

# STATISTIQUES CANADIENNES SUR LA BIOTECHNOLOGIE

*À l'appui de la mise en  
œuvre de la Stratégie  
canadienne en matière  
de biotechnologie*

*Préparé par  
M. Chuck McNiven  
Projet de remaniement des  
sciences et de la technologie  
Statistique Canada  
Ottawa (Canada)*

*Mars 1999*

*Statistiques canadiennes sur la biotechnologie* est également offert sous forme électronique, au site Web *Strategis* d'Industrie Canada, à l'adresse :  
<http://strategis.ic.gc.ca/scb>

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires de ce document, s'adresser à :

Claire Racine-Lebel  
Téléphone : (613) 951-6309  
Télécopieur : (613) 951-9920  
Courriel : [racicla@statcan.ca](mailto:racicla@statcan.ca)

#### **Remerciements**

Cette publication se fonde sur divers travaux effectués en collaboration par le Groupe de travail de la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie, composé de membres provenant de sept ministères fédéraux participants (énumérés ci-après). Il s'agit d'un résumé statistique sur la biotechnologie, tiré d'un ensemble de travaux du Projet de remaniement des sciences et de la technologie de Statistique Canada, en collaboration avec la Direction générale des sciences de la vie d'Industrie Canada et BIOTECanada. Les sept ministères participant à la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie sont :

Agriculture et Agroalimentaire Canada  
Commerce international  
Pêches et Océans  
Environnement Canada  
Santé Canada  
Industrie Canada  
Ressources naturelles Canada

Cette publication est aussi offerte sur demande dans une présentation adaptée à des besoins particuliers.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada (Industrie Canada) 1999

N° de catalogue C21-22/6-1999

ISBN 0-662-64179-5



# TABLE DES MATIÈRES

Note au lecteur .....	1
Activités scientifiques et technologiques en biotechnologie du gouvernement fédéral.....	3
Recherche-développement en biotechnologie dans l'industrie canadienne .....	6
Utilisation de la biotechnologie par l'industrie canadienne, 1996 .....	9
Caractéristiques des entreprises de biotechnologie .....	13
Annexe : Définitions .....	17



## NOTE AU LECTEUR

Ce livret présente, dans le cadre du programme de travail de la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie, des statistiques de base sur les activités en biotechnologie au Canada : le thème 9 de la Stratégie vise l'amélioration de la cueillette et de l'analyse des données pertinentes à la formulation de politiques en matière de biotechnologie.

La *biotechnologie* se définit comme l'application de la science et du génie à l'utilisation directe ou indirecte d'organismes vivants ou de parties d'organismes sous forme naturelle ou modifiée, d'une façon innovatrice, dans la production de biens et de services ou dans l'amélioration de procédés existants.

La production de statistiques en matière de biotechnologie est freinée par certains obstacles, notamment l'identification des paramètres définissant le secteur. Souvent, les limites de ce secteur sont floues. On peut attribuer cette difficulté à celle de définir en quoi consiste le secteur de la biotechnologie et la nature dynamique de ce champ d'activité. Des technologies et procédures novatrices font sans cesse leur apparition, et les entreprises naissent et disparaissent en fonction de la demande du marché. La cueillette de données statistiques sur la biotechnologie est un domaine pour lequel des progrès restent à faire.

Les données couvrent quatre grandes sections. Chacune représente un aspect particulier de l'industrie de la biotechnologie au Canada. La première section présente des données sur les activités scientifiques et technologiques et sur les dépenses de R-D liées à la biotechnologie du gouvernement fédéral et de ses divers ministères et organismes. La deuxième section porte sur les activités de recherche-développement en biotechnologie de l'industrie canadienne dans son ensemble. La troisième reflète l'utilisation de la biotechnologie par les entreprises du secteur de la fabrication et du secteur des ressources. La quatrième section se fonde sur l'*Enquête sur les entreprises de biotechnologie*, une enquête sur les entreprises pour qui la mise en point de biotechnologies représente une part substantielle des activités.

Les données présentées dans ce livret proviennent de diverses sources au sein de Statistique Canada. Ces sources étudient plusieurs aspects de l'industrie de la biotechnologie, empruntant pour ce faire diverses définitions et classifications.

Les sources de ces données sont :

- Arundel, Anthony. 1999. *Diffusion des biotechnologies au Canada : Résultats de l'enquête sur l'utilisation de la biotechnologie par les industries canadiennes – 1996*. Projet de remaniement des sciences et de la technologie. Ottawa : Statistique Canada. N° au cat. 88F-0017-MPB, n° 6.
- Groote, J., P Hough et R. Walter. 1999. « Canadian Biotechnology '98 : Success from Excellence » *BIOTECanada's First Report on the Canadian Biotechnology Industry*. Ottawa.
- Rose, Antoine. 1998. *Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne – 1996*. Projet de remaniement des sciences et de la technologie. Ottawa : Statistique Canada. N° au cat. ST-998-005.
- Statistique Canada. 1998. « Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 1997-1998. » *Statistique des sciences*, 22 (4). N° au cat. 88-001-XIB.
- Statistique Canada. 1997. « Recherche et développement en biotechnologie dans l'industrie canadienne », *Statistique des sciences*, 21 (11). N° au cat. 88-001-XPB.
- Statistique Canada. 1998. « Enquête sur les entreprises de biotechnologie », *Le Quotidien*, 19 août 1998.

