qui doivent fournir une assistance aux inventeurs, aux entre-

preneurs et aux petites entreprises pour commercialiser les idées, les procédés et les produits nouveaux. D'autres détails sur ces programmes sont donnés à la rubrique Activités externes—Industrie.

Les activités S & T relevant du Programme du tourisme comportent des études économiques internes sur l'industrie touristique.

Parmi les travaux S & T financés par le Programme des céréales et des graines oléagineuses figure un programme d'aide à l'utilisation de Canola administré par le Conseil canadien de Canola. Ce Programme soutient les recherches visant à accroître l'utilisation commerciale de la navette.

Ministère de la Défense nationale

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Service de défense	87.1*	1,895	98.5*	1,934	110.2*	1,935	6,150.7	117,345

* Compte non tenu des transferts aux autres ministères (\$13.5 millions en 1981-82).

Le ministère de la Défense nationale a prévu pour 1981-82 des dépenses scientifiques de \$110.2 millions, soit 12% de plus qu'en 1980-81. Son programme S & T vise à améliorer la capacité opérationnelle des forces armées par une bonne application des sciences et de la technologie à toutes les fonctions du Ministère, des décisions de politique stratégique aux opérations militaires en passant par le maintien de ressources humaines et matérielles efficaces. L'analyse des nouveautés technologiques et de leur effet sur les opérations joue un rôle essentiel dans les 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 d'informations S & T avec les alliés du Canada.

Le programme interne de R & D contribue au partage international d'informations S & T et fournit les connaissances voulues pour les appliquer aux acquisitions de matériel et aux opérations. La recherche en sciences naturelles se poursuit dans six centres de recherche pour la défense répartis dans tout le pays et se divise en trois domaines: Protection et rendement

humains, Senseurs et électromagnétisme, Matériel et véhicules.

La Protection et le rendement humains couvrent toute une gamme de disciplines scientifiques portant sur l'interaction du soldat et du milieu. Environ la moitié des ressources est consacrée à la protection des soldats contre un milieu défavorable, qu'il soit naturel ou artificiel, notamment contre les armes nucléaires, biologiques et chimiques, les hautes altitudes et les grandes profondeurs. Le principal souci est toutefois la protection contre les agents de la guerre chimique. Des ensembles protecteurs ont été mis au point à des fins générales et pour l'équipage des avions de haute performance. On étudie aussi la protection contre un froid et une chaleur extrêmes.

Un autre axe important des recherches est l'efficacité des systèmes homme-machine qui comporte des études en anthropométrie ainsi que sur la vision, l'ouïe, les vibrations et l'ergonomie. Des travaux ont commencé récemment sur l'aspect humain de la com-

mande et du contrôle, de la simulation, de l'entraînement et des opérations soutenues.

La recherche interne dans le domaine des senseurs et de l'électromagnétisme porte notamment sur l'acoustique sous-marine, la guerre électronique, l'électro-optique, la navigation, le magnétisme et les systèmes de commande. De plus, le Centre de recherche sur les communications (ministère des Communications) effectue des travaux à contrat ou en collaboration sur le radar et les communications. Ces activités traversant une phase de croissance, elles absorbent une proportion grandissante des ressources de R & D.

Les résultats de ces recherches aident à choisir entre les achats de matériel existant et la mise au point dans l'industrie canadienne de systèmes de détection, de navigation et de communication pour toute une gamme d'opérations militaires et des plates-formes importantes comme l'avion de patrouille à long rayon d'action, le nouveau chasseur et les frégates de patrouille. Les dispositifs électroniques nécessaires pour contrer les systèmes électroniques ennemis et mieux protéger des plates-formes militaires coûteuses reçoivent aussi une attention accrue. Un effort croissant est consacré aux activités spatiales, qui pourraient permettre d'accroître sensiblement les capacités de surveillance, de navigation et de communication. Les principales activités sont le projet de satellite de recherche et de sauvetage SARSAT, le système de repérage global NAVSTAR, les terminaux de communi-

cation au sol et les terminaux de communication sur véhicules.

Le Matériel reste le principal programme interne, absorbant environ la moitié du personnel disponible. La majeure partie des activités visent à soutenir le système de roquette CRV-7 (roquette air-sol de 2.75 pouces), dont le moteur est produit par *Bristol Aerospace*. Le premier contrat à l'étranger a été conclu cette année avec la Malaisie et d'autres ventes sont escomptées. Une nouvelle activité lancée à l'établissement de recherches pour la défense de Suffield porte sur les cibles aériennes et les véhicules télépilotés; l'accent est mis initialement sur les cibles d'artillerie sol-air et l'entraînement au tir de missiles. A noter une réorientation des efforts — de l'électrochimie au combustible — et à la combustion, et un développement des travaux sur les matériaux.

Le Ministère fait de plus en plus appel aux sciences sociales dans ses recherches. Le Centre d'analyse et de recherche opérationnelle possède des compétences en études stratégiques, en analyse sociale et économique, en recherche opérationnelle et en analyse systémique. Il étudie notamment les façons d'éviter la guerre par la dissuasion et le contrôle des armements, l'incidence des forces militaires sur la société dans laquelle elles opèrent, par des analyses socio-économiques, et les problèmes de logistique et de personnel. La plupart de ces travaux sont internes, mais quelques études particulières sont confiées à des contractants.

Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Administration centrale	5.3	111	6.4	111	7.3	111	28.5	608
Services sanitaires et sociaux	16.5	51	18.2	59	17.8	58	6,715.0	548
Services médicaux	0.1	3	1.4	31	1.6	33	218.5	3,259
Protection de la santé	35.6	1,004	39.6	1,162	46.9	1,197	77.2	1,906
Sécurité du revenu	0.5	17	0.5	17	0.5	17	10,487.9	2,972
Total	58.0	1,186	66.2	1,380	74.1	1,416	17,527.1	9,293

Les activités scientifiques du Ministère concourent à sa mission de promotion et de protection de la santé et du bien-être social des canadiens. Le Ministère joue un rôle de chef de file dans ce domaine en élaborant et en appliquant des normes nationales de qualité et d'innocuité des aliments, des médicaments et des appareils médicaux, en trouvant des moyens de réduire ou d'éliminer les menaces physiques, chimiques et biologiques à la santé ainsi que de sensibiliser les gens aux éléments qui affectent leur santé et leur bien-être

cuité des aliments, des médicaments et des appareils médicaux, en trouvant des moyens de réduire ou d'éliminer les menaces physiques, chimiques et biologiques à la santé ainsi que de sensibiliser les gens aux éléments qui affectent leur santé et leur bien-être

social, et en encourageant la mise au point expérimentale de systèmes nouveaux ou améliorés de prestation de services sanitaires et sociaux.

Le tableau montre les ressources consacrées aux activités scientifiques dans les cinq programmes budgétaires du ministère.

Les ressources scientifiques relevant du Programme de l'administration sont presque toutes affectées à la Direction générale de la politique, de la planification et de l'information, qui soutient les directions organiques. Environ un tiers de ces ressources appuie l'élaboration de la politique ministérielle, au moyen d'analyses quantitatives et d'études de politique faisant intervenir les sciences humaines appliquées. Le reste des ressources est consacré à la mise au point et à l'amélioration de systèmes et de banques d'information informatisées en matière de soins de santé et de bien-être social. Les données proviennent à la fois d'enquêtes et des dossiers des administrations fédérales et provinciales. Le programme comprend une caisse de \$2 millions, destinée à aider les provinces à améliorer leurs systèmes d'information sanitaire et sociale, et à rendre ces systèmes compatibles à l'échelle nationale.

La plupart des activités scientifiques soutenues par le Programme des services sanitaires et sociaux (PSSS) sont exécutées à l'extérieur. Les ressources scientifiques inscrites à ce chapitre comprennent celles du programme de R & D de la Santé nationale et les subventions nationales de bien-être, dispensées par la Direction générale des programmes des services sociaux. Le Programme de R & D de la Santé nationale absorbe environ la moitié des ressources scientifiques du PSSS. Il soutient des études, des recherches, des démonstrations et des projets spéciaux de soins de santé, tout en offrant des bourses de formation à la recherche et une aide à un nombre restreint de chercheurs de carrière, toujours dans des domaines liés aux responsabilités du Ministère.

Selon les estimations, un millier de chercheurs, d'assistants et de techniciens bénéficient de l'aide aux activités externes au titre du PSSS. Environ les trois quarts des ressources sont consacrés à des travaux relevant des sciences humaines.

Dans le domaine des services sociaux, les subventions nationales de bien-être social soutiennent des études, des recherches, des démonstrations, des activités de perfectionnement et d'utilisation de la main-d'œuvre, et des bourses. Environ la moitié des recherches ainsi appuyées sont effectuées dans les universités, tandis que la plupart des projets de démonstration sont menés par des organismes de services sociaux.

Le Programme de protection de la santé regroupe les directions des aliments, des drogues, de l'hygiène du milieu et des opérations régionales, et le Laboratoire de lutte contre les maladies. La Direction des opérations régionales compte 23 bureaux et 5 laboratoires régionaux. Des inspecteurs prélèvent de nombreux échantillons qui sont analysés dans les laboratoires régionaux ou centraux. Les résultats permettent à la Direction des aliments de vérifier l'observation des règlements sur la fabrication des aliments et drogues et le contrôle des dangers environnementaux, et aux directions des aliments, des drogues et de l'hygiène du milieu de surveiller les facteurs réglementés. Les données servent ensuite à ces directions, à déterminer les priorités de programme et à élaborer les règlements.

A la Direction des aliments, les activités scientifiques protègent le public contre les carences nutritives des produits alimentaires ainsi que les dangers microbiens et chimiques. Les principaux services sont les bureaux d'innocuité des produits chimiques, de microbiologie et des sciences de la nutrition. La Direction des aliments collabore avec celle des opérations régionales dans l'application des dispositions pertinentes de la Loi des aliments et drogues. Les divisions de recherche étudient les dangers microbiens des aliments, la toxicologie et la chimie des additifs, des contaminants et des éléments alimentaires, la composition des aliments en nutriments, la qualité nutritive, la biodisponibilité et les effets de ces derniers, et des méthodes analytiques de surveillance. Les divisions d'évaluation scientifique influent sur l'innocuité des aliments en contribuant à l'élaboration de politiques, de lignes directrices et de règlements qui tiennent compte des données fournies par les recherches et les laboratoires régionaux, ainsi que de l'examen approfondi des propositions de l'industrie concernant par exemple l'emploi d'additifs alimentaires et de produits chimiques agricoles. Les activités poursuivies apportent les éléments scientifiques voulus pour prendre des décisions quant aux risques et aux avantages de l'utilisation des produits chimiques et d'autres changements de la technologie alimentaire, et aux effets de l'évolution des aliments et des habitudes d'alimentation sur la santé et la nutrition. La Direction des drogues comprend six bureaux — Appréciation de la qualité des médicaments, Drogues dangereuses, Médicaments, Surveillance des médicaments, Médecine vétérinaire et Biologie — ainsi que le Laboratoire de recherche sur les médicaments. La Direction est chargée de veiller à l'innocuité et à l'efficacité des drogues et médicaments pour humains et animaux fabriqués ou vendus au Canada, de même qu'à l'innocuité des cosmétiques. Les présentations de drogues nouvelles et les demandes de médicaments brevetés sont évaluées au point de vue non seulement de la sécurité et de l'efficacité, mais aussi de la fabrication

et de l'étiquetage. La Direction accorde aussi des permis pour la fabrication et la vente des vaccins et autres médicaments biologiques. Des programmes de surveillance permettent d'évaluer la sécurité, l'efficacité, la qualité pharmaceutique, la publicité et le mode d'emploi des médicaments mis sur le marché. La Direction a aussi des programmes visant à lutter contre le mauvais usage des drogues, notamment des psychotropes, et à fournir des renseignements sur la qualité et le bon usage des drogues aux professionnels de la santé et au grand public. Elle exploite un laboratoire de recherche sur les drogues qui effectue des recherches en toxicologie (carcinogénicité, mutagénicité, allergénicité, etc.) et en chimie pharmaceutique, et élabore des méthodes d'analyse. Ce laboratoire permet à la Direction de prendre des décisions éclairées sur l'innocuité, l'efficacité et la qualité des drogues. À mesure que les connaissances scientifiques sous-jacentes aux nouveaux produits disponibles deviennent plus complexes et que les relations interdisciplinaires scientifiques s'accroissent, les compétences scientifiques de cet organisme réglementaire prennent de l'importance. Le laboratoire de recherche sur les médicaments comprend cinq divisions: chimie pharmaceutique, identification de drogues, normes chimiques, toxicologie des médicaments et services scientifiques. L'une des principales fonctions du laboratoire porte sur les normes applicables aux médicaments et l'élaboration de méthodes d'analyse des drogues synthétiques, des drogues d'origine naturelle et des impuretés dans les médicaments. On porte une attention particulière à la détection des impuretés, qui sont soumises à une évaluation toxicologique pour permettre de fixer des normes de contrôle.

La Direction de l'Hygiène du milieu participe:

- à la Commission mixte internationale, pour l'évaluation des dangers sanitaires présentés par la contamination des Grands Lacs;
- à l'Organisation de coopération et de développement économique, pour l'informisation des tests de toxicité;
- à l'Organisation du traité de l'Atlantique-Nord, pour l'évaluation de la qualité de l'eau potable.

La Direction a pris des engagements envers l'Organisation mondiale de la santé en vue de devenir un chef de file des programmes internationaux relatifs à l'eau potable et aux pesticides, dans le cadre du nouveau programme international d'innocuité des produits chimiques.

