



**Profil de la production scientifique  
du Gouvernement fédéral canadien**

Mars 2000

**Supervision**

Benoît Godin

**Analyse et rédaction**

Jean-Pierre Robitaille

**Production des données**

François Taillefer

**Observatoire des sciences et des technologies**

3465, rue Durocher Montréal (Québec) H2X 2C6  
Téléphone : (514) 499-4074 Télécopieur : (514) 499-4065  
[www.ost.qc.ca](http://www.ost.qc.ca)

Consultez ce document ainsi que les publications récentes de l'OST à l'adresse suivante : <http://www.ost.uqam.ca>

## Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Les dépenses de R-D du Gouvernement du Canada .....	2
3. Le volume des publications du Gouvernement du Canada.....	3
4. La répartition disciplinaire des publications scientifiques du Gouvernement du Canada.....	6
5. La qualité des publications .....	11
6. Les collaborations .....	12
6.1. Les collaborations nationales.....	13
6.2. Les collaborations internationales.....	14
7. Conclusion .....	15
Annexe 1 : Définitions .....	16
Annexe 2 : Les huit champs disciplinaires et leurs spécialités .....	17



## 1. Introduction

Le présent rapport donne un aperçu de la production scientifique du Gouvernement du Canada entre 1980 et 1997. Les résultats présentés ici ont été produits grâce à la banque de données bibliométriques de l'Observatoire des sciences et des technologies (OST). La banque de données contient les publications provenant de près de 4 000 revues scientifiques. Ces revues sont considérées, du point de vue scientifique, comme les plus importantes, les plus réputées et les plus fiables. Elles font écho aux plus importants progrès scientifiques et elles sont aussi les plus citées. Elles fournissent en outre, pour les fins de la présente étude, une bonne base de comparaison à l'échelle nationale, c'est-à-dire qu'elles permettent de comparer la production scientifique du Gouvernement fédéral avec celle de l'ensemble des autres secteurs institutionnels canadiens.

Les publications scientifiques du Gouvernement du Canada répertoriées dans la base de données ne représentent qu'une partie de l'ensemble des publications fédérales. Beaucoup de travaux scientifiques fort valables sont en effet diffusés grâce à d'autres types d'ouvrages scientifiques tels que des revues très spécialisées, des revues strictement nationales et, surtout, diverses publications plus ou moins officielles qu'on désigne généralement par l'expression « littérature grise » (minutes de conférences et de congrès, rapports de recherche, périodiques internes, etc).

Les publications scientifiques ne constituent donc pas l'unique aspect de l'effort du Gouvernement dans le domaine scientifique. Elles représentent toutefois la part de son travail la plus visible pour les communautés scientifiques canadienne et mondiale. Elles sont par ailleurs relativement faciles à quantifier et elles permettent donc de produire des indicateurs fiables concernant l'effort de recherche du Gouvernement et les réseaux de collaborations dans lesquels il s'inscrit.

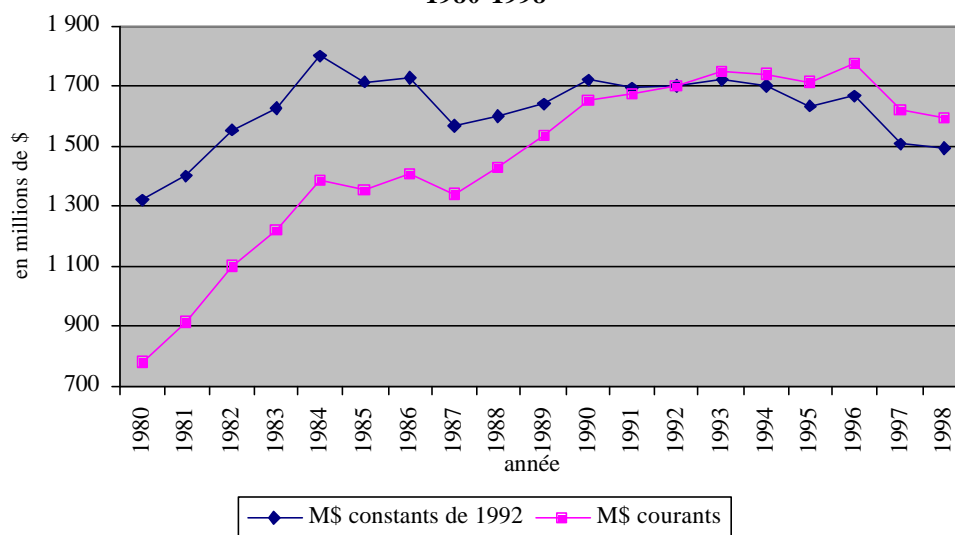
Après avoir décrit brièvement l'évolution des ressources financières consacrées à la R-D intra-muros du Gouvernement fédéral (section 2), nous analyserons plus longuement, à l'aide des données bibliométriques, la production scientifique qui en découle. Le volume global de la production scientifique du Gouvernement fédéral et la répartition de cette production entre les divers ministères et agences gouvernementales seront examinés à la section 3. La section 4 sera consacrée à l'analyse de la répartition disciplinaire des publications scientifiques du Gouvernement canadien. La qualité des publications produites par les ministères et les agences gouvernementales sera ensuite évaluée à la section 5 grâce au facteur d'impact. Nous décrirons ensuite, à la section 6, l'évolution des pratiques de collaboration nationale et internationale chez les chercheurs du Gouvernement canadien. Nous chercherons à dégager, en conclusion, les implications des grandes tendances observées pour l'ensemble de la période.

---

## 2. Les dépenses de R-D du Gouvernement du Canada

Les ressources allouées à la R-D intra-muros du Gouvernement canadien ont connu, en dollars constants, des compressions importantes depuis environ quinze ans (figure 1). Après une période de croissance soutenue jusqu'en 1984, les budgets ont été érodés, principalement par l'inflation, jusqu'en 1987. Les années 1988 à 1990 ont été marquées par une courte période de croissance des ressources, suivie d'une période de stabilisation jusqu'en 1994 et d'une période de décroissance entre 1995 et 1998.