Le lecteur doit porter attention aux divers aspects relatifs aux activités en biotechnologie, aux diverses sources de renseignement et aux périodes relatives à chaque section. Les détails de l'étude sont disponibles, sur demande, auprès de :

M. Chuck McNiven  
Analyste  
Projet de remaniement des sciences et de la technologie  
Statistique Canada  
Édifice R.H. Coats, 7<sup>e</sup> étage, section R  
Ottawa (Ontario) K1A 0T6

Téléphone : (613) 951-1233  
Télécopieur : (613) 951-9920  
Courriel : *McNiChu@statcan.ca*

Veillez prendre note que dans les tableaux et figures, certaines sommes peuvent ne pas correspondre exactement aux totaux énoncés, compte tenu de l'arrondissement des chiffres et, à l'occasion, de réponses multiples.

## ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES EN BIOTECHNOLOGIE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

Les données présentées se composent des relevés des dépenses en R-D et des activités scientifiques connexes, à l'interne comme à l'externe. Les données recueillies auprès des ministères et organismes fédéraux choisis ont été sélectionnées en fonction de l'importance des activités scientifiques en biotechnologie.

Les dépenses de S-T en biotechnologie ont atteint 314 millions de dollars, soit environ 6 % des dépenses fédérales en S-T en 1997-1998.

De ces 314 millions de dollars, 310 millions ont été consacrés à la R-D, soit près de 10 % de l'ensemble des dépenses fédérales en R-D.

Quelque 65 % des activités de S-T en biotechnologie ont eu lieu à l'extérieur du gouvernement fédéral.

Au gouvernement fédéral, on a compté un effectif de 1 007 années-personnes (équivalents temps plein), soit 3,5 % des années-personnes totales en S-T qui sont vouées aux activités fédérales de S-T en biotechnologie.

### Dépenses de S-T du gouvernement fédéral en biotechnologie, par activité et exécutant, 1997-1998

	Intra-muros	Entreprises	Enseignement		Autres	Total
			supérieur	Exécutants étrangers		
Recherche-développement expérimentale (R-D)	107 854	6 179	194 842	107	612	309 594
Activités scientifiques connexes (ASC)	3 225	880	334	30	10	4 479
<b>Total des dépenses en S-T</b>	<b>111 079</b>	<b>7 059</b>	<b>195 176</b>	<b>137</b>	<b>622</b>	<b>314 073</b>

Source : Statistique Canada, 1998. *Statistique des sciences*, 22 (4). N° au cat. 88-001-XIB.

### Dépenses de S-T du gouvernement fédéral en biotechnologie, par ministère ou organisme sélectionné et par exécutant, 1997-1998

	Intra-muros	Entreprises	Enseignement		Autres	Total
			supérieur	Exécutants étrangers		
<b>Ministère ou organisme fédéral</b>						
Agriculture et Agroalimentaire Canada	39 880	-	-	-	-	39 890
Environnement Canada	759	1 199	136	40	-	2 134
Pêches et Océans	600	-	-	-	-	600
Santé Canada	3 523	84	-	-	539	4 146
Industrie Canada	754	5 542	-	-	-	6 296
Conseil de recherches médicales	-	-	104 000	-	-	104 000
Conseil national de recherches du Canada	59 559	20	21	-	-	59 600
Ressources naturelles Canada	5 994	214	-	-	83	6 291
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	-	-	90 000	-	-	90 000
Conseil de recherches en sciences humaines	-	-	1 019	97	-	1 116
<b>Total des dépenses en S-T</b>	<b>111 079</b>	<b>7 059</b>	<b>195 176</b>	<b>137</b>	<b>622</b>	<b>314 073</b>

Source : Statistique Canada, 1998. *Statistique des sciences*, 22 (4). N° au cat. 88-001-XIB.

**Dépenses de R-D du gouvernement fédéral en biotechnologie,  
par ministère ou organisme sélectionné et par exécutant, 1997-1998**

	Enseignement			Exécutants		Total
	Intra-muros	Entreprises	supérieur	étrangers	Autres	
<b>Ministère ou organisme fédéral</b>						
Agriculture et Agroalimentaire Canada	39 881	-	-	-	-	39 881
Environnement Canada	577	419	88	40	-	1 124
Pêches et Océans	580	-	-	-	-	580
Santé Canada	2 181	84	-	-	539	2 804
Industrie Canada	-	5 442	-	-	-	5 442
Conseil de recherches médicales	-	-	104 000	-	-	104 000
Conseil national de recherches du Canada	58 589	20	20	-	-	58 899
Ressources naturelles Canada	5 776	214	-	-	73	6 063
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	-	-	90 000	-	-	90 000
Conseil de recherches en sciences humaines	-	-	734	67	-	801
<b>Total des dépenses en R-D</b>	<b>107 854</b>	<b>6 179</b>	<b>194 842</b>	<b>107</b>	<b>612</b>	<b>309 594</b>

Source : Statistique Canada 1998. *Statistique des sciences* 22 (4). N° au cat. 88-001-XIB.