Les deux dernières décennies ont vu se transformer profondément la pratique médicale, en raison principalement de la diversité des appareils diagnostiques et thérapeutiques faisant appel à des concepts, à des matériaux et à des techniques électroniques nouveaux. Il est maintenant possible de mesurer avec exactitude des fonctions dont on ne pouvait naguère que conjecturer l'existence et d'imiter le fonctionnement de nombreux organes afin de prolonger une vie normale. Comme toutes les machines, les appareils médicaux peuvent être défectueux, en particulier ceux qui sont nouveaux. La Direction évalue nombre de ces appareils, veille à ce que les performances avancées soient confirmées par des essais acceptables, élabore au besoin des normes de performance, procède à l'évaluation, avant la mise en marché, des implants à risque élevé, donne suite aux rapports d'appareils défectueux, fait appliquer les règlements le cas échéant et fournit des renseignements techniques aux usagers et aux fabricants.

Le Laboratoire de lutte contre la maladie comprend cinq bureaux scientifiques: épidémiologie, lutte contre les infections, biochimie médicale, microbiologie, biométrie et contrôle des produits de tabac.

Les deux bureaux de surveillance des maladies suivent l'apparition et les causes des maladies au Canada. Ils fournissent une aide en cas d'épidémie et coordonnent la stratégie de contrôle et de prévention des maladies transmissibles ou non. Ils assurent également un système de surveillance permettant d'étudier les facteurs susceptibles d'être à l'origine des anomalies congénitales, des réactions négatives aux médicaments et des cas d'empoisonnement aigu. Dans la lutte contre les infections, des programmes spéciaux visent à réduire le taux élevé des infections contractées en milieu hospitalier et en laboratoire.

Les bureaux de biochimie médicale et de microbiologie aident les laboratoires provinciaux et cliniques à diagnostiquer et traiter les maladies. Des centres nationaux de documentation sont offerts par ces bureaux et des laboratoires spécialisés répartis dans tout le Canada. Ils fournissent des réactifs diagnostiques spécialisés, une identification directe et une définition des agents particuliers à l'origine des maladies comme les bactéries, les virus et les parasites. Le bureau de biométrie et de contrôle des produits du tabac élabore des politiques réglementaires de rechange pour le gouvernement fédéral concernant la fabrication, l'importation, la distribution, la vente et l'utilisation de produits du tabac et des drogues psychotropes, tout en fournissant des conseils sur la conception et l'analyse statistique des projets, des expériences et des enquêtes de la Direction.

Abstraction faite des paiements de transfert, le Programme des services médicaux est le plus important du Ministère. Les travaux de laboratoire et de recherche effectués à l'appui des services de la médecine de l'aviation civile, de l'hygiène du travail et des contaminants environnementaux, qui font partie de ce programme, ont été classés dans les ressources scientifiques. Il y a aussi les ressources associées au service de recherche médicale du Nord canadien, qui mène des études de surveillance de la santé et de la nutrition dans les Territoires du Nord-Ouest, et des recherches sur les maladies et les contaminants environnementaux

de la faune du Grand Nord susceptibles d'affecter la santé des habitants de cette région.

Les activités scientifiques du Programme de la sécurité du revenu relèvent toutes des sciences humaines. Elles consistent notamment à mettre au point des projections démographiques et financières, à élaborer et à analyser des enquêtes sur les bénéficiaires, à produire les statistiques de base des programmes et des études micro et macro socio-économiques de l'incidence des programmes existants et des changements proposés.

Conseil de recherches médicales

Programme	Ressources scientifiques					
	1979-80		1980-81		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Subventions et bourses d'études	68.7	—	80.5	—	86.8	—
Administration	1.4	40	1.5	39	1.7	39
Total	70.1	40	82.0	39	88.6	39

La totalité des dépenses du Conseil est consacrée à des activités S & T. Selon le budget principal des dépenses, ces dépenses devraient s'élever à \$88.6 millions en 1981-82, soit 8% de plus qu'en 1980-81 et 26% de plus qu'en 1979-80.

Le Conseil a pour objectif 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; et
- appuyer les recherches contribuant à l'acquisition de connaissances nouvelles en sciences de la santé.

Il ressort de cet objectif que l'Etat ne doit pas être le seul à soutenir la recherche sur la santé au Canada. En

fait, une association de longue date lie le Conseil à d'autres organismes fédéraux, provinciaux et bénévoles. La croissance des divers organismes à but non lucratif qui soutiennent des éléments de la recherche médicale au Canada a permis au Conseil de développer son rôle principal de soutien de la recherche fondamentale et de la formation des chercheurs en sciences de la santé. Le Conseil collabore aussi avec d'autres organismes de financement à l'élaboration de domaines d'action concertée, comme le montrent ses prévisions de poursuite et d'expansion de la recherche cardiovasculaire et de la périnatalogie.

Près de 97% du budget de subventions du Conseil sert à soutenir la recherche, la formation à la recherche et les activités scientifiques connexes dans les universités canadiennes. Ce soutien est consenti dans le cadre de plusieurs programmes de subventions, dont les trois principaux sont:

- le programme de subventions, qui accorde une aide pour la recherche à des particuliers et à des groupes;
- les subventions de recherche et développement spécifiques, qui soutiennent les travaux entrepris dans les domaines qui non seulement revêtent un intérêt national, mais peuvent aussi répondre à des initiatives spéciales; et

- 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 de soins de santé et d'enseignement professionnel.

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

Dans le soutien qu'il apporte à la recherche, le Conseil s'efforce à la fois d'équilibrer et d'intégrer efficacement la recherche appliquée ou orientée et la recherche fondamentale qui permet de mieux comprendre les processus biologiques fondamentaux de la santé et de la maladie. Ainsi, toutes les propositions de recherche fondamentale sont examinées soigneusement par des chercheurs compétents capables d'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 suivre.

Conseil national de recherches du Canada

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Recherches scientifiques et industrielles	187.8*	2,945	221.2*	2,913	254.9*	2,946	255.2	2,946
Information scientifique et technique	13.6**	215	16.2	212	19.2	226	19.2	226
Total	201.4	3,160	237.4	3,125	274.1	3,172	274.4	3,172

* Compris des transferts des autres ministères (\$1.1 million en 1981-82).

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

Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) est une société de la Couronne dont le conseil de direction comprend un président et 21 membres nommés par le gouverneur en conseil. Son budget est de \$274.1 millions pour 1981-82, soit 15.5% de plus qu'en 1980-81. Le CNRC a la vaste mission de promouvoir, d'assister et d'entreprendre des recherches scientifiques et industrielles concourant au développement national. Cette mission comporte une vaste gamme d'activités, et notamment les recherches scientifiques et techniques voulues pour répondre aux besoins nationaux, économiques et sociaux dans des domaines comme les transports, l'énergie, l'alimentation, la construction, l'innovation et le développement industriel, la santé, la sécurité et la qualité de l'environnement.

Si les laboratoires du CNRC sont situés principalement dans la région de la capitale nationale, des installations régionales importantes existent ou sont en voie d'établissement à Terre-Neuve, en Nouvelle-Écosse, au Québec, en Saskatchewan et en Colombie-Britanni-

que. Elles sont décrites plus en détail dans les Sujets particuliers.

Les activités actuelles du CNRC relèvent de deux programmes budgétaires: le Programme de recherche scientifique et industriel, et le Programme d'information scientifique et technique. Le premier programme (doté d'un budget de \$254.9 millions pour 1981) comprend sept activités: recherches fondamentale et exploratoire; recherches sur des problèmes à long terme d'intérêt national; recherches concourant directement à l'innovation et au développement industriel; recherches apportant un soutien technologique à des objectifs sociaux; recherches et services en matière de normes; gestion d'installations nationales à titre de service à l'industrie, aux administrations publiques et aux universités; prestation de services administratifs et de soutien spécial au Conseil.

Le Programme d'information scientifique et technique (doté de \$192 millions pour 1981-82) se concentre à l'Institut canadien d'information scientifique et techni-

que. Ce dernier offre une vaste gamme de services d'information aux secteurs publics et privés, notamment en leur donnant accès aux articles publiés dans des journaux scientifiques du monde entier et en fournissant des renseignements stockés en ordinateur. Les services d'information scientifique et technique (IST) constituent un complément essentiel à la R & D, en soutenant son exécution, en aidant les scientifiques à ne pas faire de recherches inutiles et en diffusant les résultats à l'échelle mondiale. Une intensification de la R & D entraîne automatiquement une demande accrue de services d'IST. Les activités du CNRC à cet égard sont également évoquées au chapitre des Applications particulières.

Ces dernières années, le Conseil a donné la priorité aux politiques et programmes de promotion et de soutien de la R & D industrielle. D'après les ressources particulières et parfois uniques en leur genre du Conseil en matière de recherche, son personnel a défini dix activités composant une stratégie globale. Au premier plan figure deux programmes d'aide directe, le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) et le Programme des projets industrie-laboratoires (PPIL). Ces programmes aident l'industrie canadienne à acquérir, développer et exploiter ses propres capacités de recherche. Ils sont décrits plus en détail dans les Activités externes (Industrie).

Le CNRC met aussi à la disposition de l'industrie ses propres ressources matérielles et humaines, tout en effectuant des recherches internes qui contribuent sensiblement à la mise en place de capacités nouvelles dans des secteurs industriels choisis. Même si ces recherches sont menées principalement dans les divisions techniques, toutes les divisions du CNRC poursuivent des projets présentant un intérêt pour l'industrie canadienne, grâce à l'amélioration des techniques de fabrication ou à la mise au point de produits ou de procédés nouveaux.

Une partie du PARI vise plus particulièrement à répondre aux besoins des petites entreprises qui ont des questions, des problèmes ou des possibilités d'ordre technologique sans disposer des ressources internes nécessaires. Le Programme aide ces entreprises à trouver les ressources externes susceptibles de les aider à résoudre leurs problèmes techniques. Ces ressources peuvent provenir d'un organisme provincial de recherche, d'une université ou de conseillers privés.

Le CNRC a préparé récemment un plan à long terme, à la lumière de la conjoncture économique actuelle. Ce plan, qui ébauche le rôle et les activités du CNRC pendant les dix années à venir, souligne la nécessité

d'accroître sans tarder la R & D nécessaire pour permettre à l'industrie canadienne de fabriquer et d'exploiter un plus grand nombre de produits à la fine pointe de la technique. Le plan a été présenté à l'attention du gouvernement.

Deux projets importants prévus dans le plan, soit la construction d'une grande turbine éolienne à axe vertical et celle d'un dispositif de confinement magnétique (Tokamak) pour la recherche sur la fusion nucléaire, ont été approuvés récemment. Ils seront exécutés de concert avec l'Hydro Québec, dans le cadre des initiatives du CNRC en matière d'énergie. Le Conseil mène aussi toute une gamme d'études visant principalement à accroître la connaissance scientifique et à explorer de nouveaux domaines d'intérêt. On estime que cet aspect des travaux du Conseil occasionnera des dépenses d'environ \$48 millions en 1981-82, surtout dans les domaines de l'astrophysique et de la biologie moléculaire.

Étant donné les vastes étendues de terre et d'eau, le climat rigoureux et la population éparses qui caractérisent le Canada, les questions d'énergie, d'alimentation, de logement et de transport posent des problèmes particuliers qui absorbent une grande partie des capacités de recherche du Conseil. On estime que ces trois domaines occasionneront en 1981-82, des dépenses d'environ \$35, \$12.9 et \$20 millions respectivement, pour les travaux tant internes qu'externes.

Plusieurs divisions du CNRC ont pour tâche de maintenir et d'améliorer toute une série de normes nationales. Les travaux portent par exemple sur les normes électriques et techniques, mettant en jeu des grandeurs comme la force et l'accélération, et 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.

La comparaison internationale des principales normes constitue une tâche importante. Cette activité, menée sous l'égide du Bureau international des poids et mesures, assure l'application uniforme et homogène des normes physiques dans le monde entier. Les travaux du CNRC en matière de normes ont une grande importance hors des laboratoires, lui permettant de fournir des services directs dans ce domaine à l'industrie canadienne. Par exemple, les physiciens du Conseil calibrent presque tous les appareils de prise de vues utilisés dans les levés aériens au Canada et à l'étranger par les 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, du matériel d'essai ferroviaire, des chambres à basse température et des bases de lancement de fusées et de ballons. Tout en exploitant directement et en gérant ces installations, le Conseil, par son aide financière, contribue à l'administration de certaines grandes installations scientifiques comme le centre de physique nucléaire TRIUMF situé à l'université de Colombie-Britannique.

En 1981-82, le Conseil financera la construction d'un centre d'essai héliotechnique, bâti à Toronto par la fondation de l'Ontario pour la recherche. Il agrandira ses propres installations d'essai acoustique, qui servent à évaluer les satellites délicats — de communication ou autres — qui sont soumis à des vibrations et à un bruit intenses au moment du lancement.

Pour accomplir sa mission, le Conseil fait depuis longtemps appel à divers comités, en particulier aux comités associés. Ceux-ci ont été établis par le CNRC pour le conseiller et l'aider au sujet de problèmes particuliers d'intérêt national. Non seulement ces comités aident le Conseil à atteindre ses objectifs, mais ils donnent au milieu scientifique canadien la possibilité d'influer sur l'orientation de la R & D dans les laboratoires du CNRC. Certains comités sont organisés pour répondre à des problèmes à court terme, tandis que d'autres ont une tâche à long terme. La nature des problèmes déferés aux comités exige le concours d'experts dans toute une gamme de disciplines scientifiques et techniques. Les membres des comités associés sont nommés par le conseil de direction en fonction de leurs connaissances ou compétences particulières. On veille aussi à y maintenir un équilibre régional et sectoriel.