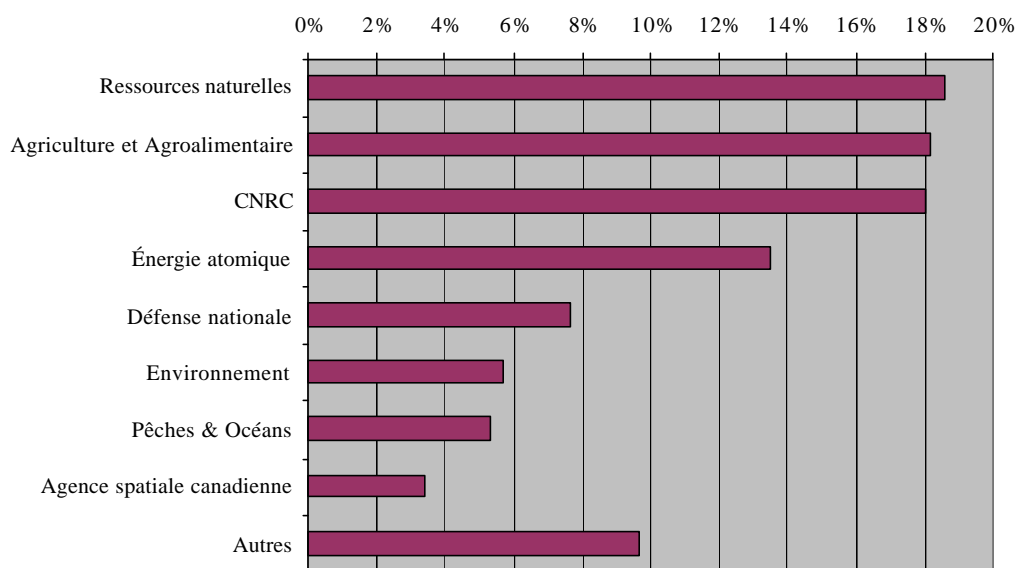
**Figure 1**  
**Dépenses de R-D intra-muros du Gouvernement du Canada**  
**en millions de \$ courants et constants de 1992**  
**1980-1998**



Sources : pour 1987 à 1998: Stat Can, *Bulletin de service, statistiques des sciences*, vol 22, no 5, octobre 1998, tableau 3, p.4; pour 1980 à 1986: Stat Can, *Bulletin de service, statistiques des sciences*, vol 20, no 6, septembre 1996, tableau 4, p.4; IPPIB : base de données CANSIM, étiquette D23203.

La figure 2 présente les dépenses de R-D intra-muros du Gouvernement fédéral ventilées selon les ministères et les agences pour l'année 1996-1997. Elle permet de constater que les ressources financières consacrées par le Gouvernement à la science se concentrent à l'intérieur d'un nombre relativement restreint d'agences et de ministères. Huit (8) d'entre eux réalisent en effet environ 90% de toute la R-D intra-muros du Gouvernement fédéral.

**Figure 2**  
**Répartition des dépenses de R-D intra-muros**  
**du Gouvernement du Canada selon le ministère ou l'agence, 1996-97**



Sources : Stat Can, *Activités scientifiques fédérales 1998-99*, (88-204), tableau 5.3, p.89.

### 3. Le volume des publications du Gouvernement du Canada

On observe une corrélation quasi parfaite entre les dépenses des R-D et la production de publications scientifiques (figure 3). Les deux courbes représentent la part des dépenses canadiennes de R-D exécutées par le Gouvernement fédéral et la part des publications canadiennes signées par les chercheurs de ce même gouvernement<sup>1</sup>. Constatons d'abord que l'érosion en part relative du Gouvernement fédéral dans les dépenses de R-D au Canada correspond également à une diminution de sa part relative dans l'ensemble de la production des publications scientifiques canadiennes. Par ailleurs, les deux courbes présentent aussi, du point de vue de leur morphologie, des similitudes certaines. Les périodes qui connaissent une diminution de l'importance relative du Gouvernement fédéral en terme de dépenses de recherche sont aussi celles qui, en terme de publications, voient fléchir (avec un an de décalage) sa contribution relative à la science canadienne.

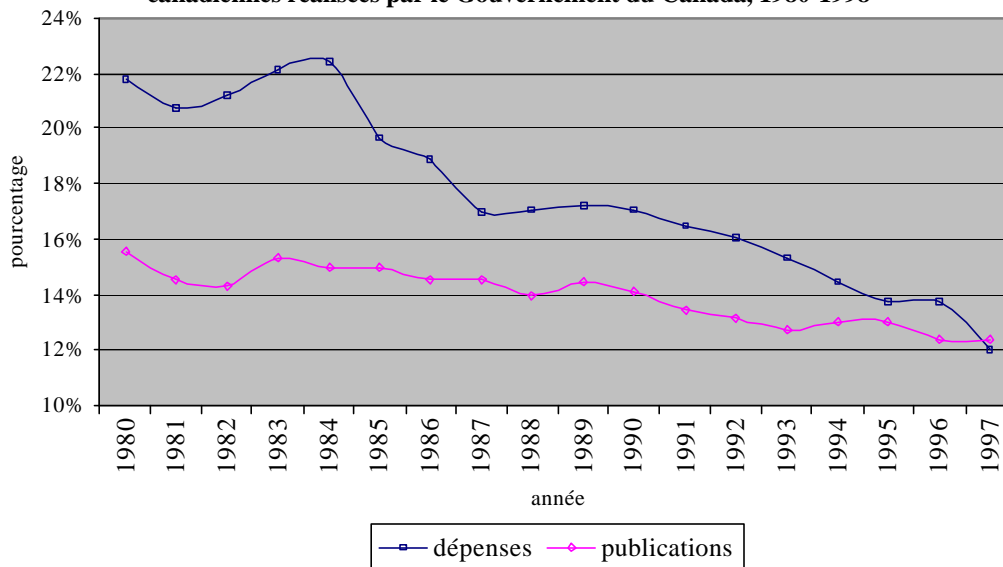
Mais il faut aussi souligner qu'avec le temps, les deux courbes convergent. En 1980, les budgets de recherche intra-muros du Gouvernement fédéral représentaient 21,8% de la DIRD canadienne alors que ses publications représentaient 15,6% de la production canadienne. En 1997, la situation est tout autre puisque la R-D fédérale intra-muros

<sup>1</sup> La présence d'au moins une adresse identifiée à un organisme fédéral permet d'attribuer cette publication au secteur « gouvernement fédéral ».

correspondait à 12,0% de la DIRD canadienne et à 12,4% de la production totale de publications scientifiques au Canada.

Les données bibliométriques, à cause de leur corrélation avec les données sur les dépenses, constituent donc un indicateur fiable de la science fédérale. Nous nous concentrons maintenant sur ces données.