**Comparaison entre les dépenses fédérales en S-T et les dépenses en biotechnologie  
par ministère ou organisme, 1997-1998 (en milliers de dollars)**

	Dépenses en S-T	Dépenses en S-T de biotechnologie	Comparaison des dépenses (%)
<b>Ministère ou organisme fédéral</b>			
Agriculture et Agroalimentaire Canada	274 086	39 890	14,6
Environnement Canada	373 908	2 134	0,6
Pêches et Océans	187 927	600	0,3
Santé Canada	193 227	4 146	2,1
Industrie Canada	364 335	6 296	1,7
Conseil de recherches médicales	237 542	104 000	43,8
Conseil national de recherches du Canada	513 476	59 600	11,6
Ressources naturelles Canada	358 001	6 291	1,8
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	435 949	90 000	20,6
Conseil de recherches en sciences humaines	94 779	1 116	1,2
Autres	2 084 357	-	-
<b>Total des dépenses en S-T</b>	<b>5 117 605</b>	<b>314 073</b>	<b>6,1</b>

Source : Statistique Canada, 1998. *Statistique des sciences*, 22 (4). N° au cat. 88-001-XIB.



**Comparaison entre les dépenses fédérales en R-D et les dépenses en R-D  
en biotechnologie, par ministère ou organisme, 1997-1998 (en milliers de dollars)**

	Dépenses en R-D	Dépenses en R-D de biotechnologie	Comparaison des dépenses (%)
<b>Ministère ou organisme fédéral</b>			
Agriculture et Agroalimentaire Canada	259 217	39 881	15,4
Environnement Canada	108 988	1 124	1,0
Pêches et Océans	71 898	580	0,8
Santé Canada	60 908	2 804	4,6
Industrie Canada	303 564	5 442	1,8
Conseil de recherches médicales	228 562	104 000	45,5
Conseil national de recherches du Canada	433 859	58 899	13,6
Ressources naturelles Canada	310 244	6 063	2,0
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	391 832	90 000	23,0
Conseil de recherches en sciences humaines	64 079	801	1,3
Autres	827 657	-	-
<b>Total des dépenses en R-D</b>	<b>3 060 808</b>	<b>309 594</b>	<b>10,1</b>

Source : Statistique Canada, 1998. *Statistique des sciences*, 22 (4). N° au cat. 88-001-XIB.

## RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT EN BIOTECHNOLOGIE DANS L'INDUSTRIE CANADIENNE

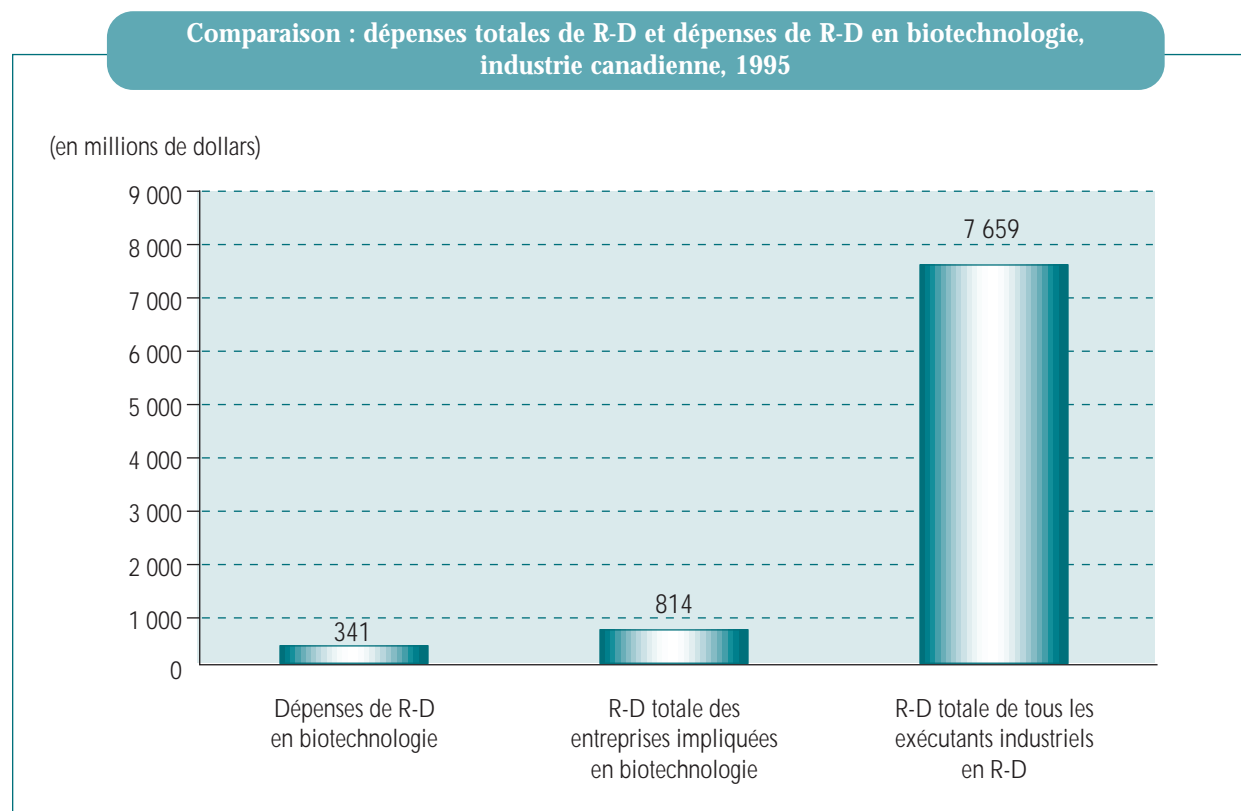
Les données présentées indiquent le volume de l'investissement dans la R-D en biotechnologie, ainsi que les tendances des dépenses en R-D dans l'ensemble de l'industrie canadienne. Une enquête a permis de recueillir des données sur la R-D effectuée par l'industrie canadienne, incluant les activités en biotechnologie. Les données sont tirées du Bulletin de service de Statistique Canada intitulé *Statistique des sciences*, 21 (11).