Pour répondre aux besoins d'une stratégie interministérielle visant à accroître les capacités canadiennes en toxicologie, le CNRC a fondé récemment un comité associé de toxicologie. L'un des problèmes du nouveau comité est la nécessité de développer la formation des toxicologues au Canada, ainsi que la recherche dans ce domaine. Le comité s'efforcera d'abord de recueillir des renseignements sur les divers aspects de la question et de promouvoir des échanges d'information entre les toxicologues canadiens.

Afin d'appuyer le comité associé des critères scientifiques pour la qualité de l'environnement, le secrétariat de l'environnement au Conseil réunit et publie des critères scientifiques sur la qualité de l'environnement canadien. Tout en fournissant des renseignements tirés d'articles scientifiques, la publication du comité contient des exposés sur les principes fondamentaux mis en jeu dans les interactions contaminants-environnement, de même que des données sur les effets de contaminants précis.

Dans le domaine international, le CNRC continue de représenter les milieux scientifiques et techniques canadiens au Conseil international des unions scientifiques et dans dix-huit de ses éléments, ainsi que dans huit organismes techniques internationaux. Il continue aussi de participer avec le comité des sociétés techniques canadiennes, aux activités de la Fédération mondiale des organismes techniques et à l'union panaméricaine de génie. L'Agence internationale de l'énergie est un centre important de coopération internationale dans la R & D sur les énergies renouvelables, la conservation de l'énergie et la fusion nucléaire. Le CNRC participe maintenant pour le compte du Canada, à seize projets de l'Agence, de concert avec les intuitions d'autres pays.

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie

Programme	Ressources scientifiques					
	1979-80		1980-81		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Bourses et subventions d'aide à la recherche	118.7*	—	159.6*	—	177.7*	—
Administration	2.2	61	3.6	75	4.3	81
Total	121.0	61	163.2	75	182.0	81

* Y compris une contribution de l'OTAN (\$0.6 million en 1981-82).

Le budget de \$182 millions prévu pour 1981-82 par le Conseil dépasse de \$18.8 millions, soit 12 %, celui de

1980-81 et de 61.0 millions, ou 51 %, celui de 1979-80.

L'objectif du programme est de promouvoir le développement et le maintien de la recherche au Canada ainsi que la production d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée en sciences naturelles et en génie. Les sous-objectifs sont les suivants:

- soutenir la qualité de la recherche pour la création de connaissances nouvelles en sciences naturelles et en génie;
- promouvoir le développement de la recherche dans des domaines choisis d'importance régionale et nationale; et
- contribuer à la production et à la formation d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée.

Comme au Conseil de recherches médicales, la quasi-totalité du budget (95 %) sert à financer la recherche et la formation de chercheurs dans les universités canadiennes. On accorde beaucoup d'importance à la recherche fondamentale, à laquelle le milieu universitaire est jugé le plus propice.

Ce soutien aux universités est aussi évoqué à la rubrique Universités (Activités externes). Le reste du budget de 1981-82 se répartit comme suit: \$4.4 millions pour l'aide aux Canadiens qui entreprennent des recherches ou se perfectionnent en recherche à l'étranger, et \$2.6 millions pour le soutien S & T d'établissements canadiens à but non lucratif. Le Conseil compte aussi consacrer \$3 millions à des bourses en milieu industriel. Le programme du Conseil comprend quatre activités, décrites brièvement ci-après.

Les subventions adjudgées par les pairs seront dotées de \$118.4 millions, contre \$109.9 millions en 1980-81 et \$88.5 millions en 1979-80. Ces subventions, accordées par voie de concours à des chercheurs universitaires, contribuent à défrayer les dépenses normales de leurs projets.

Les subventions de développement recevront jusqu'à \$27.1 millions, contre \$27 millions en 1980-81 et \$16.2 millions en 1979-80. On augmentera sensiblement les sommes affectées à la recherche dans les domaines d'intérêt national, par le biais du programme des subventions stratégiques qui relève de cette activité—de \$17.8 millions en 1980-81 à \$20.6 millions en 1981-82. Les dépenses en 1979-80 ont été \$10.8 million. Des réactions encourageantes et une amélioration de la qualité des projets ont été observées depuis le lancement de ce programme en 1977. La proportion des fonds affectés à ces domaines restera relativement faible, mais des études ont démontré que certains

chercheurs travaillent dans des domaines d'intérêt national à l'aide de subventions adjudgées par les pairs. Les domaines pouvant bénéficier du programme de subventions stratégiques sont l'énergie, l'écotoxicologie, les océans, les télécommunications et l'agro-alimentaire. On accroîtra aussi le budget des projets de recherche avec applications industrielles (PRAI), qui relèvent également de cette activité (\$1.8 million en 1981-82 contre \$1.6 million en 1980-81).

En 1981-82, \$29.7 millions seront consacrés à l'activité de formation et perfectionnement d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée, comparativement à \$20.4 millions en 1980-81 et à \$12.6 millions en 1979-80. Ces fonds servent à soutenir des études de deuxième et troisième cycles et des stages post-doctoraux par l'octroi de bourses d'études ou de recherche, dans le cadre de concours nationaux. Ces programmes seront élargis de façon à augmenter le nombre de bourses en milieu industriel. Cette évolution concourt à l'objectif national d'accroissement de la R & D en encourageant la formation de spécialistes, en particulier au point de contact entre l'université et l'industrie.

Le Conseil a mis en place en 1980 un programme de postes de chercheurs-boursiers pour des postes temporaires de recherche en faculté. Une centaine de bourses ont été accordées en 1980: 75 nouvelles bourses devaient être attribuées en 1981-82. Ce programme fournira à un certain nombre de chercheurs d'avenir l'occasion de poursuivre leur carrière en sciences naturelles et en génie. Les sous-objectifs de ce programme sont:

- d'aider à maintenir l'effort universitaire de recherche et développement au Canada; et
- d'aider à maintenir un nombre suffisant de chercheurs d'avenir hautement qualifiés qui pourraient combler les postes de professeurs disponibles dans les universités canadiennes au début des années 1990, alors que le taux de retraite des chercheurs actuels augmentera rapidement et que le nombre d'étudiants recommencera à s'accroître.

Ce programme et celui des chercheurs-boursiers oeuvrant dans des organismes industriels ont tous deux pour but de renforcer les relations entre chercheurs universitaires et industriels ainsi que mobilité entre les deux secteurs. La contribution du Conseil au salaire et aux avantages sociaux va jusqu'à \$26,000 par an, en plus d'une subvention de recherche. Les universités complètent le salaire au besoin, fournissent les locaux et les installations de base et assument les frais indirects.

Le budget prévu pour les activités nationales et internationales passera de \$1.7 million en 1980-81 à \$1.9 million en 1981-82. Il sert à financer des conférences

nationales et internationales, des revues scientifiques et des sociétés savantes canadiennes.

Statistique Canada

Programme	Ressources scientifiques					
	1979-80		1980-81		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Dépenses	122.2	4,534	148.3	4,619	230.0	5,489

A titre d'organisme statistique central au Canada, cet établissement recueille et publie toute une gamme d'informations sociales et économiques. Statistique Canada est aussi chargé de coordonner et de surveiller la collecte des données dans d'autres administrations fédérales et provinciales. Toutes ses activités sont classées dans les sciences humaines et la quasi-totalité, dans l'activité scientifique connexe de recueil des données. La forte hausse des dépenses prévues de \$230.0 millions en 1981-82 — \$81.7 millions soit 55 % de plus qu'en 1980-81 — s'explique par le recensement décennal qui sera effectué en 1981.

Les travaux de l'organisme relèvent de sept grandes activités: statistique industrielle; statistique économique (économie nationale, opérations économiques nationales, finances publiques, finances des entreprises, prix); statistique socio-économique (santé, éducation, sciences et culture, justice, travail, finances des particuliers); recensement (y compris estimations et études sur la population, en plus des recensements quinquennaux et décennaux); recherche et développement; communications (comercialisation, collecte, diffusion des données, liaison); gestion et administration.

Des services de documentation, de renseignement et de consultation sont offerts au public au bureau national d'Ottawa et dans les bureaux régionaux de Vancouver, Edmonton, Regina, Winnipeg, Toronto, Montréal, Halifax et St. Jean (T.-N.)

Recensement national de 1981

Parmi toutes les enquêtes — plus de 500 — que mène Statistique Canada, l'évènement marquant de 1981-82 sera le recensement décennal du 3 juin 1981, un décompte national de toutes les personnes, habita-

tions et exploitations agricoles au Canada — et la plus grande opération de l'État en temps de paix. Plus de 8 millions de foyers auront à remplir un questionnaire pour le recensement de la population et de l'habitation. Les 340,000 agriculteurs du pays vendant pour \$250 ou plus dans l'année rempliront le même jour un autre questionnaire pour le recensement de l'agriculture.

Les Canadiens passeront cette fois-ci moins de temps à remplir ces questionnaires. Par rapport à 1971, le nombre de questions a été réduit d'environ 25 % pour le recensement de la population et de l'habitation. La plupart des gens devront répondre à un questionnaire de base comprenant douze questions sur des sujets comme l'âge, le sexe, l'état civil, la langue et le logement. Un échantillon de foyers — un sur cinq (contre un sur trois dans les recensements précédents) — devra remplir une formule plus longue comportant 34 questions supplémentaires dans des domaines comme l'éducation, l'immigration, le revenu, la participation à la population active et le métier.

Le questionnaire du recensement de l'agriculture, qui vise tous les genres d'activités agricoles, comprend 134 questions, dont l'exploitant agricole moyen aura à répondre à moins du tiers. Le nombre de questions a diminué de 20 % par rapport à 1971. Le recensement de 1981 comprendra des questions sur l'exploitant agricole, le nombre de mois pendant lesquels il vit à la ferme, le genre d'organisation et d'activité, la main-d'oeuvre, l'emplacement de l'exploitation et sa valeur marchande.

Tandis que Statistique Canada traitera les questionnaires du recensement, au second semestre de 1981, un programme important de recherche — sur l'exploitation des dossiers administratifs pour obtenir des renseignements autrement fournis par le recensement et

diverses enquêtes — susceptible d'influer sur les recensements futurs viendra à terme. Il y a longtemps que les dossiers administratifs servent de source de données à Statistique Canada dans des domaines comme l'éducation, les finances publiques, le commerce international et les statistiques de vie. Cependant, en statistique sociale, on recourt presque uniquement au recensement de la population et aux enquêtes sur les ménages pour avoir des renseignements sur les foyers, les familles et les particuliers. La mise en place de grands fichiers en langage machine fait apparaître l'exploitation de ces dossiers comme une source fructueuse et peu coûteuse de statistiques sociales. L'étude porte surtout sur les possibilités d'emploi des fichiers d'impôt sur le revenu des particuliers, d'allocations familiales, d'assurance-chômage et de sécurité de la vieillesse.

La principale utilisation des dossiers administratifs est peut-être l'obtention de statistiques annuelles de mouvements migratoires, de population, de revenu par source, de population âgée (65 ans et plus), de population active brute, de chômage brut et de tous ces éléments par zone. Les dossiers administratifs devraient se révéler de plus en plus utiles aux statisticiens pour les évaluations faisant suite aux recensements et aux enquêtes.

D'ici la fin de mars 1982, des données provisoires devraient pouvoir être établies pour le Canada, l'ensemble des provinces, toutes les divisions de recensement ou comtés, toutes les agglomérations de 15,000 habitants ou plus et les zones de recensement dans des villes choisies, pour les années d'imposition 1976 à 1979. Des tableaux en fonction de l'âge, du sexe, de l'état civil, de l'adresse postale et des sources de revenu, par exemple, seront dressés.

Statistique Canada étudie aussi les possibilités d'une nouvelle méthode électronique de diffusion des données. En participant à un certain nombre d'essais de Télidon organisés dans tout le pays par le ministère des Communications, Statistique Canada pourra pour la première fois transmettre immédiatement les mises à jour de statistiques économiques et sociales aux récepteurs de télévision installés dans les foyers.

Chaque famille participant aux essais pourra faire apparaître son choix de plusieurs milliers d'articles — ou «pages» — d'information, dont quelque 250 pages de graphiques, tableaux et résumés de Statistique Canada. La contribution de cet organisme aux essais de Télidon sera accessible de la même façon que les

renseignements sur la météo, les loisirs et les magasins. En appuyant sur les boutons d'un appareil de commande de la taille d'une calculatrice de poche, l'usager pourra faire apparaître sur son téléviseur, sous forme textuelle, numérique ou graphique (dans un nombre de couleurs pouvant aller jusqu'à sept) les derniers chiffres de l'Indice des prix à la consommation ou d'autres statistiques économiques choisies.

La contribution de Statistique Canada ne consiste pas uniquement en données économiques. On a conçu un jeu inspiré de la bande dessinée pour «guider» la famille à travers un questionnaire sur la vie au Canada. Outre les indicateurs économiques mensuels et trimestriels habituels comme l'IPC, la famille se verra offrir des présentations spéciales sur des cartes locales, l'énergie au foyer et l'économie contemporaine. Pour chaque sujet, on indiquera la source à consulter de plus amples renseignements, aux bureaux central ou régionaux de Statistique Canada.

Certains téléviseurs utilisés dans les bureaux ou les petites entreprises feront aussi l'objet d'essais. Calgary, Winnipeg (Heading Lake), Toronto, Montréal, Québec et Saint-Jean sont les villes où les essais devraient commencer en 1981-82.