**Figure 3**  
**Proportions des dépenses de R-D et des publications**  
**canadiennes réalisées par le Gouvernement du Canada, 1980-1998**



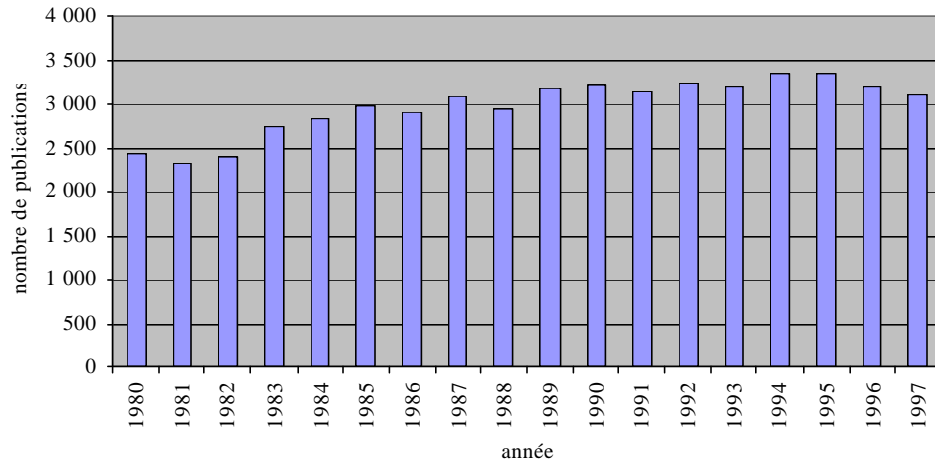
Sources : pour les publications : Observatoire des sciences et des technologies.  
 Pour les dépenses de R-D de 1987 à 1998: Stat Can, *Bulletin de service, statistiques des sciences*, vol 22, no 5, octobre 1998, tableau 3, p.4; pour 1980 à 1986: Stat Can, *Bulletin de service, statistiques des sciences*, vol 20, no 6, septembre 1996, tableau 4, p.4.

La diminution de la part relative des publications en provenance du gouvernement fédéral s'explique principalement par la forte croissance de la production scientifique canadienne en général. En effet, entre 1980 et 1997, cette dernière est passée d'environ 16 000 publications par année à plus de 25 000 alors qu'au même moment, la production annuelle du Gouvernement fédéral passait d'environ 2 500 à environ 3 100 publications (figure 4). En nombres absolus, la production fédérale n'a pas fléchi. Elle s'est au contraire légèrement accrue au début des années 1980 pour ensuite demeurer relativement stable (entre 3 100 et 3 300) au cours des années 1990. Mais elle a connu une croissance de seulement 24% alors qu'au même moment la production totale canadienne augmentait de 56%. En fait, le secteur fédéral est, de tous les secteurs canadiens d'exécution de la R-D, celui qui a connu la plus faible croissance du nombre de ses publications depuis 1980<sup>2</sup>. La part des publications fédérales dans l'ensemble canadien est ainsi passé de 15,6% à 12,4% entre 1980 et 1997.

<sup>2</sup> Benoît Godin et Yves Gingras, « Impact of Collaborative Research on Academic Science », *Science and Public Policy*, vol 27, no 1, feb. 2000. Benoît Godin et Yves Gingras, « L'impact de la recherche en

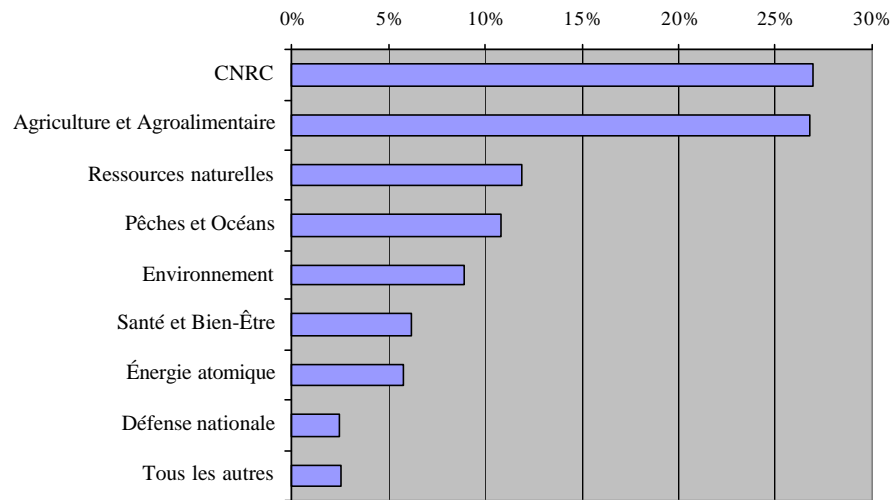


**Figure 4**  
**Nombre total de publications du Gouvernement du Canada**  
**1980-1997**



Source : Observatoire des sciences et des technologies

**Figure 5**  
**Répartition des publications du Gouvernement du Canada**  
**selon le ministère ou l'agence**  
**pour l'ensemble de la période 1980-1997**



Source : Observatoire des sciences et des technologies

La figure 5 montre, pour l'ensemble de la période étudiée, la part des publications fédérales attribuée à chacun des ministères et agences gouvernementales. Les plus grands producteurs de publications sont aussi les ministères qui investissent le plus en

partenariat sur la production scientifique » *Dossier de recherche*, vol 3, no 3, juin 1999, 8 pages.  
[http://www.ucc.ca/bilingue/research/collab\\_fr.pdf](http://www.ucc.ca/bilingue/research/collab_fr.pdf)

recherche intra-muros. Il faut toutefois mentionner deux exceptions. Santé Canada se classe au sixième rang au niveau des publications fédérales (figure 5), mais n'apparaît pas parmi les exécutants de R-D les plus importants (figure 2). Inversement, l'Agence spatiale canadienne, qui représente 3,4% des dépenses fédérales de R-D intra-muros, produit moins de 0,5% des publications fédérales.

Il va sans dire qu'on se saurait s'attendre à retrouver une correspondance parfaite entre la contribution d'un ministère ou d'une agence en terme de publications et l'importance relative de ses budgets de recherche. Les coûts impliqués par la production des publications dépendent en effet de la *nature et de l'ampleur* des recherches scientifiques sur lesquelles elles s'appuient. On doit également tenir compte des divers mandats et finalités de ces institutions.

#### 4. La répartition disciplinaire des publications scientifiques du Gouvernement du Canada

La base de données bibliométriques de l'OST comprend huit (8) grands champs disciplinaires qui se subdivisent eux-mêmes en une centaine (100) de spécialités<sup>3</sup>. Elle permet donc d'identifier de façon assez précise les diverses disciplines dans lesquelles œuvrent les scientifiques à l'emploi du Gouvernement du Canada.