Entre 1989 et 1995, les dépenses de R-D en biotechnologie ont augmenté, passant de 116 millions de dollars à 341 millions, soit un taux de croissance annuel composé de 19,6 %, ce qui représente plus du double du taux de croissance de la R-D industrielle, qui est de 8 %.

En 1995, 57 % des dépenses de R-D en biotechnologie étaient effectuées par le secteur de la santé. Les dépenses de R-D en biotechnologie atteignaient, en moyenne, 2,4 millions de dollars par entreprise (24 % des revenus de l'ensemble des entreprises).

Cette même année, 73 % des dépenses de R-D en biotechnologie étaient sous contrôle canadien, 13 % sous contrôle américain et 15 %, sous d'autres contrôles étrangers (ces proportions sont demeurées stables entre 1989 et 1995).

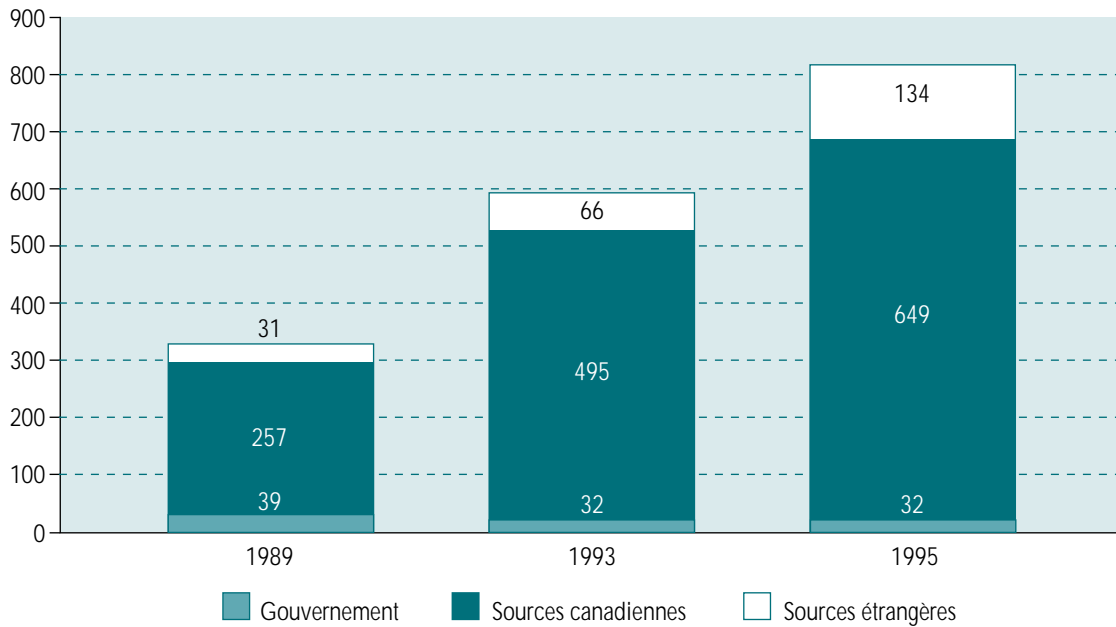
La part de R-D en biotechnologie engagée par les grandes entreprises, en fonction des revenus, était à la hausse. Elle est passée de 30 % du total des dépenses de R-D en biotechnologie en 1989, à 45 % en 1995.



Source : Statistique Canada, 1997. *Statistique des sciences*, 21 (11). N° au cat. 88-001-XPB.