Un programme de cinq ans visant à améliorer la qualité des résultats des enquêtes mensuelles sur l'emploi, à accélérer leur production et à alléger le fardeau des répondants aboutira en 1981 au lancement d'une nouvelle enquête dont le vaste champ d'application s'étendra à toute l'économie sauf la chasse, la pêche, le piégeage, l'agriculture, les foyers particuliers et les militaires. Les anciennes enquêtes se poursuivront en parallèle avec la nouvelle jusqu'à la fin de 1981.

La nouvelle enquête permettra de recueillir des données sur les rémunérations dans les petites entreprises, et donc, vraisemblablement, d'améliorer les estimations du revenu du travail, car on supposait jusqu'ici que les salaires évoluaient de la même façon dans les petites et dans les grandes entreprises. Les résultats tiendront aussi compte pour la première fois des rémunérations payées par des employeurs tels que les établissements hospitaliers, religieux et d'enseignement.

La tâche des répondants a été allégée de plusieurs façons. Les questionnaires ont été conçus en fonction du mode de tenue des dossiers des répondants. On utilisera l'échantillonnage rotatif, et l'échantillon aura de la taille minimale permettant de satisfaire convenablement aux besoins des usagers. On prévoit une diminution globale de près de 25,000 unités de

l'échantillon mensuel. Le téléphone servira au recueil des données auprès des entreprises de moins de 50 employés et aux opérations de suivi pour toutes les entreprises.

En cette période où l'organisme a dû réduire certaines activités, une expansion notable est prévue pour les enquêtes sur les dépenses des familles. Trois enquêtes nationales seulement ont eu lieu depuis la Deuxième Guerre Mondiale, en 1948, 1969 et 1978. On se pro-

pose d'en régulariser le cycle en faisant une enquête nationale tous les quatre ans et une moins importante après deux années. A la fin de 1981-82, la première phase d'une enquête nationale commencera avec le recueil mensuel de données sur les dépenses alimentaires. En 1982-83, des renseignements seront recueillis sur les autres dépenses des ménages, par exemple pour le logement, l'habillement et les loisirs. Au cours des deux dernières années du cycle de quatre ans, les enquêtes se limiteront aux agglomérations.

Transports Canada

Programme	Ressources scientifiques						Ressources totales	
	1979-80		1980-81		1981-82		1981-82	
	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P
Administration	8.2	55	9.4	48	11.7	49	87.5	1,679
Transports par eau	9.9	28	11.0	27	11.2	27	438.4	6,391
Transports aériens	5.9	122	8.3	164	7.0	133	547.6	10,008
Transports de surface	3.6	2	0.5	2	0.1	1	791.3	296
Total	27.7	207	29.2	241	30.0	210	1,864.8	18,374

Les dépenses S & T prévues par Transports Canada pour 1981-82, soit \$30 millions, ne représentent que 2 % d'un budget total de \$1682.8 millions qui comprend les importantes dépenses nécessaires à l'entretien, à l'exploitation et à l'expansion de réseaux de transport déjà développés, principalement par l'application de techniques uniformisées et l'acquisition d'éléments normalisés.

Le Ministère influe sur les réseaux de transport tant par ses services de soutien que par la réglementation de tous les transports au Canada et l'exploitation de certains éléments du réseau. Au Ministère, les administrations canadiennes du transport maritime, du transport aérien et des transports de surface mènent des recherches concourant à leurs missions respectives. La Direction de la recherche et du développement, relevant du Groupe de planification stratégique (Programme d'administration), joue un rôle de chef de file dans l'élaboration de la politique fédérale et ministérielle et la coordination des activités fédérales de R & D sur les transports. Par l'entremise de son Centre de développement des transports de Montréal, la Direction s'acquitte de sa tâche de soutien S & T envers les autres administrations de Transports Canada en fournissant des données précises, en menant des projets de recherche et de démonstration et en effectuant des

recherches qui concourent aux objectifs stratégiques du Ministère en dehors des fonctions directes des administrations. La Direction est aussi chargée d'élaborer les objectifs et stratégies du Ministère en développant, en coordonnant et en gérant la R & D sur le rendement énergétique dans les transports et le cheminement des produits énergétiques.

Quatre comités consultatifs, un par moyen de transport, ont été établis pour faciliter les relations avec l'industrie; ce sont: chemin de fer, transport maritime, transport routier et transport aérien. Ces comités comprennent surtout des représentants de l'industrie, ainsi que des délégués du gouvernement fédéral et d'autres organismes canadiens intéressés aux transports. Ils formulent des projets de R & D et recommandent des projets dans leur secteur. Les projets proposés par les comités sont entrepris sur le principe du partage des frais entre l'Etat et l'industrie.

Les installations internes de recherche et d'essai du Ministère sont des établissements relativement petits, dont les budgets totalisent environ \$3.5 millions pour 1981-82. Aussi la plupart des travaux de R & D sont-ils confiés à contrat, les tâches ultérieures d'essai et d'évaluation étant souvent effectuées à l'aide des éléments de réseaux exploités par l'Etat.

La plupart des travaux R & D prévus pour 1981-82 par Transports Canada sont de nature courante et portent sur les questions d'énergie et de transports maritime, aérien et de surface.

Les activités S & T en matière maritime visent à améliorer la capacité de charge de la Voie maritime du Saint-Laurent et l'extension de sa saison de navigation de 8½ mois. D'autres recherches portent sur les aides à la navigation, les systèmes de flotte, la navigation dans les glaces, la communication et le contrôle, la sécurité des navires, les mesures anti-pollution et la mise au point d'un brise glace nucléaire de classe X. Une bonne partie de ces travaux appuient les opérations dans l'Arctique. Les activités S & T comprennent aussi des études sur l'expédition et la manutention des produits en vrac — charbon, céréales et minerai de fer —, l'amélioration des techniques de manutention des marchandises, la modernisation des installations du Conseil des ports nationaux et la mise au point des techniques et installations convenant à la manutention du gaz naturel liquéfié, notamment par l'élaboration de lignes directrices, de règlements et de normes.

Dans le domaine aérien, les activités S & T visent à incorporer les derniers progrès aux communications, au contrôle de la circulation aérienne, aux aides à la navigation et à la productivité des aéroports. Les projets portent par exemple sur les nouvelles techniques de construction — étudiées en permanence —, le rendement de l'équipement aéroportuaire, la simulation informatique, l'amélioration du matériel et des méthodes de contrôle de la circulation aérienne, le perfectionnement constant des simulateurs de contrôle de la circulation aérienne, la sécurité et l'environnement (bruit et pollution atmosphérique).

Dans les transports de surface, les activités se répartissent généralement entre les transports routiers et ferroviaires. Dans le domaine routier, les activités S & T portent sur les techniques de transport des handicapés, la sécurité routière, les effets de la fatigue, de l'alcool et des drogues sur le conducteur, le fonction-

nement et l'entretien des véhicules, les changements de conception des routes et de gestion de la circulation que peut rendre possible une diminution de la taille des automobiles, la corrélation des essais de consommation en laboratoire et des résultats effectifs sur route, l'élaboration d'un programme d'éducation préalable à la conduite automobile, des recherches fondamentales sur la façon d'éviter les collisions, la stabilité active pour les véhicules accouplés, le développement de la portée des radars et des transducteurs de vitesse relative, la mesure du bruit des véhicules et les transports urbains. Dans le domaine ferroviaire, les travaux S & T ont trait aux normes applicables au transport à grande vitesse, à la protection aux passages à niveau, au transport des handicapés et aux priorités d'affectation de l'énergie dans le transport des voyageurs pour améliorer l'efficacité et le rendement des chemins de fer. Des efforts sont également consacrés à la conception de l'équipement, à la diminution du bruit dans les zones urbaines, à l'électrification du réseau, à la dynamique voie-train, à la signalisation, aux communications et au contrôle, aux installations terminales et au réseau ferroviaire. Le Ministère collabore aussi avec Via Rail et les Chemins de fer du Canadien national et du Canadien pacifique de façon que les activités S & T viennent à appui de leurs opérations.

Transports Canada s'intéresse également à l'efficacité énergétique dans le passage d'un mode à l'autre, à la R & D sur le transport de l'énergie et aux recherches sur le transport, le stockage et la manutention des produits dangereux.

Deux grandes catégories de projets nouveaux lancés en 1981-82 portent sur la mise au point d'équipement anti-pollution, d'aides à la navigation, de matériel de télécommunications et d'appareils électroniques pour l'Administration canadienne du transport maritime et, pour l'Administration canadienne du transport aérien, sur la modernisation de la navigation aérienne et du contrôle de la circulation aérienne par l'application des progrès récents des techniques de calcul et de microtraitement.

6. Regard sur les dépenses scientifiques au Canada

Ce chapitre vise à replacer les dépenses scientifiques au Canada dans un contexte international et historique. Il indique aussi les conséquences de l'objectif consistant à porter les dépenses brutes de R & D (DBRD) du Canada à 1.5 % du Produit national brut (PNB) d'ici le milieu des années 80. Les DBRD ne tiennent compte que de la R & D en sciences naturelles et en génie car, faute de données suffisamment sûres ou comparables, les statistiques internationales de R & D omettent souvent les dépenses en sciences humaines. On s'efforce actuellement d'améliorer la qualité de ces données. Les comparaisons internationales peuvent être utiles lorsqu'on examine les profils nationaux sur plusieurs années, mais elles doivent être utilisées avec prudence en raison des différences de concepts et de définition de la R & D selon les pays. De plus, l'ampleur des dépenses ne reflète pas nécessairement l'efficacité de l'effort scientifique national.

A noter aussi que les statistiques historiques de DBRD au Canada présentées ici ne sont pas strictement comparables aux chiffres des autres chapitres de cette publication ou du rapport connexe *Dépenses et main-d'œuvre scientifiques fédérales, 1981-82*, en raison de différences — de définitions ou autres — entre les données. Par exemple, nombre des chiffres étudiés dans les autres chapitres sont des prévisions de dépenses, susceptibles de modifications pendant l'exercice, tandis que les statistiques historiques représentent des chiffres réellement observés.

Comparaisons internationales

L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) rassemble des statistiques de dépenses de R & D pour la plupart des pays occidentaux.

Ces chiffres révèlent que les dépenses canadiennes de R & D sont nettement inférieures à celles des principaux pays industrialisés. Le tableau 6.1 présente les dépenses de R & D par rapport au Produit intérieur brut de chaque pays. (Le PIB ne diffère que légèrement du Produit national brut utilisé au Canada.)

Les économistes conviennent généralement que les principales chances d'expansion des pays développés résident dans la mise au point et l'exportation de produits de pointe et dans le domaine de l'information. Les investissements relativement faibles du Canada en R & D ont donc de quoi se préoccuper. Cette faiblesse a été attribuée à certains facteurs structurels: une proportion relativement forte de Canadiens est employée dans les secteurs des ressources et des services, où la R & D est généralement plus faible, et un pourcentage moins élevé dans le secteur de la fabrication. De plus, le Canada n'a pas de ces grands programmes de recherche pour l'espace ou la défense qui représentent une proportion importante de l'effort de recherche aux États-Unis. Notre pays ne peut néanmoins se permettre d'accuser un retard aussi marqué dans ses investissements en recherche.

A cette faiblesse relative de l'effort scientifique canadien s'ajoute une participation peu élevée du secteur privé. Tant pour le financement que dans l'exécution de la R & D, les entreprises canadiennes sont dans l'ensemble à la traîne de leurs concurrents étrangers, comme le montre le tableau 6.2.

Évolution historique

Après s'être sensiblement accrues pendant la seconde moitié des années 60, les dépenses de R & D ont marqué un essoufflement en termes réels au Canada pendant la décennie 70 (comme dans plusieurs autres

Tableau 6.1**Comparaison internationale 1977 du financement sectoriel en R&D**

Pays	Gouvernement	Universités	Industries	Divers	Total
	(% DBRD du PIB ou PNB)				
Australie	0.51	0.13	0.24	0.03	0.9
Belgique	—	—	—	—	1.2
Danemark.....	0.25	0.18	0.46	0.01	0.9
Finlande*	0.28	0.15	0.55	0.02	1.0
France*	0.68	0.10	0.74	0.28	1.8
Allemagne	0.83	—	1.11	0.06	2.0
Islande	0.47	0.01	0.05	0.08	0.6
Irlande.....	0.34	0.06	0.25	0.05	0.7
Italie	0.40	—	0.46	0.04	0.9
Japon	0.27	0.19	1.12	0.12	1.7
Pays-Bas	—	—	—	—	1.8
Norvège	0.38	0.30	0.49	0.03	1.2
Suède	0.49	0.24	1.13	0.05	1.9
Suisse	0.43	—	1.73	0.04	2.2
États-Unis.....	1.22	0.07	1.05	0.05	2.4
Canada, PIB	0.43	0.13	0.30	0.04	0.9
(fed./prov.) (0.37/0.06)					
Canada, PNB.....	0.46	0.14	0.32	0.04	0.96
(fed./prov.) (0.39/0.06)					

* Comprend une partie ou la totalité de R & D en Sciences humaines. Les autres sont en Sciences naturelles et en génie seulement.
Source: OCDE, Année statistique internationale 1977.