**Tableau 1**  
**Répartition des publications du Gouvernement du Canada**  
**selon le champ disciplinaire, périodes triennales, 1980-1997**

	1980-82	1983-85	1986-88	1989-91	1992-94	1995-97	TOTAL
Biologie	38,2%	36,9%	36,7%	34,9%	33,7%	32,1%	35,2%
Recherche biomédicale	10,1%	10,2%	10,5%	12,1%	11,8%	11,4%	11,1%
Chimie	11,3%	10,8%	10,5%	9,7%	8,3%	8,3%	9,7%
Médecine clinique	6,4%	6,8%	6,7%	6,8%	7,4%	8,2%	7,1%
Science de la terre et de l'espace	14,8%	14,6%	16,3%	18,4%	19,2%	21,6%	17,7%
Ingénierie	6,1%	7,9%	7,6%	7,5%	8,1%	7,3%	7,5%
Mathématiques	0,4%	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%
Physique	12,5%	12,3%	11,4%	10,3%	11,3%	10,4%	11,3%
Champ disciplinaire inconnu	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,1%	0,4%	0,2%
TOTAL N. articles en %	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
TOTAL N. articles	7 186	8 581	8 966	9 563	9 805	9 653	53 754

Source: Observatoire des sciences et des technologies

On constate au tableau 1 que, pour l'ensemble de la période étudiée, plus du tiers (35,2%) des publications fédérales relèvent du champ de la biologie. Suivent en ordre d'importance les champs des sciences de la terre et de l'espace (17,7%), de la physique

<sup>3</sup> L'annexe 2 présente les spécialités qui composent chacun de ces huit (8) grands champs disciplinaires.

(11,3%), de la recherche biomédicale (11,1%), de la chimie (9,7%), de l'ingénierie (7,5%) et de la médecine clinique (7,1%). Le champ des mathématiques (0,3%) suit très loin derrière. Il demeure en fait un territoire occupé de façon quasi exclusive par les chercheurs universitaires.

On notera par ailleurs, entre le début et la fin de la période étudiée, une certaine redistribution de l'effort de recherche. Ainsi, la part de la biologie a diminué, passant de 38,2% à 32,1% entre le début (1980-82) et la fin (1995-97) de la période étudiée. De la même façon, la part de la chimie est passée de 11,3% à 8,3 % et celle de la physique de 12,5% à 10,4%. Au même moment, la recherche biomédicale, la médecine clinique et, surtout, les sciences de la terre et de l'espace ont vu leur importance relative s'accroître sensiblement.

**Tableau 2**  
**Répartition des publications du Gouvernement du Canada selon la spécialité**  
**périodes triennales, 1980-1997**

Spécialité	1980-82	1983-85	1986-88	1989-91	1992-94	1995-97	TOTAL
Agriculture et agro-alimentaire	12,5%	10,4%	11,1%	11,6%	11,2%	11,0%	11,3%
Botanique	8,0%	8,3%	8,1%	7,7%	7,4%	6,6%	7,7%
Hydrobiologie et bio. marine	4,7%	6,3%	7,1%	6,1%	6,3%	6,0%	6,1%
Sciences de l'environnement	4,3%	3,7%	4,1%	4,4%	4,9%	6,0%	4,6%
Sciences de la terre	4,7%	3,7%	4,4%	4,9%	5,4%	4,4%	4,6%
Sciences animales	4,4%	3,7%	3,8%	3,5%	3,0%	2,7%	3,5%
Biochimie et bio. moléculaire	3,2%	3,1%	3,2%	3,5%	4,0%	3,3%	3,4%
Entomologie	4,9%	4,3%	3,3%	2,9%	2,7%	2,7%	3,4%
Chimie analytique	3,2%	2,9%	3,0%	2,5%	2,9%	3,2%	2,9%
Astronomie et astrophysique	2,7%	3,1%	2,5%	2,3%	2,3%	2,7%	2,6%
Géologie	1,3%	1,8%	2,2%	3,3%	2,9%	3,4%	2,6%
Physique chimique	3,3%	3,2%	2,8%	2,1%	2,0%	1,9%	2,5%
Chimie physique	2,9%	2,6%	2,8%	2,6%	1,8%	2,0%	2,4%
Physique appliquée	2,7%	2,2%	2,1%	2,2%	2,5%	2,3%	2,3%
Chimie générale	3,1%	3,2%	2,4%	2,2%	1,8%	1,6%	2,3%
Microbiologie	2,2%	1,9%	2,0%	2,2%	2,2%	2,3%	2,2%
Physique - général	2,5%	2,4%	2,1%	1,9%	2,0%	2,1%	2,1%
Océanologie et limnologie	1,2%	1,6%	2,3%	2,1%	1,7%	2,0%	1,8%
Pharmacologie	1,7%	1,5%	1,3%	1,5%	1,8%	1,6%	1,5%
Sc. de l'atmosphère et météorologie	0,6%	0,7%	0,8%	1,4%	1,9%	3,1%	1,5%
Autres (n = 80 spécialités)	26,1%	29,3%	28,7%	29,0%	29,3%	29,1%	28,7%
TOTAL N. articles en %	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
TOTAL N. articles	7 186	8 581	8 966	9 563	9 805	9 653	53 754

Source: Observatoire des sciences et des technologies

La répartition des publications selon les spécialités permet de préciser le portrait obtenu à partir de la répartition selon les champs (tableau 2). On remarquera, sur l'ensemble de la période étudiée, que cinq spécialités (l'agriculture et l'agroalimentaire, la botanique,

l'hydrobiologie et la biologie marine, les sciences de l'environnement et les sciences de la terre) comptent pour plus du tiers (34,2%) des publications du Gouvernement du Canada. Les quinze autres spécialités comptent ensemble pour une proportion à peu près équivalente (37,1%), alors que le reste de la production (28,7%) se disperse dans les quatre-vingt (80) autres spécialités.

**Tableau 3**  
**Part du Gouvernement du Canada dans l'ensemble des publications canadiennes**  
**selon la spécialité, pour l'ensemble de la période 1980-1997**  
**(les 20 spécialités où sa contribution est la plus importante)**

Spécialités	Total des articles au Canada	N. articles du Gouv. fédéral	Gouv. en % du total canadien
Océanologie et limnologie	1 931	987	51,1%
Agriculture et agro-alimentaire	12 690	6 058	47,7%
Sc. de l'atmosphère et météo.	1 724	799	46,3%
Entomologie	4 074	1 827	44,8%
Sciences de l'environnement	6 189	2 486	40,2%
Génie nucléaire	1 344	524	39,0%
Sciences animales	4 798	1 858	38,7%
Hydrobiologie et bio. marine	8 614	3 291	38,2%
Chimie analytique	4 777	1 580	33,1%
Botanique	13 565	4 114	30,3%
Astronomie et astrophysique	5 067	1 390	27,4%
Sciences de la terre	9 887	2 461	24,9%
Optique	2 803	672	24,0%
Géologie	6 183	1 379	22,3%
Chimie appliquée	598	129	21,6%
Acoustique	1 386	289	20,9%
Rech. biomédicale - divers	1 266	258	20,4%
Physique appliquée	6 369	1 252	19,7%
Microbiologie	5 909	1 160	19,6%
Physique chimique	6 827	1 336	19,6%
<b>TOTAL</b>	<b>106 001</b>	<b>33 850</b>	<b>31,9%</b>

Source : Observatoire des sciences et des technologies

Le tableau 3 présente la production du Gouvernement du Canada dans les vingt spécialités où sa contribution relative à la science canadienne est la plus élevée. On constate, par exemple, que plus de la moitié (51,1%) de toutes les publications canadiennes en océanologie et en limnologie ont été réalisées avec la participation d'au moins un chercheur du Gouvernement. La plupart des spécialités mentionnées au tableau 2, c'est-à-dire celles qui représentent la plus grande part de l'effort de recherche du Gouvernement, se retrouvent aussi au tableau 3. Dans la plupart des cas, les spécialités où le Gouvernement se révèle très présent correspondent en fait aux missions des divers ministères qui disposent d'importants budgets de recherche.