### Sources des fonds de R-D des entreprises impliquées dans la biotechnologie

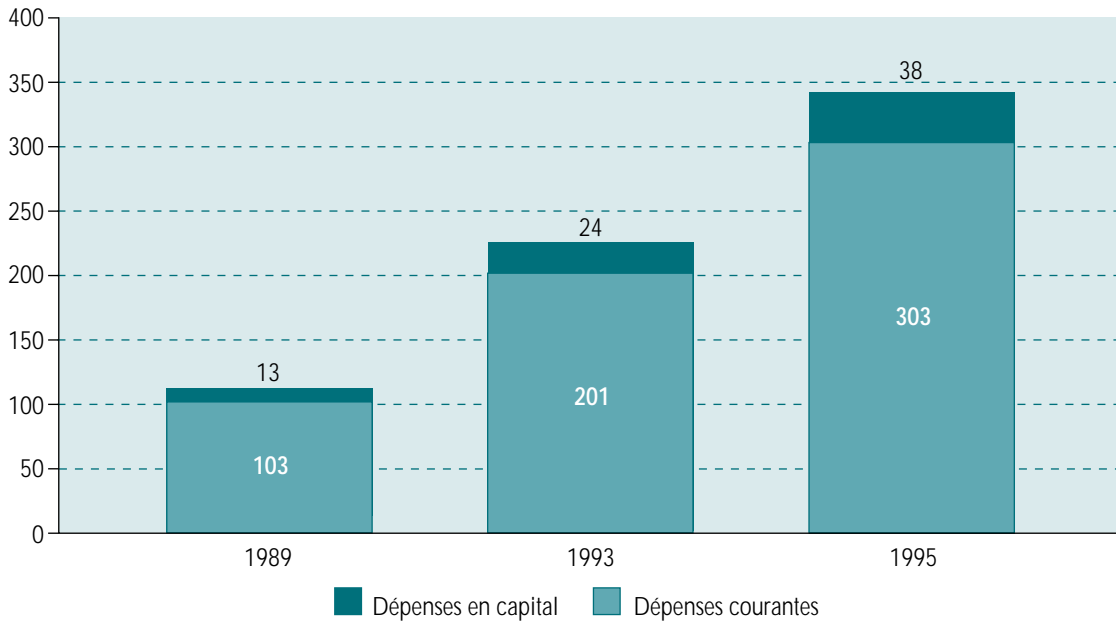
(en millions de dollars)



Source : Statistique Canada, 1997. *Statistique des sciences*, 21 (11). N° au cat. 88-001-XPB.

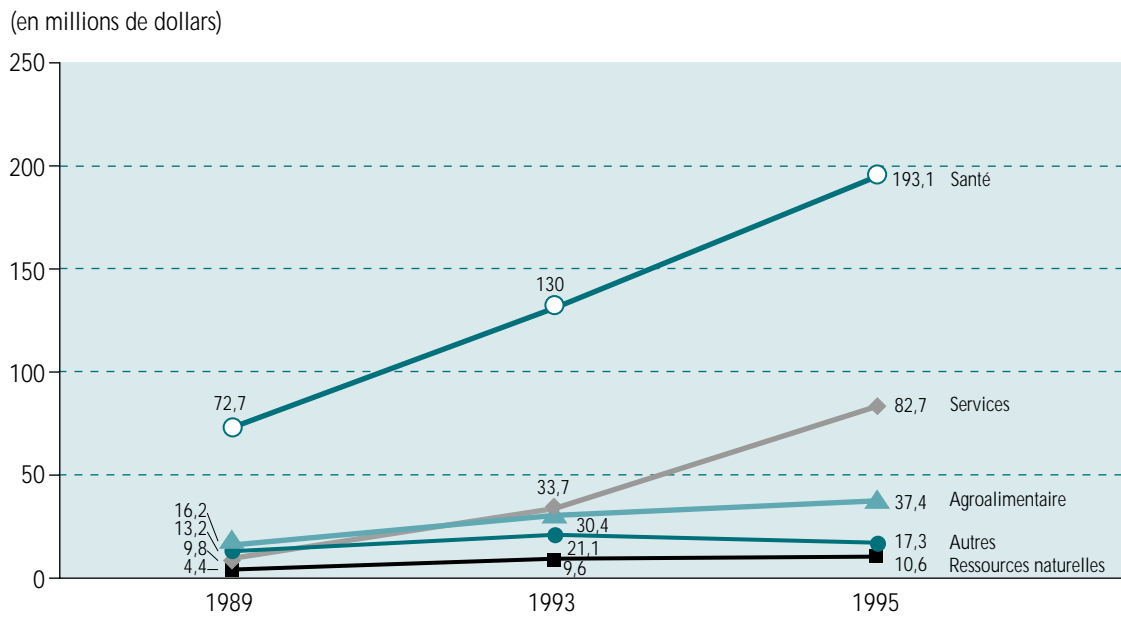
### Dépenses en capital et dépenses courantes

(en millions de dollars)



Source : Statistique Canada, 1997. *Statistique des sciences*, 21 (11). N° au cat. 88-001-XPB.