Tableau 6.2**Part des entreprises dans les DBRD (SN), 1977**

Pays	Comme Commanditaire	Comme Exécutant
	(% du total)	
Australie	26.2	26.9
Belgique	—	72.2
Canada	35.7	42.4
Danemark	51.3	55.7
Finlande	55.3	56.1
France*	41.1	60.3
Allemagne.....	55.6	68.4
Islande.....	7.8	5.3
Irlande	35.5	34.9
Italie	51.0	57.8
Japon	65.8	65.2
Pays-Bas.....	—	57.2
Norvège.....	40.8	53.5
Suède	59.3	71.0
Suisse	78.7	77.3
États-Unis*	43.9	66.8

* Comprend de la R & D en Sciences humaines.
Source: OCDE, Année statistique internationale 1977.

pays de l'OCDE). C'est ce que révèle la tableau 6.3, qui présente les dépenses de R & D en dollars courants et en dollars constants (à l'aide de l'indice des prix des dépenses nationales brutes). On remarque la hausse constante des dépenses nominales — à un rythme toutefois inférieur à celui de l'inflation au début des années 70. Ce n'est que depuis 1977 que l'effort scientifique réel (en dollars constants) a dépassé le niveau de 1971.

Alors que les dépenses scientifiques n'accusaient qu'une faible croissance réelle, l'économie se développait sensiblement. La proportion de l'activité économique consacrée aux dépenses de R & D a donc baissé au Canada depuis 1967, date à laquelle le rapport DBRD/PNB était de 1.29 %.

Il semblerait que la proportion de l'effort scientifique financée et exécutée par les entreprises soit en hausse (Tableau 6.4). Des encouragements fiscaux plus généreux et d'autres mesures comme l'affermage des activités scientifiques de l'État visent à faire participer davantage l'industrie canadienne à la R & D et devraient renforcer cette tendance.

Tableau 6.3**Dépenses brutes canadiennes en recherche et en développement (1963-1980)**

	Dépenses		Indexes		Pourcentage du PNB
	\$ Courant	\$ 1971	\$ Courant	\$ 1971	
	(millions)		(1963=100)		
1963.....	462.8	618.7	100.0	100.0	1.01
1964.....	554.2	723.5	119.7	116.9	1.10
1965.....	664.8	840.5	143.6	135.8	1.20
1966.....	754.4	913.3	163.0	147.6	1.22
1967.....	854.2	994.4	184.6	160.7	1.29
1968.....	909.7	1,025.6	196.6	165.8	1.25
1969.....	1,002.0	1,082.1	216.5	174.9	1.26
1970.....	1,061.3	1,095.3	229.3	177.0	1.24
1971.....	1,157.1	1,157.1	250.0	187.0	1.22
1972.....	1,184.3	1,127.9	255.9	182.3	1.13
1973.....	1,266.5	1,105.2	273.7	178.6	1.02
1974.....	1,485.4	1,124.5	321.0	181.8	1.01
1975.....	1,663.3	1,136.9	359.4	183.8	1.01
1976.....	1,798.2	1,122.5	388.5	181.4	0.94
1977.....	2,008.7	1,171.9	434.0	189.4	0.96
1978.....	2,328.0	1,277.0	503.0	206.4	1.01
1979.....	2,499.6	1,243.0	540.1	200.9	0.96
1980.....	2,737.1	1,237.0	591.4	200.0	0.97

Source: Statistique Canada, Dépenses totales en R & D au Canada, Décembre 1980.

Tableau 6.4**Participation de l'industrie aux DBRD au Canada**

Année	Comme Commanditaire	Comme Exécutant
	(en pourcentage des DBRD)	
1970.....	31.4	38.9
1980.....	34.9	43.4

Implications d'un rapport DBRD/PNB de 1.5%

Le gouvernement se propose de porter les investissements canadiens en R & D au niveau de l'effort des autres pays. Aussi a-t-il fixé comme objectif de DBRD un niveau de 1.5% du PNB d'ici le milieu des années 80. Les dépenses de R & D devront donc non seulement augmenter en proportion de l'activité économique, mais aussi s'accroître en même temps que cette dernière. En dollars constants, les DBRD devront quasiment doubler au cours des cinq prochaines années si l'on veut atteindre l'objectif. Compte tenu de l'inflation, la hausse des dépenses devra être encore plus marquée.

L'accélération requise des dépenses nécessitera une expansion globale des activités faisant appel à tous les participants au financement et à l'exécution. L'expansion n'aura pas à être aussi marquée dans tous les secteurs, puisqu'elle offre la possibilité de modifier la répartition actuelle du financement et de l'exécution.

Comme l'indique le tableau 6.5, la part de l'industrie dans les DBRD est d'un peu plus du tiers au niveau du financement et de plus de 44% pour l'exécution. Si l'on veut atteindre l'objectif global de DBRD et qu'on vise pour 1985 une part de l'industrie de 50% dans le financement, les dépenses scientifiques devront marquer une croissance réelle annuelle moyenne d'environ 17% (soit à peu près 27% compte tenu de l'inflation). Les filiales canadiennes de multinationales font souvent beaucoup moins de R & D en proportion de leurs ventes que leurs concurrents canadiens. Cela explique en bonne partie l'insuffisance apparente des dépenses de R & D dans l'industrie. Cependant, de nombreuses entreprises, propriétés des Canadiens, ne semblent pas faire suffisamment de R & D pour rester concurrentielles sur le marché international. De toute évidence, aucun élément de l'industrie canadienne ne peut se permettre de relâcher ses efforts de R & D.

Conformément à l'hypothèse précédente sur la part de l'industrie dans les DBRD en 1985, la proportion du

Tableau 6.5**Impact sectoriel de l'objectif R&D**

Secteur	Comme Commanditaire		Comme Exécutant	
	1979	1985	1979	1985
	(Pourcentage)		(Pourcentage)	
Fédéral	39	33	26	16
Provinces	7	6	4	2
Commerce	36	50	44	63
Universités	14	8	26	18
Divers	4	3	1	1

gouvernement fédéral dans le financement de la R & D descendrait à environ un tiers, contre plus de 34 % actuellement (ce qui en fait le principal bailleur de fonds). Pourtant, les dépenses fédérales de R & D, loin de diminuer, devrait progresser de plus de 8 % en termes réels par an, soit de près de 17 % en dollars courants, pour passer à 0.5 % du PNB. En raison de la politique actuelle, consistant par exemple à limiter la taille de la Fonction publique et à faire exécuter les travaux à l'extérieur, cette augmentation des dépenses prendrait en grande partie la forme de contrats et de subventions de R & D industrielle ainsi que d'aide à la recherche universitaire. Dans leur ensemble, les gouvernements provinciaux dépensent actuellement beaucoup moins que le gouvernement fédéral, en proportion, pour la R & D. Si l'on veut atteindre l'objectif de DBRD, la part du secteur provincial dans le finance-

ment et l'exécution de la R & D devrait s'accroître sensiblement, pour passer de 0.06 à 0.1 % du PNB entre 1977 et 1985-86.

Selon le scénario précédent, le secteur universitaire ne devrait guère accroître son financement propre de la R & D en raison de la baisse des inscriptions et du fait que la plupart de ses fonds viennent de l'État. Au niveau de l'exécution, cependant, les dépenses de ce secteur augmenteraient d'environ 5 % par an grâce à l'augmentation des dépenses fédérales — la politique adoptée visant à orienter les budgets de recherche vers les domaines prioritaires pour la nation et à promouvoir la coopération dans la R & D entre l'industrie, les universités et l'État. Le tableau 6.5 permet de comparer la répartition des DBRD par secteur en 1981 et en 1985 d'après les hypothèses précédentes.

7. Ventilation régionale des dépenses

Cette section donne un aperçu de la répartition régionale des dépenses S & T des ministères et organismes fédéraux. Le dernier exercice pour lequel on dispose de statistiques régionales de dépenses en sciences naturelles (d'après les enquêtes de Statistique Canada) est 1978-79. Ce sont les données utilisées ici.

Les dépenses régionales en sciences naturelles dans l'industrie se sont élevées à \$177.1 millions, dont \$84.8 millions en Ontario, \$40 millions au Québec, \$18.2 millions dans la région de la capitale nationale (RCN) et le solde (\$34.1 millions) dans les autres régions du Canada. Le Conseil national de recherches, le ministère de l'Industrie et du Commerce et celui de la Défense nationale assurent la majeure partie du soutien fédéral aux activités S & T dans l'industrie.

Les principales sources fédérales de financement des travaux scientifiques dans les universités en 1978-79 ont été le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, le Conseil de recherches médicales et le Conseil de recherches en sciences humaines. Par leurs programmes de subventions, les trois conseils représentaient 80% du soutien fédéral direct à la recherche universitaire en 1978-79. Les universités de l'Ontario et du Québec ont reçu \$68.1 et \$47.8 millions respectivement, tandis que les universités de la région de l'Atlantique, des Prairies et de la Colombie-Britannique bénéficiaient de \$14.3, \$33.8 et \$30.7 millions respectivement.

Sur les \$505.2 millions consacrés en 1978-79 aux activités internes hors de la RCN, quelque 64.1 millions ont été dépensés au Québec, \$166.7 millions en Ontario et \$274 millions dans les autres régions. Au total, \$390.9 millions ont été dépensés dans la RCN, ce qui reflète la concentration des activités scientifiques fédérales dans la région d'Ottawa-Hull.

Sur les fonds consacrés aux travaux internes en Ontario, \$144 millions (86%) l'ont été par les établisse-

ments régionaux de l'Énergie atomique du Canada Ltée (EACL). Parmi les dépenses internes du ministère de l'Environnement, \$88.5 millions (31.5%) ont été déboursés en Ontario et \$18 millions au Québec (28% des dépenses fédérales en activités internes dans cette province). Le Conseil national de recherches a dépensé quelque 87% de ses fonds internes (\$111.3 millions) dans la RCN, où sont situées la plupart de ses installations. Les dépenses internes du ministère de la Défense nationale s'élevaient à \$21.4 millions au Québec, \$7.9 millions en Ontario et \$17.1 millions dans la RCN. Environ 56% des \$896.1 millions dépensés pour des activités internes en 1978-79 ont été déboursés hors de la RCN, à l'appui des travaux des laboratoires fédéraux établis principalement pour répondre aux besoins régionaux. Voici quelques-uns des principaux établissements régionaux du gouvernement fédéral.

L'EACL exploite le plus grand centre nucléaire du pays à Chalk River, (Ont.). Ce centre est doté de puissants outils de recherche, dont deux réacteurs de recherche à haut flux, NRX et NRU; deux réacteurs d'essai à énergie nulle; des boucles pour l'essai de combustibles; un important centre de calcul; plusieurs accélérateurs, un accélérateur Van de Graaff en tandem de 13MV; et des instruments perfectionnés d'analyse, comme des microscopes électroniques et Auger. Les recherches portent sur des domaines comme la physique de l'atome et de la matière condensée, les effets biologiques des rayonnements, la chimie des systèmes nucléaires et la science des matériaux. La priorité est donnée à la recherche appliquée et au développement appuyant le programme nucléaire canadien et notamment aux études sur les canaux de combustible, la sécurité, la gestion des déchets de réacteur, la commande et l'instrumentation des réacteurs, et l'eau lourde. Depuis peu, on s'intéresse davantage aux utilisations possibles du nucléaire pour remplacer le pétrole.

Tableau 7.1

Dépenses scientifiques par région, 1978-79

Région	AGR	EMR	EACL	ENV	CNR	MDN	MIC	CRM, CRSNG, CRSH	Divers	TOTAL
(en millions de dollars)										
Grand Total	122.9	126.4	96.3	319.3	194.6	80.8	60.1	191.1	224.3	1,416.0
Atlantique	13.4	6.7	0.4	80.4	6.4	8.0	0.4	12.3	11.0	139.0
Québec—excl. Hull	10.8	3.1	8.7	21.8	6.9	24.9	25.5	47.3	36.2	185.0
Ontario—excl. Ottawa	11.7	4.8	61.8	97.3	43.1	15.3	22.5	68.6	25.0	350.2
Prairies	37.7	22.8	22.4	40.0	9.4	6.5	2.7	30.1	15.6	187.3
C.-B.	9.1	4.3	0.1	49.9	14.1	6.1	2.0	20.4	10.0	116.0
R.C.N.	40.2	84.7	2.9	29.9	114.7	19.9	7.0	12.4	126.5	438.1
Total Interne⁽¹⁾	117.7	93.3	80.2	280.8	127.7	64.7	3.7	3.5	124.4	896.1
Atlantique	13.1	4.3	—	67.6	4.0	7.1	—	—	0.6	96.7
Québec—excl. Hull	9.7	—	—	17.9	1.0	21.4	—	—	14.1	64.1
Ontario—excl. Ottawa	10.4	0.8	55.5	88.5	1.7	7.8	—	—	1.9	166.7
Prairies	36.1	7.7	22.0	37.3	6.4	5.9	—	—	0.6	116.1
C.-B.	8.6	2.3	—	40.9	3.3	5.3	—	—	1.2	61.6
R.C.N.	39.8	78.2	2.7	28.6	111.3	17.1	3.7	3.5	106.0	390.8
Total Industrie⁽²⁾	1.4	14.2	15.0	24.1	55.5	13.7	54.5	1.6	35.7	215.9
Atlantique	0.1	0.5	—	10.9	2.0	0.7	0.2	0.1	1.5	16.0
Québec—excl. Hull	0.3	1.3	8.6	2.0	5.4	2.8	25.3	0.3	5.3	51.3
Ontario—excl. Ottawa	0.5	2.7	5.9	4.4	40.7	6.6	21.9	0.8	9.1	92.6
Prairies	0.3	2.2	0.3	1.4	2.4	0.4	1.9	0.1	5.0	14.0
C.-B.	—	1.4	—	4.5	1.8	0.6	1.9	0.2	2.4	12.8
R.C.N.	0.2	6.1	0.2	0.9	3.2	2.6	3.3	0.1	12.4	29.0
Total Universités⁽²⁾	2.6	2.8	0.7	3.7	9.6	2.2	1.1	183.0	27.1	232.7
Atlantique	0.1	0.3	—	0.4	0.1	0.1	—	12.1	3.2	16.3
Québec—excl. Hull	0.5	0.4	0.1	0.8	0.1	0.7	0.2	46.7	6.9	56.4
Ontario—excl. Ottawa	0.7	0.8	0.4	1.5	0.3	0.8	0.6	67.1	7.4	79.6
Prairies	1.0	0.6	0.1	0.5	0.1	0.2	0.2	30.0	5.4	38.1
C.-B.	0.2	0.5	0.1	0.4	8.8	0.2	0.1	20.2	3.3	33.8
R.C.N.	0.1	0.2	—	0.1	0.2	0.2	—	6.9	0.9	8.6
Total Divers⁽²⁾	1.2	16.1	0.4	10.7	1.8	0.2	0.8	3.0	37.1	71.3
Atlantique	0.1	1.6	0.4	1.5	0.3	0.1	0.2	0.1	5.7	10.0
Québec—excl. Hull	0.3	1.4	—	1.1	0.4	—	—	0.3	9.9	13.4
Ontario—excl. Ottawa	0.1	0.5	—	2.9	0.4	0.1	—	0.7	6.6	11.3
Prairies	0.3	12.3	—	0.8	0.5	—	0.6	—	4.6	19.1
C.-B.	0.3	0.1	—	4.1	0.2	—	—	—	3.1	7.8
R.C.N.	0.1	0.2	—	0.3	—	—	—	1.9	7.2	9.7

⁽¹⁾ Comprend seulement les dépenses scientifiques naturelles.