On s'étonnera par contre de l'importance de la contribution du Gouvernement dans des spécialités comme la chimie analytique (33,1% des publications canadiennes), l'astronomie et l'astrophysique (27,4%), l'optique (24,0%) et la chimie appliquée (21,6%). Bien que certaines disciplines n'occupent pas, dans l'ensemble des publications du Gouvernement, une part très importante, la contribution relative du Gouvernement à la production canadienne dans ces disciplines demeure appréciable. C'est le cas des publications du Gouvernement en génie nucléaire qui ne représentent que 1% de sa production globale, mais 39% de toutes les publications canadiennes dans cette spécialité (tableau 3). C'est aussi le cas de l'optique (24,0% de la production canadienne), de la chimie appliquée (21,6%), de l'acoustique (20,9%) et de la recherche biomédicale classée dans la catégorie « divers » (20,4%). Il faut remarquer cependant qu'en biochimie, en chimie générale, en physique générale et en pharmacologie, la contribution relative du Gouvernement à la science canadienne demeure marginale, bien qu'un bon nombre de ses publications relève de ces spécialités. Ces dernières apparaissent en effet au tableau 2, mais pas au tableau 3.

**Tableau 4**  
**Indice de spécialisation du Gouvernement du Canada**  
**selon le champ disciplinaire**  
**(base Canada, indice = 1,0)**  
**1980-1997 (certaines années)**

<b>Champ</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>1997</b>
Biologie	2,4	2,3	2,3	2,5	2,6
Recherche biomédicale	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7
Chimie	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0
Médecine clinique	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Sc. de la terre et de l'espace	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5
Génie et sciences appliquées	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8
Mathématiques	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Physique	1,1	1,2	1,0	1,0	1,1

Source: Observatoire des sciences et des technologies

L'indice de spécialisation (base Canada) constitue une autre façon d'apprécier la contribution relative du Gouvernement du Canada à la production scientifique canadienne<sup>4</sup>. Comme son nom l'indique, cet indice permet d'identifier les domaines de spécialisation d'une institution, d'un groupe d'institutions ou d'un secteur institutionnel donné, en les comparant avec les domaines de spécialisation de l'ensemble des chercheurs canadiens. Un indice supérieur à 1,0 signifie que le Gouvernement consacre à une discipline donnée une part plus grande de ses publications que ne le font l'ensemble des chercheurs canadiens. On constate ainsi au tableau 4 que, par rapport à l'ensemble de la science canadienne, le Gouvernement est spécialisé dans les champs de

<sup>4</sup> Voir l'annexe 1 pour une définition précise de l'indice de spécialisation.

la biologie (indice entre 2,3 et 2,6) et des sciences de la terre et de l'espace (indice entre 1,9 et 2,5). En chimie et en physique, le Gouvernement consacre une part de ses publications comparable à l'ensemble des chercheurs canadiens (indice voisin de 1,0). En recherche biomédicale, en médecine clinique et en mathématiques, sa contribution demeure relativement modeste. On remarquera par ailleurs que, dans sept champs sur huit, l'indice demeure assez stable tout au long de la période alors qu'il augmente de façon continue en sciences de la terre et de l'espace.

Le tableau 5 présente l'évolution de l'indice de spécialisation du Gouvernement pour les vingt (20) spécialités où sa contribution à la science canadienne est la plus importante (c.f. : tableau 2). On constate que, dans la plupart des spécialités, l'indice est demeuré relativement stable tout au long de la période étudiée. Il a toutefois connu une augmentation notable dans les sciences de l'atmosphère et en météorologie, dans les sciences de l'environnement et en acoustique, alors qu'il a diminué sensiblement en génie nucléaire et en chimie appliquée.

**Tableau 5**  
**Indice de spécialisation du Gouvernement du Canada**  
**selon la spécialité, (base Canada, indice = 1,0)**  
**1980-1997 (certaines années)**  
**(les 20 spécialités où sa contribution est la plus importante)**

Spécialité	1980	1985	1990	1995	1997
Océanologie et limnologie	3,2	3,9	4,1	3,2	3,1
Agriculture et agro-alimentaire	3,5	3,2	3,2	3,6	3,6
Sc. de l'atmosphère et météo.	2,1	2,5	3,6	3,6	3,9
Entomologie	3,1	3,2	2,9	3,3	3,1
Sciences de l'environnement	2,6	2,8	2,8	3,4	3,1
Génie nucléaire	3,8	2,2	2,0	2,4	2,0
Sciences animales	2,8	2,8	2,5	2,8	3,0
Hydrobiologie et bio. marine	2,8	2,7	2,7	2,7	3,0
Chimie analytique	2,3	2,4	2,2	2,8	2,6
Botanique	2,2	2,2	2,0	2,3	2,2
Astronomie et astrophysique	1,9	2,5	1,7	1,9	1,9
Sciences de la terre	1,8	1,6	1,7	1,9	1,8
Optique	1,9	1,7	1,3	1,4	2,0
Géologie	0,9	1,2	1,9	1,8	1,9
Chimie appliquée	2,5	1,4	0,7	1,4	1,1
Acoustique	0,8	1,8	1,6	1,7	2,0
Rech. biomédicale - divers	1,0	1,9	1,2	1,4	1,9
Physique appliquée	1,8	1,4	1,3	1,4	1,4
Microbiologie	1,6	1,3	1,3	1,4	1,9
Physique chimique	1,2	1,5	1,4	1,2	1,0

Source: Observatoire des sciences et des technologies

## 5. La qualité des publications

Le facteur d'impact présenté au tableau 6 représente le nombre moyen de citations reçues par une revue au cours d'une année par l'ensemble des publications produites par cette même revue au cours des deux années précédentes. On applique ensuite le score ainsi calculé à chacune des publications de cette revue. Le facteur d'impact est donc, à strictement parler, une mesure de la visibilité, de la notoriété ou, encore, du rayonnement des revues et des publications. Appliqué aux publications *d'un groupe de chercheurs*, le facteur d'impact est considéré comme *un indicateur légitime de la qualité de la recherche*.