## Dépenses de R-D en biotechnologie de l'industrie, par secteur, 1989-1995



Source : Statistique Canada, 1997. *Statistique des sciences*, 21 (11). N° au cat. 88-001-XPB.

# UTILISATION DE LA BIOTECHNOLOGIE PAR L'INDUSTRIE CANADIENNE, 1996

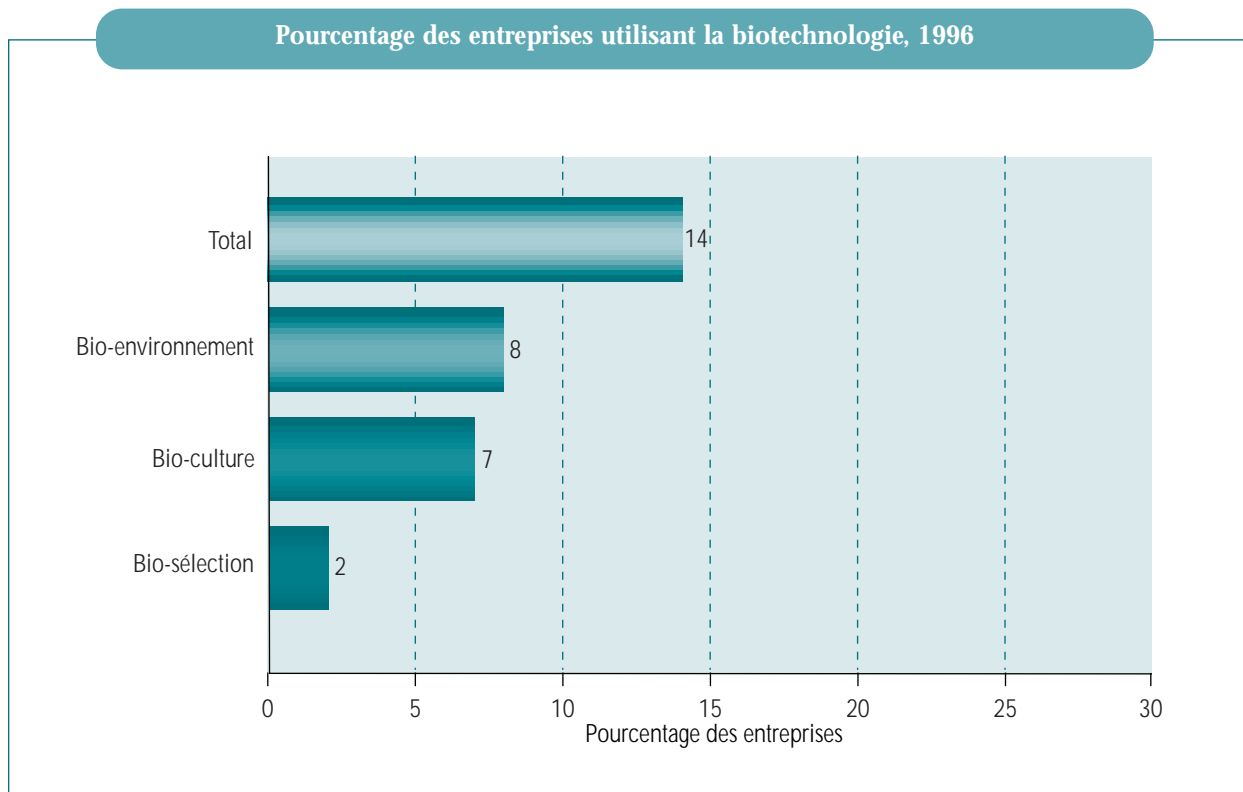
Les données présentées ici mesurent l'utilisation et la diffusion de la biotechnologie, ainsi que les facteurs influant sur l'adoption de la biotechnologie par l'industrie. On a interviewé les entreprises des secteurs des ressources et de la fabrication où les biotechnologies ont des applications démontrées ou potentielles, afin de connaître leur utilisation de la biotechnologie selon trois grandes classes technologiques. Les données sont tirées de l'étude de 1996 sur l'utilisation de la biotechnologie par l'industrie canadienne, par Statistique Canada. Les conclusions de cette étude sont résumés dans les deux documents de recherche suivants :

- Rose, Antoine. 1998. *Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne – 1996*. Projet de remaniement des sciences et de la technologie. Ottawa : Statistique Canada.
- Arundel, Anthony. 1999. *Diffusion des biotechnologies au Canada : Résultats de l'enquête sur l'utilisation de la biotechnologie par les industries canadiennes –1996*. Projet de remaniement des sciences et de la technologie. Ottawa : Statistique Canada.

En 1996, 14 % des 2 010 entreprises qui ont participé à l'étude ont déclaré avoir utilisé au moins une forme de biotechnologie; un autre groupe représentant 3 % des participants a déclaré prévoir faire usage de la biotechnologie d'ici deux ans.