⁽²⁾ Comprend les dépenses scientifiques naturelles et humaines.

Source: Centre de la statistique des sciences, Janvier 1980.

Un autre établissement de recherche nucléaire de l'EACL, celui de Whiteshell, est situé à Pinawa (Man.), à 100 km au nord-est de Winnipeg. Les installations comprennent: le réacteur de recherche WR-1; une installation d'étude du confinement des réacteurs; un accélérateur pour l'étude des matériaux; des boucles d'essai de combustibles; des installations de calcul, et des instruments modernes d'analyse. Un laboratoire souterrain de recherches sur la gestion des déchets est prévu à proximité de l'établissement. Celui-ci étudie principalement la gestion des déchets radioactifs et la sécurité des réacteurs nucléaires, tout en consacrant des efforts importants aux effets des rayonnements sur la santé et l'environnement, la chimie, la science des matériaux et les combustibles, notamment les cycles avancés de combustible faisant appel au thorium.

Ce centre possède un réacteur d'essai de matériaux utilisant un liquide organique comme caloporteur et l'eau lourde comme modérateur. Dans ce réacteur unique au monde, les boucles passant à l'extérieur des tubes de force permettent d'essayer des combustibles, des matériaux de confinement 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.-É.). Ces centres effectuent des études et des relevés géoscientifiques des régions côtières, du plateau continental et du fond des océans. 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. D'autres 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 plusieurs laboratoires de recherches 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-Sainte-Marie, Québec, Frédéricton et St-Jean (T.-N.)

Un autre réseau de laboratoires fédéraux s'occupe des pêches et des problèmes de l'eau. Le ministère des Pêches et Océans exploite deux grands établissements — l'Institut Bedford d'océanographie de Dartmouth (N.-É.), l'Institut d'océanographie de Patricia Bay (C.-B.)—où des hydrographes, des océanographes et des ingénieurs étudient l'environnement aquatique, des eaux côtières et des océans du Canada. Ces établissements, ainsi que d'autres laboratoires spécialisés plus petits, mènent des recherches et des activités scientifiques connexes dans les domaines de la gestion des pêches, de l'océanographie physique et chimique, de l'aquaculture, de l'hydrographie, de la surveillance et de la gestion de la qualité des eaux. Leurs travaux concourent largement à la mission du Ministère en matière de gestion des pêches.

Agriculture Canada exploite 52 centres de responsabilité de taille et de spécialisation diverses, qui font des recherches dans tout le pays. Les travaux portent sur les problèmes agricoles actuels et prévus dans les nombreuses zones pédologiques et climatiques du Canada. Chaque centre est conçu expressément pour satisfaire les besoins agricoles de sa région et/ou poursuivre la recherche sur les problèmes agricoles d'intérêt national. On peut citer 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.-É.) sur les arbres fruitiers et de Swift Current (Sask.) sur la culture sèche.

Agriculture Canada fait agrandir son centre de recherche de Saint-Jean (Québec). Cette installation est destinée à focaliser les programmes nationaux de recherches sur les sols organiques. Des locaux permettront d'accueillir les chercheurs du ministère provincial de l'Agriculture. Les recherches bénéficieront non seulement aux régions proches de Montréal et de Saint-Jean, mais aussi à toutes les zones du Canada ayant des sols organiques. Un nouveau bâtiment est en voie d'achèvement à Kentville (N.-É.), où l'on étudie surtout les arbres fruitiers.

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, travaille surtout sur les armements, encore qu'il se doit diversifié récemment en s'intéressant à l'électro-optique, aux systèmes de données tactiques et à la recherche sur le laser. On lui doit l'invention du premier laser à gaz à pression atmosphérique au monde. Le centre de Suffield, près de Medicine Hat, en Alberta, met au point et teste des ripostes aux armes chimiques et biologiques. Il a entrepris des essais importants sur les chocs et les explosions, tout en

étendant ses recherches à la mobilité des véhicules, au génie militaire et à l'élimination des déchets dangereux. L'Institut militaire et civil de médecine environnementale de Toronto étudie la protection et le rendement humains dans des milieux défavorables. Ses activités portent sur la plongée à grande profondeur, l'ergonomie et l'interaction homme-machine dans les avions et les véhicules.

Le Conseil national de recherches compte lui aussi un certain nombre de centres régionaux, qui forment la matière d'un *Sujet particulier*.

8. Sujet particulier

Laboratoires régionaux du Conseil national de recherches

Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) joue un rôle unique dans l'infrastructure scientifique et technologique du pays Canada en raison de l'ampleur et de la diversité de ses intérêts. Ces derniers découlent de sa mission étendue qui consiste à assurer les fondations nationales pour l'obtention et l'application de connaissances scientifiques. Les intérêts du CNRC chevauchent ceux des autres ministères et organismes fédéraux qui ont d'importantes activités S & T, mais sont limités par leur mandat particulier. Bien que la promotion des échanges interdisciplinaires d'idées et l'utilisation d'installations et de services communs soient des motifs impérieux de regroupement des opérations, des raisons tout aussi puissantes militent parfois en faveur d'une implantation régionale des établissements scientifiques. L'une de ces raisons est le transfert souhaité de la production scientifique du Conseil au secteur privé pour exploitation (transfert de technologie). L'implantation des programmes dans les régions offrant les ressources et les industries voulues favorise l'interaction des chercheurs du Conseil et de leurs homologues du secteur privé, par l'établissement d'un double courant d'informations. C'est là un facteur important dans la création des cinq laboratoires régionaux du Conseil, dont trois existent depuis plusieurs années:

- le laboratoire régional de l'Atlantique, sur le campus de l'université Dalhousie à Halifax (N.-E.);
- le laboratoire régional des Prairies, sur le campus de l'université de la Saskatchewan à Saskatoon; et
- le laboratoire de génie mécanique de l'Ouest à Vancouver (C.-B.).

Deux nouveaux laboratoires sont en cours d'installation:

- l'Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques sur le campus de l'université Memorial à Saint-Jean (T.-N.); et
- l'Institut de génie des matériaux, sur la rive sud près de Montréal (Québec).

Laboratoire régional de l'Atlantique (LRA)

Ce laboratoire a été créé en 1952 pour compléter et assister les autres installations de recherches de la région. Sa politique est d'entreprendre des recherches fondamentales à long terme pour soutenir la mise en valeur des ressources dans les provinces Maritimes. Il s'agit de travaux que les entreprises industrielles ne peuvent généralement pas se permettre d'entreprendre en raison de leurs faibles possibilités d'application commerciale et de rentabilité à court terme. Les recherches du LRA portent sur trois grands domaines: l'étude des plantes marines, la microbiologie et la chimie des hautes températures.

A la création du LRA, on disposait de très peu d'informations scientifiques sur les plantes marines locales, en particulier les algues. Comme ces plantes se sont développées dans un milieu très différent de celui des végétaux terrestres ou d'eau douce, leur évolution biochimique est-elle aussi complètement différente. Sans compter l'intérêt scientifique intrinsèque que présente l'étude de cycles de vie, de processus de croissance et de mécanismes de reproduction uniques en leur genre, il existe des possibilités d'exploitation commerciale de ces produits naturels singuliers. L'une des principales réussites de la recherche sur les algues marines a été le travail effectué sur la mousse irlandaise.

daise, source de carraghénine, important agent industriel de gélification. Le LRA garde une importante collection d'algues marines qui peut être consultée par les chercheurs.

Les techniques microbiologiques modernes servent à étudier l'effet de certaines caractéristiques de l'environnement de la région de l'Atlantique sur la santé des moutons et des bovins. Des travaux entrepris de concert avec Agriculture Canada à la ferme expérimentale de Napan (N.-E.) permettent aux chercheurs du LRA d'étudier la capacité toxigène de champignons qui entraînent une diminution du nombre nécessaire de bactéries stomacales. Cela pourrait être la cause d'un retard dans la croissance des animaux. On s'attend à ce que cette étude débouche sur des techniques simples de lutte contre ce problème. Les renseignements recueillis sur de nombreux champignons grâce à cette étude complète sont stockés dans l'ordinateur de l'université Dalhousie.

Les travaux du LRA sur la chimie des hautes températures présentent un intérêt direct pour l'une des principales industries de la Nouvelle-Ecosse, la sidérurgie. Les chercheurs étudient en particulier l'interaction entre les constituants du métal en fusion et du laitier fondu, ce dernier servant à contrôler la quantité de carbone dans l'acier. Les recherches ont conduit à une connaissance et une interprétation nouvelles de la nature des silicates contenus dans le laitier. La théorie des polymères, qu'on limite généralement à la chimie organique, s'est révélée applicable au comportement des phosphates et des silicates dans les verres et les laitiers. Des techniques et un matériel spécialisés ont été mis au point pour étudier et utiliser ces matériaux à haute température. Le laboratoire fait aussi des recherches sur le charbon depuis quatre ans, notamment sur les techniques de cokéfaction. Il est l'un des membres fondateurs du groupe de recherche en métallurgie industrielle de l'Atlantique (AGRIM).

Laboratoire régional des Prairies (LRP)

Ce laboratoire a vu le jour en 1948 sur le campus de l'université de la Saskatchewan à Saskatoon. Ses travaux sont orientés vers l'agriculture et en particulier la botanique, sous forme de recherches fondamentales à long terme sur la physiologie des plantes et des micro-organismes et la chimie de leurs produits naturels. On choisit des projets susceptibles de développer les connaissances fondamentales tout en contribuant à résoudre les problèmes de la région. Les recherches sont variées, allant du microcosme biochimique des unicellulaires à l'étude pratique de variétés riches en protéines. Les travaux effectués antérieurement sur l'utilisation des déchets et des surplus agricoles ont conduit à

des activités soutenant l'introduction de cultures de rechange à la place des céréales.

Le service de culture de cellules végétales a mis au point une méthode de production de cellules hybrides à partir de cellules somatiques, en provoquant la fusion de cellules provenant de variétés végétales éloignées. L'hybridation de variétés aussi éloignées les unes des autres par les méthodes classiques de fécondation croisée est habituellement empêchée par des barrières sexuelles évoluées. Pour produire des plantes cultivables, comme cette percée en offre la possibilité, il faut aussi élucider les facteurs qui influent sur la phase suivante, la transformation de ces cellules hybrides en plantes bien développées (morphogenèse). Le laboratoire a réussi la morphogenèse avec le colza et les carottes, en obtenant des plantes normales à partir de protoplasme n'ayant pas subi de fusion. L'étape suivante consiste à réaliser la morphogenèse à partir de protoplasme obtenu par fusion. Des travaux sont également effectués sur les techniques de recombinaison génétique, dans lesquels des éléments isolés de matériel génétique (ADN) sont introduits dans les gènes d'autres espèces pour leur apporter de nouvelles caractéristiques transmissibles.

La mise au point de végétaux riches en protéines prend de plus en plus d'importance à cause d'une insuffisance mondiale de protéines comestibles; les chercheurs du LRP font des expériences avec des plantes riches en protéines susceptibles de compléter les cultures actuelles des Prairies. Le groupe de biotechnologie, en collaboration avec l'université de la Saskatchewan et l'industrie locale, a étudié le pois des champs avec beaucoup de succès dans des domaines comme la sélection des variétés, la croissance, la transformation et les produits alimentaires possibles. La collection de l'université de la Saskatchewan contient la plupart des variétés de pois connues dans le monde; les généticiens peuvent l'étudier pour y choisir des caractéristiques intéressantes.

On étudie les moyens de transformer l'azote atmosphérique sous une forme permettant aux cellules vivantes de produire des protéines. Le processus de fixation de l'azote dans les légumes dépend d'une relation symbiotique complexe entre la plante et les bactéries vivant en nodules sur ses racines. En connaissant mieux le rôle des deux «partenaires», on pourrait mettre au point des méthodes rendant le processus de fixation plus efficace et donc les engrais azotés moins nécessaires. Les chercheurs du LRP ont concentré leur attention sur la plante qui accueille les bactéries et les divers paramètres et conditions influant sur l'entrée de ces dernières dans les racines, la nature du séjour passé dans celles-ci et la façon dont la plante amène les micro-organismes à fixer l'azote.