Dans les champs de la biologie, de la chimie, des sciences de la terre et de l'espace, de l'ingénierie et de la physique, les facteurs d'impact du Gouvernement affichent, tout au long de la période, des valeurs comparables aux facteurs d'impact de l'ensemble des chercheurs canadiens (tableau 6). En recherche biomédicale et en médecine clinique, ils sont toutefois inférieurs. Ils sont supérieurs en mathématiques, mais il faut rappeler ici que, dans ce champ, la production du Gouvernement se résume à environ une dizaine de publications par année.

**Tableau 6**  
**Facteur d'impact du Gouvernement du Canada**  
**selon le champ disciplinaire**  
**1980, 1990 et 1997**

Champ	Gouvernement fédéral			Ensemble du Canada		
	1980	1990	1997	1980	1990	1997
Biologie	0,7	0,8	1,0	0,8	1,0	1,2
Recherche biomédicale	2,2	3,1	3,2	2,4	3,1	4,5
Chimie	1,7	1,8	2,2	1,8	1,7	2,2
Médecine clinique	1,3	1,8	2,5	1,9	2,3	3,1
Science de la terre et de l'espace	1,4	1,3	1,5	1,4	1,4	1,5
Ingénierie	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7
Mathématiques	0,6	1,0	1,1	0,4	0,5	0,6
Physique	2,1	2,3	1,8	1,9	2,1	2,1

Source: Observatoire des sciences et des technologies

Le tableau 7 présente les facteurs d'impact du Gouvernement dans les 24 spécialités où sa présence est très affirmée sur la scène canadienne (c.f. : tableau 3) et où se concentre la plus grande part de ses efforts de recherche (c.f. : tableau 2). On remarquera ici que, sauf dans le cas de la recherche biomédicale (classée « divers ») et dans le cas de la biochimie, le facteur d'impact des publications du Gouvernement demeure, pour l'essentiel, comparable au facteur d'impact de l'ensemble des chercheurs canadiens. Dans les disciplines où les chercheurs du Gouvernement s'illustrent le plus, leurs publications n'ont donc rien à envier, du point de vue de leur qualité, aux publications de l'ensemble des chercheurs canadiens.

**Tableau 7**  
**Facteur d'impact du Gouvernement du Canada**  
**selon la spécialité, 1980, 1990 et 1997**  
**(24 spécialités où il est le plus actif)**

Spécialité	Gouvernement fédéral			Ensemble du Canada		
	1980	1990	1997	1980	1990	1997
Océanologie et limnologie	1,8	1,0	1,4	1,9	1,1	1,5
Agriculture et agro-alimentaire	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8
Sc. de l'atmosphère et météorologie	1,7	1,2	1,7	1,6	1,3	1,7
Entomologie	0,5	0,8	0,8	0,6	0,8	0,9
Sciences de l'environnement	1,0	0,9	1,3	1,0	0,9	1,4
Génie nucléaire	1,1	0,5	0,7	1,0	0,7	0,9
Sciences animales	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0
Hydrobiologie et bio. marine	0,9	1,2	1,2	0,9	1,1	1,2
Chimie analytique	1,7	1,6	2,3	1,9	1,8	2,4
Botanique	0,8	0,9	1,2	1,0	1,1	1,5
Astronomie et astrophysique	2,5	2,4	2,4	2,6	2,5	2,4
Sciences de la terre	1,2	1,2	1,3	1,1	1,2	1,2
Optique	1,7	1,2	1,2	1,5	1,6	1,3
Géologie	0,9	1,4	1,3	1,2	1,4	1,2
Chimie appliquée	0,6	0,6	1,1	0,6	0,7	0,9
Acoustique	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0
Rech. biomédicale - divers	0,6	0,6	1,1	0,6	1,1	2,0
Physique appliquée	1,6	1,8	1,8	1,5	1,6	1,6
Microbiologie	1,4	2,1	2,3	1,5	2,2	2,5
Physique chimique	2,5	2,6	2,3	2,5	2,5	2,3
Biochimie	2,9	3,3	3,7	2,9	3,4	4,7
Chimie générale	2,4	2,2	2,9	2,1	2,0	3,0
Physique générale	2,7	3,1	2,0	1,5	2,2	2,3
Pharmacologie	1,5	1,4	1,6	1,9	2,0	2,2

Source: Observatoire des sciences et des technologies

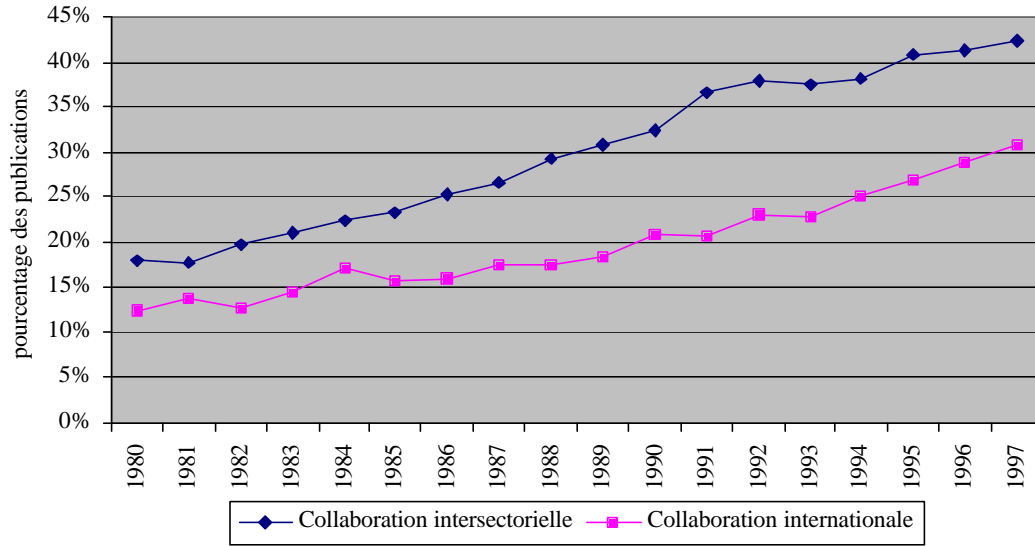
## 6. Les collaborations

Comme l'ensemble des chercheurs canadiens, les chercheurs à l'emploi du Gouvernement du Canada ont intensifié leur pratique de collaboration avec des partenaires nationaux et internationaux. Entre 1980 et 1997, la proportion des publications du Gouvernement cosignées avec des partenaires nationaux des autres secteurs institutionnels est passée de 18,0% à 42,3%. Au cours de la même période, la proportion des publications faisant l'objet d'une collaboration internationale est passée de 12,4% à 30,8% (figure 6). Une telle progression des collaborations internationales est



comparable à ce que l'on retrouve pour l'ensemble des publications canadiennes au cours de la même période<sup>5</sup>.