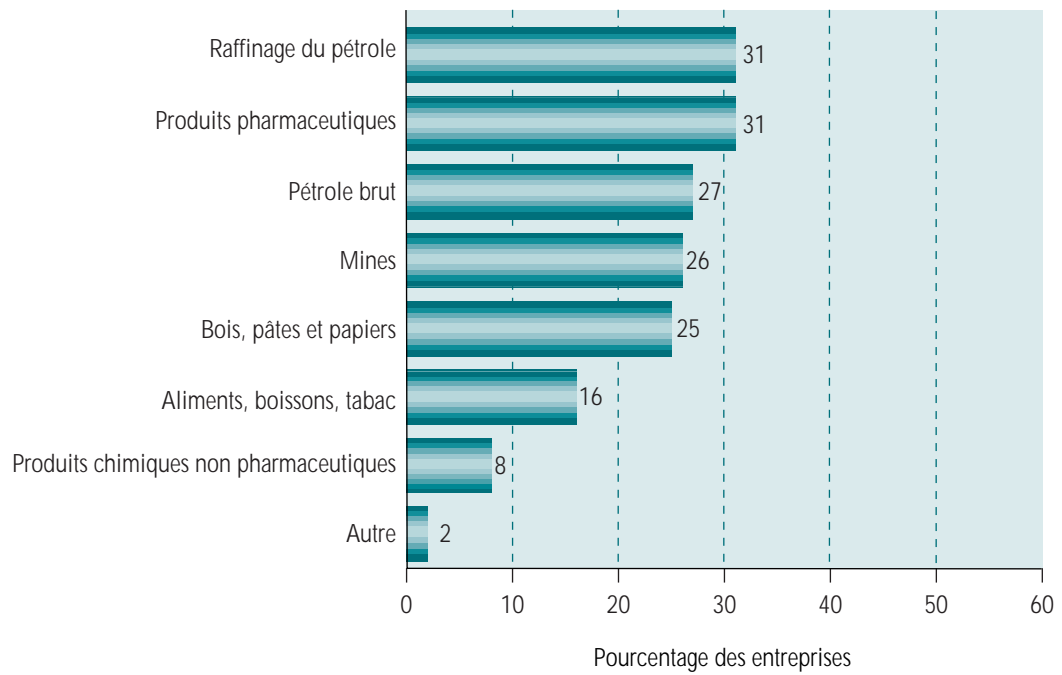
Plus de 70 % des entreprises qui utilisaient une forme quelconque de biotechnologie n'en utilisaient qu'une ou deux.

Quelque 60 % des entreprises dont les recettes excèdent 500 millions de dollars faisaient usage de biotechnologies. De ce nombre, près de la moitié (47 %) utilisaient des biotechnologies liées à l'environnement.



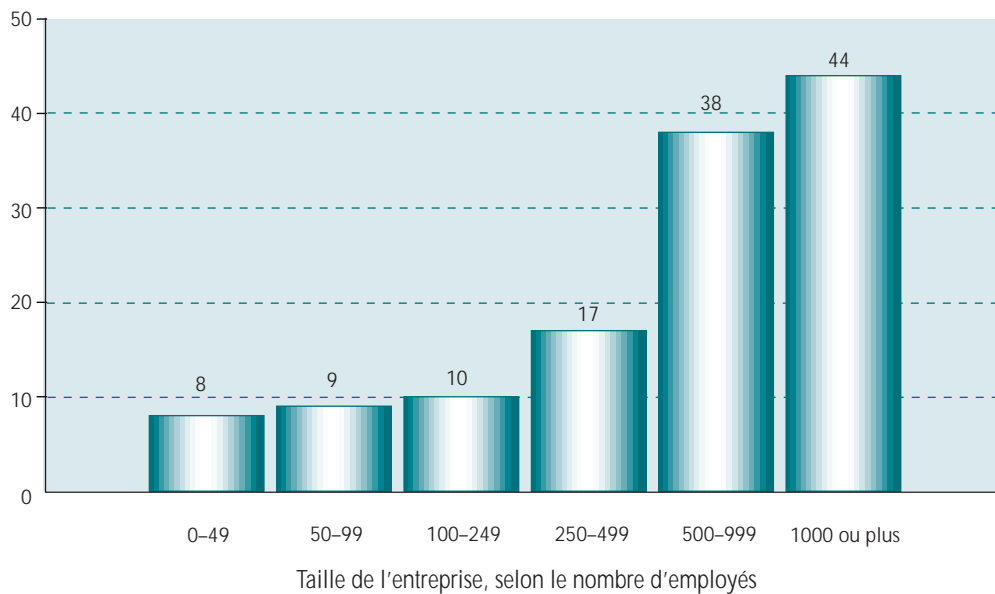
Source : Rose, 1998; Statistique Canada.