La technologie de la fermentation est née des travaux antérieurs du laboratoire sur l'emploi des micro-organismes pour obtenir des produits nouveaux utiles à partir des déchets et des surplus agricoles. Une vaste gamme de processus fongiques et bactériens a été étudiée, de même que les produits finals obtenus grâce à ces micro-organismes et les variables chimiques influant sur leur production. Les résultats de ces recherches fondamentales aident à trouver les conditions optimales pour la production des produits souhaités, ainsi qu'à planifier l'exploitation industrielle du processus de fermentation. On a récemment trouvé à ce dernier, une fonction nouvelle dans la dégradation des produits chimiques indésirables trouvés dans le sol, comme les déchets industriels et les pesticides.

Outre cet axe principal de recherche, le laboratoire a aussi mené des études sur les produits forestiers, qui ont débouché sur une méthode de classification des pins en fonction des différences de terpène entre les variétés. On étudie aussi les phéromones, substances chimiques produites par les insectes qui pourraient permettre de contrôler le nombre de ces derniers.

Laboratoire de génie mécanique de l'Ouest

Ce laboratoire a été créé en 1971 à Vancouver en déménageant une partie de la Division de génie mécanique d'Ottawa. Orientant ses travaux en fonction des besoins industriels surtout, ce laboratoire concentre son action dans trois grands domaines: la tribologie, les instruments spéciaux et les processus d'usinage à commande numérique.

La tribologie est la science de la lubrification, du frottement et de l'usure. L'application des connaissances obtenues dans ce domaine permet de réduire les dommages dus au frottement et à l'usure dans les machines industrielles, accroissant ainsi leur durée de fonctionnement et réduisant les frais de remplacement. La diminution du frottement est également utile dans de nombreux cas pour réduire la puissance nécessaire et la consommation d'énergie. Bien que des travaux soient effectués sur des problèmes d'envergure nationale, l'accent est plutôt mis sur les questions intéressant l'industrie locale.

Des instruments spécialisés sont mis au point principalement pour soutenir le programme de tribologie, mais aussi pour résoudre certains autres problèmes posés par les instruments industriels.

L'usinage à commande numérique est une technique industrielle économisant de la main-d'oeuvre, qui est

utilisée surtout dans le façonnage des métaux, mais aussi, depuis une date plus récente, dans d'autres domaines industriels. Le laboratoire joue aussi un rôle éducatif en présentant les avantages de ces techniques aux industries locales.

Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques

La construction de l'Institut, sur le campus de l'université Memorial à Saint-Jean (T.-N.) devrait commencer en 1980 et se terminer en 1984-85, au coût de \$47 millions d'après les estimations actuelles. Selon les plans, la moitié du personnel prévu—une centaine de personnes—sera composée d'employés du Conseil, le reste des effectifs devant provenir de la région de Saint-Jean. Les travaux de l'Institut seront comparables à ceux du Laboratoire de dynamique marine et de construction navale du Conseil à Ottawa, dont les études sur des modèles permettent de prévoir et d'évaluer les performances de navires et de constructions maritimes en grandeur réelle. Ce nouvel établissement accroîtra la capacité canadienne de développement de technologies adaptées aux eaux couvertes ou infestées par les glaces. Les installations comprendront un bassin de remorquage dans les glaces de 80 mètres sur 12 (3 mètres de profondeur) doté d'un dispositif de remorquage, d'appareils de production de vagues, d'une télévision sous-marine en circuit fermé et d'un système de réfrigération. Les installations connexes comprendront un atelier d'étude et de fabrication de modèles, des systèmes d'acquisition et de traitement des données et un bassin d'eau libre.

Institut de génie des matériaux

Des progrès considérables ont été accomplis dans la création de cet Institut, la priorité étant donnée au recrutement du personnel. Un terrain a été acheté à Boucherville, sur la rive sud, près de Montréal; un bâtiment permanent devrait être construit d'ici le milieu de 1983, pour \$22 millions selon les estimations actuelles. D'ici là, le personnel est logé dans des locaux loués à Longueuil et des laboratoires temporaires, situés dans un entrepôt loué près de Boucherville.

Lorsqu'il sera entièrement en service en 1983-84, l'Institut emploiera environ 210 personnes, dont 120 seront des employés permanents ou temporaires du Conseil et les 90 autres, des chercheurs de l'industrie et de l'université. Une bonne partie des recherches sera

confiée à l'extérieur. La langue de travail sera le français, pour tenir compte tant du milieu que de l'accent mis sur l'aide à l'industrie québécoise.

Pendant la période de transition, l'Institut a été très bien accueilli par les partenaires industriels en puissance, et quelque 69 projets ont été définis. Environ la moitié sont des projets à court terme, que l'Institut a regroupés en un programme utile de transfert de technologie et d'aide directe à l'industrie. Tous les projets ont été classés en quatre catégories, qui pourraient bien constituer les subdivisions scientifiques initiales de l'Institut:

- technologie des procédés: études sur la préparation des matériaux, le formage, la solidification, la soudure, le jointoyage et la finition;
- définition des caractéristiques des matériaux: travaux visant à mettre au point des méthodes uniformisées et reproductibles d'essai et d'analyse;
- performance des matériaux: études sur le comportement des divers matériaux actuellement utilisés dans

le contexte d'applications particulières et en fonction de critères comme la résistance à la corrosion, à l'usure, au vieillissement et à la fatigue;

- systèmes et instruments: mise au point d'aides informatiques facilitant les travaux des trois autres catégories. Pour accroître la productivité, on mettra au point des modèles représentant les processus de formage, de solidification et de soudure. On entreprendra des travaux contribuant à l'automatisation des processus en boucle fermée, en adaptant ou en développant des senseurs et des transducteurs qui permettront de mesurer en temps réel les paramètres des procédés et des produits. Des capteurs à haute fréquence, pour des essais non-destructifs, seront également mis au point.

Pour que ces programmes soient utiles et applicables dans l'industrie, l'Institut fonctionnera selon une organisation de type matriciel. Le budget de fonctionnement sera contrôlé par les gestionnaires de programmes, et les projets seront exécutés par des équipes pluridisciplinaires formées pour mener à bien des travaux particuliers.

Appendice I

Statistiques fédérales de dépenses S&T

Le lecteur pourrait vouloir connaître la portée et les limites des statistiques de dépenses scientifiques utilisées ici. Cet appendice donne aussi les principales définitions employées pour classer les statistiques de dépenses scientifiques, ainsi que des renseignements sur le recueil des données.

Terminologie

Nombre des termes employés pour décrire les dépenses scientifiques ont un sens bien précis. L'expression *sciences et technologie* (S & T) s'entend de la production, de la diffusion et de l'application initiale de connaissances scientifiques nouvelles et des techniques connexes.

Ces activités peuvent avoir trait aux *sciences naturelles* ou aux *sciences humaines*. Les *sciences naturelles* regroupent les disciplines visant à comprendre, à explorer, à aménager ou à utiliser le monde naturel — c'est-à-dire le génie, les mathématiques, la physique et les sciences de la vie. Les *sciences humaines* comprennent les disciplines visant à étudier les actions et la condition humaine ainsi que les mécanismes sociaux, économiques et institutionnels influant sur les humains. Elles englobent par exemple l'anthropologie, l'administration et le commerce, les communications, la criminologie, la démographie, l'économie, la géographie, l'histoire, les langues, la littérature et la linguistique, le droit, la bibliothéconomie, la philosophie, les sciences politiques, l'écologie, la théologie, le travail social, la sociologie, l'urbanisme et l'aménagement régional.

Les deux grandes catégories d'activités S & T sont la recherche et le développement expérimental (R & D) et

les activités scientifiques connexes (ASC). La R & D désigne les travaux créateurs entrepris de façon systématique dans le but d'accroître les connaissances scientifiques et techniques ou de découvrir des applications nouvelles aux connaissances existantes. Les ASC complètent et prolongent généralement la R & D. En sciences naturelles, par exemple, les ASC comprennent le recueil de données scientifiques, les services d'information scientifique, les essais et la normalisation, les études de faisabilité, le soutien pédagogique et les services de musée.

Voici quelques autres expressions employées dans un sens précis dans cette publication:

- a) *exécutant* et *bailleur de fonds*: le premier terme désigne l'organisme ou le secteur qui effectue les activités S & T et le second celui qui fournit les fonds nécessaires ou en fait le budget;
- b) *contrats*, *subventions* et *contributions*: les contrats sont des ententes légales conclues entre plusieurs parties pour l'exécution d'activités S & T et la production de leurs résultats selon un calendrier et un coût convenus. Le ministère des Approvisionnements et Services joue habituellement le rôle de gestionnaire des contrats, le ministère intéressé assure la supervision scientifique ou technique. Une *contribution* comporte une entente entre le gouvernement et le bénéficiaire, laquelle précise les conditions de versement des fonds. Le versement est subordonné à l'exécution des travaux ou à l'obtention de résultats, et l'emploi des fonds peut faire l'objet d'une vérification. Une *subvention* est un paiement effectué sans condition par l'État à un bénéficiaire qui ne fournit pas nécessairement des biens ou services en contrepartie;
- c) *années-personnes*: unité de mesure du temps effectivement consacré à des activités scientifiques. Par

exemple, un employé qui s'occupe de travaux scientifiques pendant six mois équivaut à 0.5 année-personne.

Les définitions détaillées des expressions employées dans les enquêtes sur les dépenses scientifiques figurent dans la publication connexe *Dépenses et main-d'oeuvre scientifiques fédérales, 1981-82*.

Recueil des données

On recueille les données essentielles qui décrivent l'état récent, actuel et projeté des ressources fédérales consacrées aux activités scientifiques. Les données relatives aux dépenses scientifiques relevant de plus de 100 programmes dans quelques 60 ministères et organismes fédéraux, sur trois exercices, sont rassemblées chaque année au moyen du supplément scientifique au Budget principal des ministères. L'attention est concentrée sur l'exercice à venir; les chiffres relatifs à l'exercice écoulé sont également recueillis, de même que des données confirmant les dépenses de l'exercice en cours.

Ces données sont obtenues des services financiers des ministères et organismes par le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie (MEST), en collaboration avec le Secrétariat du Conseil du Trésor et le Centre de la statistique des sciences, à Statistique Canada. Ce dernier organisme tient depuis 1963 des statistiques historiques de dépenses en sciences naturelles et en sciences humaines; il peut aussi fournir des statistiques historiques, régionales et autres en matière scientifique. Un rôle est également joué par le comité interministériel des dépenses scientifiques, qui constitue le mécanisme officiel de liaison et d'étude des grands problèmes posés par le recueil de données sur les dépenses scientifiques fédérales.

Ventilation des dépenses

Lors du recueil des chiffres de dépenses scientifiques, les ministères et organismes doivent fournir des renseignements sur leurs divers programmes budgétaires, selon les définitions du budget principal à approuver. Un programme ou une activité en faisant partie peuvent être entièrement ou partiellement consacrés aux sciences. Seules les dépenses relatives aux éléments scientifiques des programmes ou activités sont communiquées par l'enquête sur les dépenses scientifiques. Dans chaque programme budgétaire, des rapports distincts doivent être fournis pour les *activités en sciences naturelles et en sciences humaines*.

Dans les grands domaines de dépenses scientifiques, on distingue encore la *recherche et le développement* (R & D) et les *activités scientifiques connexes* (ASC), qui sont elles-mêmes subdivisées afin d'indiquer la raison et la nature de l'effort scientifique des ministères. Les dépenses consacrées aux grandes catégories d'activités scientifiques (R & D, ASC) se divisent aussi en dépenses courantes et en capital, par exemple pour les bâtiments abritant les laboratoires ou les grandes installations. Une autre ventilation des dépenses indique par qui et dans quel secteur les activités sont exécutées (p. ex., activités fédérales internes, travaux dans les universités).

Les chiffres relatifs aux activités du secteur industriel sont encore complétés et développés dans le cadre de l'enquête «régionale» entreprise par le Centre de la statistique des sciences en vue de déterminer la répartition géographique des contrats de R & D attribués à l'industrie et la ventilation régionale des dépenses scientifiques fédérales.

Le «pourquoi» des activités scientifiques des ministères est déterminé en termes généraux dans le supplément scientifique en demandant aux ministères d'indiquer les domaines d'application des dépenses (p. ex. océans, énergie) ainsi que le secteur d'exécution (interne ou externe). De plus, les ressources humaines consacrées aux activités scientifiques sont résumées en fonction des catégories de personnel (direction, scientifique et professionnel, etc.); l'axe principal de leurs efforts (p. ex. R & D, ASC, administration de programmes externes) est aussi mentionné.

Comparabilité

Le lecteur remarquera aussi que, pour la présente analyse budgétaire, la convention est de ne traiter que des dépenses directes — au lieu des dépenses totales qui comprendraient des frais généraux, par exemple pour les locaux et une quote-part des frais globaux d'administration. Cela est nécessaire si l'on veut comparer valablement les dépenses S & T et les dépenses directes pour les autres activités dans le secteur fédéral. L'incorporation d'une partie du coût d'administration des ministères, par exemple, obligerait à corriger en conséquence les autres postes de dépenses visés par les rapports budgétaires. Les dépenses présentées ici ne comprennent donc pas de coûts indirects.