**Figure 6**  
**Proportion des publications du Gouvernement du Canada**  
**produites en collaboration intersectorielle et internationale**  
**1980-1997**



Source : Observatoire des sciences et des technologies

### 6.1. LES COLLABORATIONS NATIONALES

Le secteur universitaire représente la plus importante source de collaborateurs nationaux pour les chercheurs du Gouvernement du Canada avec, chaque année, 70% et plus des cosignatures (tableau 8). Loin derrière, on retrouve le secteur des entreprises en seconde place, suivi du secteur provincial et des hôpitaux.

On remarquera que, malgré l'augmentation assez substantielle de la part des publications produites avec des partenaires nationaux entre 1980 et 1997, la part relative de chacune des grandes catégories de collaborateurs (universitaires, entreprises, provincial, hospitalier et autres) demeure assez stable tout au long de la période étudiée. Les pratiques de collaboration intersectorielle s'intensifient avec le temps, mais la structure fondamentale de ces collaborations ne varie guère.

<sup>5</sup> Benoît Godin, Yves Gingras et Martine Foisy, «The Internationalization of University Research in Canada », in Sheryl L. Bond and Jean-Pierre Lemasson, dirs. *A New World of Knowledge : Canadian Universities and Globalization*, Ottawa, International Development Research Center, 1999, pp. 77-98.

**Tableau 8**  
**Collaborations du Gouvernement du Canada avec des partenaires nationaux**  
**selon le secteur institutionnel d'appartenance des partenaires**  
**1980-1997**

Année	Universitaire	Entreprise	Provincial	Hospitalier	Incommu	Autres	TOTAL collaborations	N. articles	
1980	79,9%	9,3%	5,6%	1,5%	1,7%	1,9%	100,0%	463	441
1981	74,2%	7,0%	5,2%	2,2%	10,1%	1,3%	100,0%	446	415
1982	76,6%	8,3%	3,8%	1,8%	8,1%	1,4%	100,0%	505	475
1983	77,8%	7,3%	3,2%	1,9%	6,5%	3,2%	100,0%	617	582
1984	75,7%	8,2%	4,4%	1,8%	7,3%	2,6%	100,0%	683	638
1985	78,7%	9,7%	5,5%	2,3%	1,9%	1,9%	100,0%	733	690
1986	74,4%	7,6%	6,2%	1,8%	7,4%	2,6%	100,0%	811	741
1987	71,7%	9,4%	6,2%	3,6%	6,8%	2,3%	100,0%	907	819
1988	71,9%	9,5%	6,1%	3,6%	6,7%	2,3%	100,0%	974	865
1989	76,2%	6,1%	5,4%	2,5%	7,5%	2,3%	100,0%	1 066	981
1990	76,7%	10,6%	6,8%	2,7%	0,6%	2,6%	100,0%	1 165	1043
1991	72,7%	7,9%	7,3%	2,0%	7,8%	2,3%	100,0%	1 288	1155
1992	73,5%	7,7%	5,6%	3,2%	8,0%	2,1%	100,0%	1 390	1230
1993	74,9%	6,5%	5,7%	2,7%	7,0%	3,2%	100,0%	1 359	1202
1994	76,6%	6,9%	5,5%	2,8%	5,7%	2,5%	100,0%	1 429	1282
1995	77,7%	8,9%	6,3%	2,7%	0,8%	3,6%	100,0%	1 500	1365
1996	75,8%	9,6%	6,9%	2,7%	0,8%	4,2%	100,0%	1 486	1317
1997	73,1%	6,3%	7,6%	3,2%	7,7%	2,1%	100,0%	1 530	1316

Source: Observatoire des sciences et des technologie

## 6.2. LES COLLABORATIONS INTERNATIONALES

Les États-Unis représentent le principal bassin des collaborateurs étrangers des chercheurs du Gouvernement du Canada. Suivent aux rangs des pays qui fournissent le plus grand nombre de collaborateurs, le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne, le Japon et l'Italie (tableau 9).

Contrairement à ce qui se produit au niveau des collaborations nationales où les pratiques s'intensifient sans vraiment modifier la part relative des diverses catégories de collaborateurs, l'évolution des collaborations internationales s'accompagne d'une certaine diversification des partenaires. On remarquera en effet qu'avec le temps, la part des États-Unis et du Royaume-Uni va en diminuant, alors que celle de l'Allemagne, du Japon et de l'Italie tend à augmenter. Plus remarquable encore est l'accroissement de la part que représentent les autres pays. Entre 1980 et 1997, celle-ci est en effet passée de 25% à 34%.

**Tableau 9**  
**Collaborations internationales du Gouvernement du Canada**  
**selon les principaux partenaires, 1980-1997**

Année	États-Unis	Royaume-Uni	France	Allemagne	Japon	Italie	Autres	TOTAL collaborations	N. articles	
1980	50,9%	9,1%	6,8%	5,0%	3,2%	0,0%	25,0%	100,0%	340	304
1981	46,4%	13,3%	6,6%	4,5%	3,4%	2,7%	23,1%	100,0%	377	318
1982	49,9%	13,2%	5,3%	2,6%	3,5%	2,1%	23,5%	100,0%	341	304
1983	48,0%	11,9%	6,0%	4,2%	1,5%	1,5%	26,8%	100,0%	452	397
1984	45,3%	10,0%	9,3%	5,5%	2,6%	1,5%	25,8%	100,0%	581	487
1985	45,8%	9,6%	9,7%	4,0%	2,6%	2,8%	25,6%	100,0%	544	468
1986	43,5%	11,8%	6,5%	5,1%	3,8%	2,3%	27,1%	100,0%	527	469
1987	44,6%	9,5%	5,5%	5,1%	3,4%	2,8%	29,1%	100,0%	652	542
1988	44,3%	9,4%	7,7%	5,6%	2,9%	1,8%	28,4%	100,0%	627	517
1989	44,7%	9,0%	6,1%	6,1%	4,0%	2,5%	27,7%	100,0%	734	587
1990	41,9%	10,3%	6,5%	6,3%	4,2%	2,3%	28,6%	100,0%	912	669
1991	42,4%	8,7%	6,5%	7,2%	3,4%	3,0%	28,7%	100,0%	825	654
1992	36,1%	8,9%	10,7%	5,8%	4,7%	2,4%	31,3%	100,0%	1 062	750
1993	39,2%	9,4%	7,0%	5,9%	4,2%	1,5%	32,8%	100,0%	933	732
1994	38,5%	7,8%	6,5%	6,9%	5,1%	2,3%	33,0%	100,0%	1 083	844
1995	39,1%	8,0%	8,6%	6,6%	4,7%	2,9%	30,0%	100,0%	1 204	896
1996	38,7%	9,1%	5,9%	7,2%	3,9%	2,5%	32,7%	100,0%	1 261	918
1997	38,0%	7,9%	7,2%	6,1%	5,1%	1,7%	34,0%	100,0%	1 322	960