Dans certains cas, néanmoins, l'usage est de comparer le coût total des activités, y compris les frais généraux. Si l'on veut par exemple comparer l'ordre de grandeur des activités S & T fédérales avec celui de

d'autres secteurs ou de d'autres pays, les frais indirects sont habituellement compris. Dans ce contexte, la somme des dépenses directes et indirectes représente le coût «total» de l'effort scientifique et technologique fédéral. Sous réserve de certaines précautions, ce chiffre peut être comparé au total des dépenses dans l'industrie, où tous les frais, directs et indirects, sont déclarés. A ces fins, entre autres, Statistique Canada publie la *Revue annuelle de statistique scienti-*

fique (n° de cat. 13-212) et ses bulletins de service (n° de cat. 13-003). Les dépenses internes figurant dans ces publications paraissent donc supérieures à celles mentionnées ici, la différence correspondant aux frais indirects. Les dépenses externes, n'étant pas visées, sont les mêmes dans les deux séries de publications. Le total des subventions pour activités internes, augmenté des dépenses externes, diffère évidemment dans les deux cas du montant des frais indirects.

Appendice II

Appendice II Dépenses scientifiques par crédit par principaux bailleurs de fonds

	Crédit	Ressources scientifiques brutes						Dépenses totales créditées 1981/82	
		1979/80		1980/81		1981/82		\$M	A-P
		\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P		
Agriculture—Total		143.9	4,057	152.9	4,053	170.1	4,075	910.4	10,616
Administration—Total	1 & S	3.6	117	3.8	119	4.3	119	35.0	803
Programme de développement du secteur agro-alimentaire									
Fonctionnement	5 & S	132.8	3,700	140.2	3,696	154.8	3,715	682.1	4,623
Subventions et contributions	15	4.9		5.2		3.1		492.3	
Capital	10	16.3		10.5		13.6		13.8	
Programme de la réglementation et de l'inspection agro-alimentaire									
Fonctionnement	20 & S	4.7	148	5.7	146	7.6	149	163.3	4,327
Subventions et contributions	30	—		—		—		5.2	
Capital	25	0.4		0.7		1.1		5.9	
Commission canadienne des grains—Total									
Fonctionnement	35 & S	2.8	92	3.2	92	3.5	92	30.0	863
Subventions et contributions	35	<0.1		<0.1		<0.1		<0.1	
Capital	35	0.2		0.1		0.1		0.8	
Communication—Total		59.3	649	71.6	671	57.6	651	135.7	2,025
Communications—Total									
Fonctionnement	1 & S	58.6	640	70.9	661	56.8	642	106.0	1,943
Subventions et contributions	10	11.0		13.7		4.0		6.0	
Capital	5	16.3		15.6		7.6		8.9	
Arts et Culture—Total									
Fonctionnement	15 & S	0.6	9	0.7	10	0.8	9	29.7	82
Subventions et contributions	20	—		—		—		6.4	
Capital	15	—		—		—		23.3	
								<0.1	

Appendice II Dépenses scientifiques par crédit par principaux bailleurs de fonds

	Crédit	Ressources scientifiques brutes						Dépenses totales créditées 1981/82	
		1979/80		1980/81		1981/82		\$M	A-P
		\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P		
Bibliothèque nationale—Total		14.7	500	17.2	500	21.6	500	21.6	517
Fonctionnement	70 & S	14.3		16.8		21.4		21.4	
Subventions et contributions	70	<0.1		<0.1		<0.1		0.1	
Capital	70	0.4		0.4		0.1		<0.1	
Musées nationaux—Total		50.1	1,013	53.3	1,006	56.1	975	56.1	975
Fonctionnement	75 & S	39.2		43.1		46.3		46.3	
Subventions et contributions	80	9.7		9.4		8.9		8.9	
Capital	75	1.1		0.8		1.0		1.0	
Conseil de recherches en sciences humaines—Total		36.6	105	42.6	105	45.6	105	45.6	105
Fonctionnement	90 & S	3.5		4.0		4.4		4.4	
Subventions et contributions	95	32.3		37.8		41.2		41.2	
Capital	90	<0.1		<0.1		<0.1		<0.1	
Energie, mines et ressources—Total		162.7	2,403	200.2	2,392	275.7	2,441	1,350.0	4,269
Administration	1 & S							16.1	431
Energie—Total		60.5	46	90.0	49	151.1	134	1,168.3	811
Fonctionnement	5 & S	3.3		7.2		40.1		92.8	
Subventions et contributions	15	57.2		82.8		108.3		1,064.4	
Capital	10	—		—		2.7		11.1	
Minéraux et sciences de la Terre—Total		102.2	2,357	110.2	2,343	124.6	2,307	165.6	3,027
Fonctionnement	55 & S	94.1		100.7		114.8		153.5	
Subventions et contributions	55	3.1		2.7		2.3		3.5	
Capital	60	5.1		6.8		7.6		8.6	
Energie atomique du Canada Limitée—Total		88.9	2,322	98.6	2,372	111.5	2,427	277.6	8,072
Fonctionnement	70 & S	82.9		91.2		100.4		249.2	
Subventions et contributions	70	—		—		—		—	
Capital	75	6.0		7.4		11.1		28.4	
Environnement—Total		220.1	4,921	249.0	4,913	286.8	4,935	599.1	11,594
Administration—Total		1.5	41	1.8	51	1.9	47	34.4	838
Fonctionnement	1 & S	1.5		1.8		1.9		34.1	
Subventions et contributions	1	—		—		—		0.1	
Capital	1	—		—		—		0.1	
Services de l'environnement—Total		207.1	4,688	234.6	4,668	271.0	4,691	319.3	5,699
Fonctionnement	5 & S	189.5		206.9		239.8		279.4	
Subventions et contributions	15	6.3		8.4		9.2		16.2	
Capital	10	11.4		19.4		22.2		23.7	
Environnement atmosphérique—Total		102.8	2,352	117.7	2,333	133.9	2,335		
Fonctionnement		96.9		106.6		120.0			
Subventions et contributions		1.1		1.0		1.0			
Capital		4.9		10.1		13.0			

Appendice II Dépenses scientifiques par crédit par principaux bailleurs de fonds

	Crédit	Ressources scientifiques brutes						Dépenses totales créditées 1981/82	
		1979/80		1980/81		1981/82		\$M	A-P
		\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P		
Protection de l'environnement—									
Total		7.1	162	8.1	163	8.2	161		
Fonctionnement		6.5		7.6		7.7			
Subventions et contributions		—		—		—			
Capital		0.6		0.5		0.5			
Conservation de l'environnement—									
Total		57.4	1,149	58.5	1,148	70.6	1,148		
Fonctionnement		49.1		50.1		61.5			
Subventions et contributions		3.3		3.4		4.1			
Capital		5.0		5.0		5.0			
Service canadien des forêts—Total		39.8	1,025	50.3	1,025	58.3	1,037		
Fonctionnement		37.0		42.6		50.6			
Subventions et contributions		1.9		4.0		4.1			
Capital		0.9		3.8		3.7			
Parcs Canada—Total		11.5	192	12.6	194	13.9	197	245.4	5,057
Fonctionnement	20 & S	7.1		7.8		8.6		157.9	
Subventions et contributions	20	—		—		—		0.2	
Capital	25	4.4		4.8		5.3		87.3	
Agence canadienne de développement international—Total		37.4	56	37.1	56	41.5	57	787.1	1,029
Fonctionnement	30 & S	2.0		2.1		2.4		46.9	
Subventions et contributions	25	35.5		35.0		39.2		740.2	
Capital	30	—		—		—		0.1	
Centre de recherches pour le développement international—Total		36.5	217	39.0	227	45.5	238	47.2	353
Fonctionnement	65	0.8		0.5		0.4			
Subventions et contributions	65	35.7		38.6		45.1			
Capital	65	—		—		—			
Pêches et océans—Total		112.7	2,122	116.4	2,143	119.8	2,211	400.5	5,831
Fonctionnement	1 & S	97.9		101.0		109.6		315.6	
Subventions et contributions	10	0.6		0.6		0.5		10.5	
Capital	5	14.2		14.8		9.7		74.4	
Industrie et commerce—Total		83.4	275	99.8	344	127.0	344	612.2	2,825
Commerce et industrie—									
Total		81.3	268	98.6	337	126.1	337	449.8	2,465
Fonctionnement	1 & S	6.6		9.7		10.6		150.2	
Subventions et contributions	10	74.7		89.0		115.5		298.5	
Capital	1	—		—		—		1.2	
Tourisme—Total		0.3	4	0.3	4	0.4	4	34.4	302
Fonctionnement	45 & S	0.3		0.3		0.4		34.3	
Subventions et contributions	45 & S	—		—		—		0.1	
Capital	45	—		—		—		<0.1	

Appendice II Dépenses scientifiques par crédit par principaux bailleurs de fonds

	Crédit	Ressources scientifiques brutes						Dépenses totales créditées 1981/82	
		1979/80		1980/81		1981/82		\$M	A-P
		\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P		
Céréales et graines oléagineuses—Total		1.8	3	0.9	3	0.5	3	128.0	58
Fonctionnement	50 & S	0.1		0.1		0.1		3.1	
Subventions et contributions	55	1.7		0.9		0.5		124.9	
Capital	50	—		—		—		—	
Défense nationale—Total		87.1	1,895	98.5	1,934	110.2		5,906.6	117,345
Fonctionnement	1 & S	77.7		90.7		101.4		4,413.6	
Subventions et contributions	10	—		—		—		333.4	
Capital	5	9.4		7.8		8.8		1,159.7	
Santé nationale et Bien-être social—Total		58.0	1,186	66.2	1,380	74.1	1,416	17,497	9,293
Administration—Total		5.3	111	6.4	111	7.3	111	27.9	608
Fonctionnement	1 & S	4.2		4.9		5.2		25.7	
Subventions et contributions	1	1.1		1.6		2.1		2.1	
Capital	1	—		—		—		0.1	
Services de santé et services sociaux—Total		16.5	51	18.2	59	17.8	58	6,715.0	548
Fonctionnement	5 & S	1.7		2.6		2.9		28.2	
Subventions et contributions	10	14.8		15.6		14.9		6,686.8	
Capital	5	—		—		—		<0.1	
Services médicaux—Total	15 & S	0.1	3	1.4	31	1.6	33	218.5	3,259
Protection de la santé—Total		35.6	1,004	39.6	1,162	46.9	1,197	77.2	1,906
Fonctionnement	25 & S	33.8		36.8		43.6		75.2	
Subventions et contributions	25	0.8		1.1		1.2		0.1	
Capital	25	0.9		1.7		2.1		1.9	
Sécurité du revenu—Total	30 & S	0.5	17	0.5	17	0.5	17	10,459.1	2,972
Conseil de recherches médicales—Total		70.1	40	82.0	39	88.6	39	88.6	39
Fonctionnement	35 & S	1.4		1.5		1.7		1.7	
Subventions et contributions	40	68.7		80.5		86.8		86.8	
Capital	35	<0.1		<0.1		<0.1		<0.1	
Conseil national de recherches—Total		201.4	3,160	237.4	3,125	274.1	3,172	266.1	3,172
Recherches scientifiques et industrielles—Total		187.8	2,945	221.2	2,913	254.9	2,946	249.5	2,946
Fonctionnement	5 & S	126.3		151.6		170.8		165.5	
Subventions et contributions	15	37.2		38.7		47.4		47.4	
Capital	10	24.4		30.9		36.7		36.7	
Information scientifique et technique—Total		13.6	215	16.2	212	19.2	226	16.6	226
Fonctionnement	20 & S	13.4		16.2		18.9		16.2	
Subventions et contributions	20	—		—		0.1		0.1	
Capital	20	0.1		<0.1		0.3		0.3	

Appendice II Dépenses scientifiques par crédit par principaux bailleurs de fonds

	Crédit	Ressources scientifiques brutes						Dépenses totales créditées 1981/82	
		1979/80		1980/81		1981/82		\$M	A-P
		\$M	A-P	\$M	A-P	\$M	A-P		
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie—Total		121.0	61	163.2	75	182.0	81	181.5	81
Fonctionnement	25 & S	2.2		3.6		4.3		4.1	
Subventions et contributions	30	118.8		159.6		177.7		177.1	
Capital	25	<0.1		0.1		<0.1		<0.1	
Statistique Canada—Total		122.2	4,534	148.3	4,619	230.0	5,489	222.6	5,489
Fonctionnement	10 & S	121.1		147.7		229.4		222.1	
Subventions et contributions	10	<0.1		<0.1		<0.1		<0.1	
Capital	10	1.1		0.5		0.5		0.5	
Transports Canada—Total		27.7	207	29.2	241	30.0	210	1,682.7	18,374
Administration—Total		8.2	55	9.4	48	11.7	49	81.3	1,679
Fonctionnement	1 & S	7.1		8.9		11.5		74.5	
Subventions et contributions	1	1.0		—		—		1.1	
Capital	5	<0.1		0.5		0.2		5.6	
Transports par eau—Total		9.9	28	11.0	27	11.2	27	472.5	6,391
Fonctionnement	10 & S	6.7		6.0		5.6		355.5	
Subventions et contributions	10	—		—		—		0.5	
Capital	15	3.2		5.1		5.6		116.4	
Transports aériens—Total		5.9	122	8.3	164	7.0	133	337.6	10,008
Fonctionnement	50 & S	5.2		6.3		4.9		245.9	
Subventions et contributions	60	—		—		—		14.9	
Capital	55	0.6		2.0		2.1		76.8	
Transports de surface—Total		3.7	2	0.5	2	0.1	1	791.3	296
Fonctionnement	65 & S	<0.1		<0.1		<0.1		581.9	
Subventions et contributions	70	0.1		0.1		0.1		205.9	
Capital	65	3.5		0.4		—		3.5	