Source: Observatoire des sciences et des technologies

## 7. Conclusion

Les données présentées dans cette étude montrent hors de tout doute l'importance majeure de la production intra-muros du Gouvernement fédéral pour le développement de la science canadienne. Ce palier de gouvernement réalise encore en 1997 plus de 12% de l'ensemble des publications scientifiques canadiennes. Pour l'ensemble de la période étudiée, il a contribué à plus du tiers des publications canadiennes dans neuf (9) spécialités disciplinaires. Par ailleurs, dans les discipline où il s'illustre le plus, la qualité de ses publications n'a rien à envier à la qualité des publications de l'ensemble des chercheurs canadiens. Les données bibliométriques révèlent enfin qu'il est très bien « réseauté », tant avec des partenaires nationaux qu'avec des partenaires internationaux.

Nous avons vu cependant que la R-D intra-muros réalisée par le Gouvernement du Canada a subi d'importantes compressions budgétaires au cours des dix-huit (18) dernières années, compressions qui ont affecté de façon très significative, nous l'avons vu aussi, son niveau de production scientifique. Il est donc raisonnable de s'interroger sur les effets potentiels qu'aurait la poursuite du régime actuel d'austérité financière, non seulement sur la science fédérale, mais aussi sur l'ensemble de la science canadienne.

## Annexe 1 : Définitions

### 1 ) L'indice de spécialisation (base Canada, indice = 1,0)

Cet indice est calculé comme suit :

$$\frac{\text{part (\%) des publications de l'institution X dans le champ Z}}{\text{part (\%) des publications de l'ensemble des institutions canadiennes dans le champ Z}}$$

L'indice de spécialisation permet de savoir si une institution ou (dans le cas présent) un gouvernement est plus ou moins « spécialisé » (c'est-à-dire actif) dans un champ particulier par rapport aux autres institutions du pays. Exemple :

- Le Gouvernement fédéral a 360 publications en recherche biomédicale sur un total de 3 100 publications dans toutes les disciplines (ce qui signifie que 12 % de ses publications sont dans ce champ).
- L'ensemble des chercheurs canadiens ont publié, au total, 4 200 publications en recherche biomédicale sur 25 000 publications ( 17% des publications).

L'indice de spécialisation du Gouvernement est donc de 0,7 (12% divisé par 17%), ce qui indique qu'il n'est pas spécialisé dans ce champ. En d'autres termes, il est moins actif dans ce champ que la moyenne des institutions canadiennes. Si l'indice est supérieur à 1, cela signifie que l'institution est plus active dans un champ donné que la moyenne des institutions dans le même champ.

### 2 ) Le facteur d'impact

Le facteur d'impact d'une revue pour une année donnée, disons 1995, est calculé de la façon suivante :

$$\frac{\text{Nombre de citations reçues en 1995 par les publications parues dans la revue en 1994 et 1995}}{\text{Nombre de publications parues dans la revue en 1994 et 1995}}$$

Pour obtenir le facteur d'impact moyen, chaque publication se voit attribuer le facteur d'impact de la revue dans laquelle elle est publiée. Par conséquent, une institution dont les chercheurs publient dans des revues à fort facteur d'impact dans un champ particulier obtiendra un facteur d'impact élevé dans ce champ.

## Annexe 2 : Les huit champs disciplinaires et leurs spécialités

### ***Biologie***

Agriculture et agro-alimentaire  
 Botanique  
 Sciences animales  
 Écologie  
 Entomologie  
 Biologie générale  
 Zoologie générale  
 Hydrobiologie et bio. marine  
 Biologie - divers  
 Zoologie - divers

### ***Recherche biomédicale***

Anatomie et morphologie  
 Biochimie et bio. moléculaire  
 Génie biomédical  
 Biophysique  
 Bio. cellulaire, cyto. et histo.  
 Embryologie  
 Génétique et hérédité  
 Rech. biomédicale - générale  
 Microbiologie  
 Microscopie  
 Rech. biomédicale - divers  
 Nutrition et diététique  
 Parasitologie  
 Physiologie  
 Virologie

### ***Chimie***

Chimie analytique  
 Chimie appliquée  
 Chimie générale  
 Chimie nucléaire et inorganique  
 Chimie organique  
 Chimie physique  
 Chimie des polymères

### ***Médecine clinique***

Maladie de dépendance  
 Allergie  
 Anesthésiologie  
 Arthrite et rhumatisme  
 Cancer  
 Système cardiovasculaire  
 Dentisterie  
 Dermato. et maladies vénériennes  
 Endocrinologie  
 Fertilité  
 Gastroentérologie  
 Médecine générale et interne  
 Gériatrie  
 Hématologie  
 Hygiène et santé publique  
 Immunologie  
 Médecine clinique - divers  
 Néphrologie  
 Neurologie  
 Obstétrique et gynécologie  
 Ophtalmologie  
 Orthopédique  
 Oto-rhino-laryngologie  
 Pathologie  
 Pédiatrie  
 Pharmacologie  
 Pharmacie  
 Psychiatrie  
 Radiologie et méd. nucléaire  
 Système respiratoire  
 Chirurgie  
 Médecine tropicale  
 Urologie  
 Médecine vétérinaire

### ***Sc. de la terre et de l'espace***

Astronomie et astrophysique  
 Sciences de la terre  
 Sciences de l'environnement  
 Géographie

### Géologie

Sc. de l'atmosphère et météorologie  
 Océanologie et limnologie

### ***Génie et sciences appliquées***

Aérospatiale  
 Génie chimique  
 Génie civil  
 Informatique  
 Génie électrique et électronique  
 Génie - général  
 Génie industriel  
 Science de l'information et doc.  
 Science des matériaux  
 Génie mécanique  
 Métallurgie  
 Génie et technologie - divers  
 Génie nucléaire  
 Rech. opérationnelle et managment

### ***Mathématiques***

Mathématiques appliquées  
 Mathématiques - général  
 Mathématiques - divers  
 Probabilité et statistiques

### ***Physique***

Acoustique  
 Physique appliquée  
 Physique chimique  
 Fluide et plasma  
 Physique - général  
 Physique - divers  
 Ph. des particules et nucléaire  
 Optique  
 Physique de l'état solide