### Pourcentage des entreprises utilisant la biotechnologie, par secteur



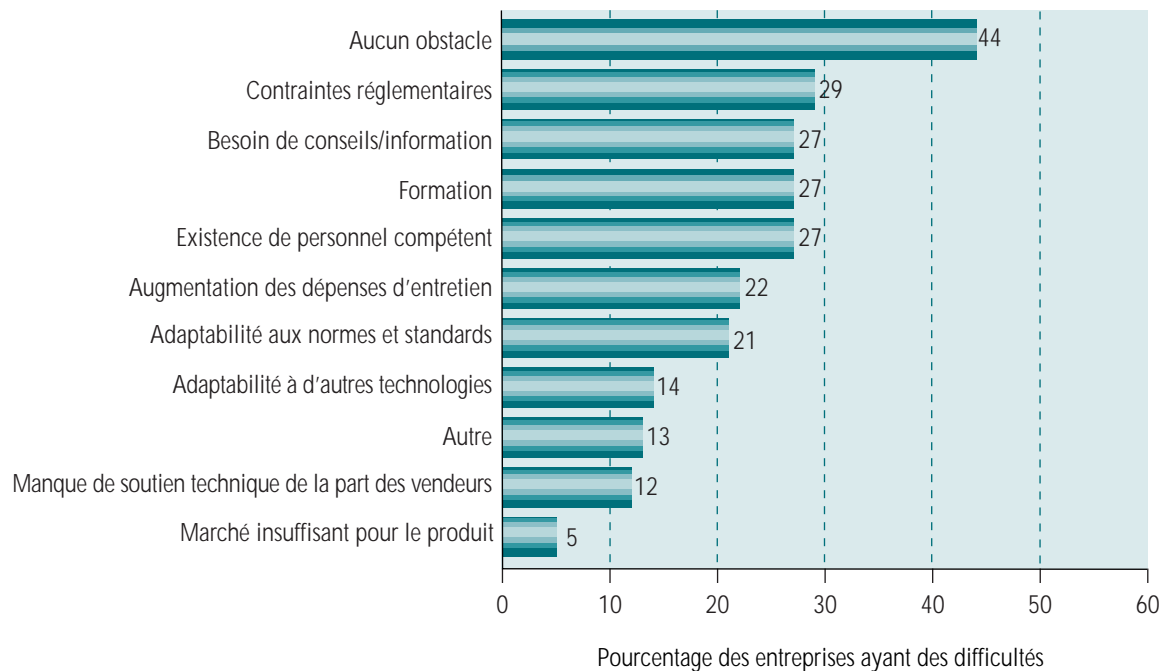
Source : Arundel, 1999; Statistique Canada.

### Pourcentage des entreprises utilisant une biotechnologie ou plus, selon la taille



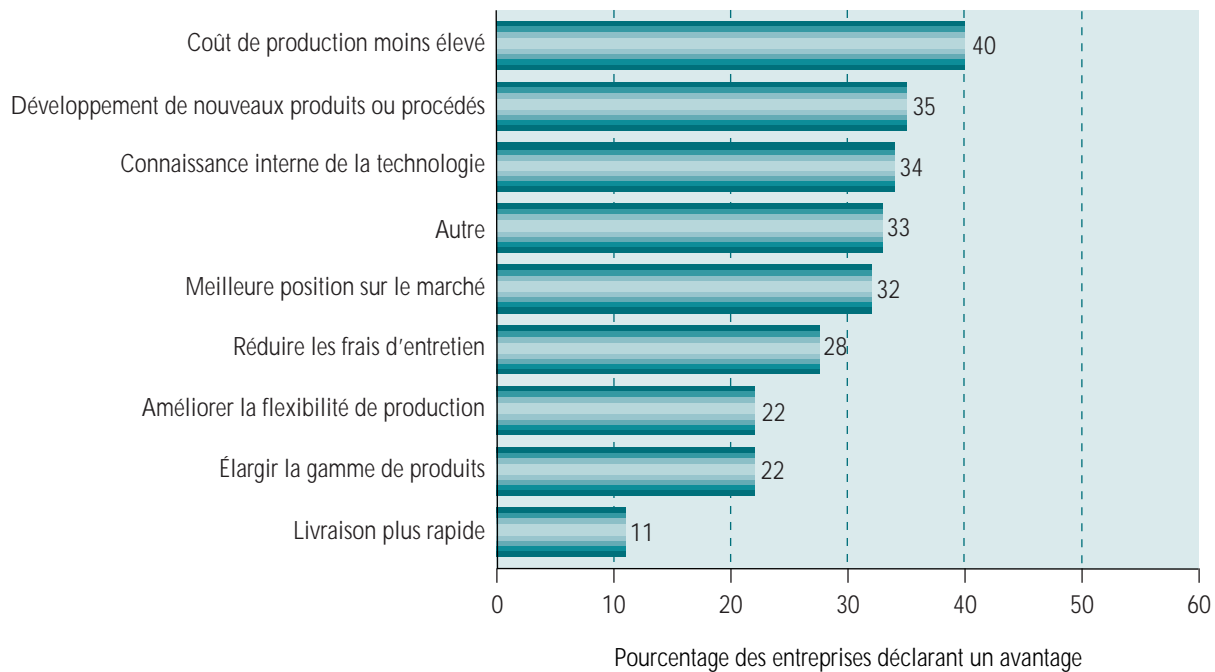
Source : Arundel, 1999; Statistique Canada.

### Difficultés des entreprises à introduire les biotechnologies



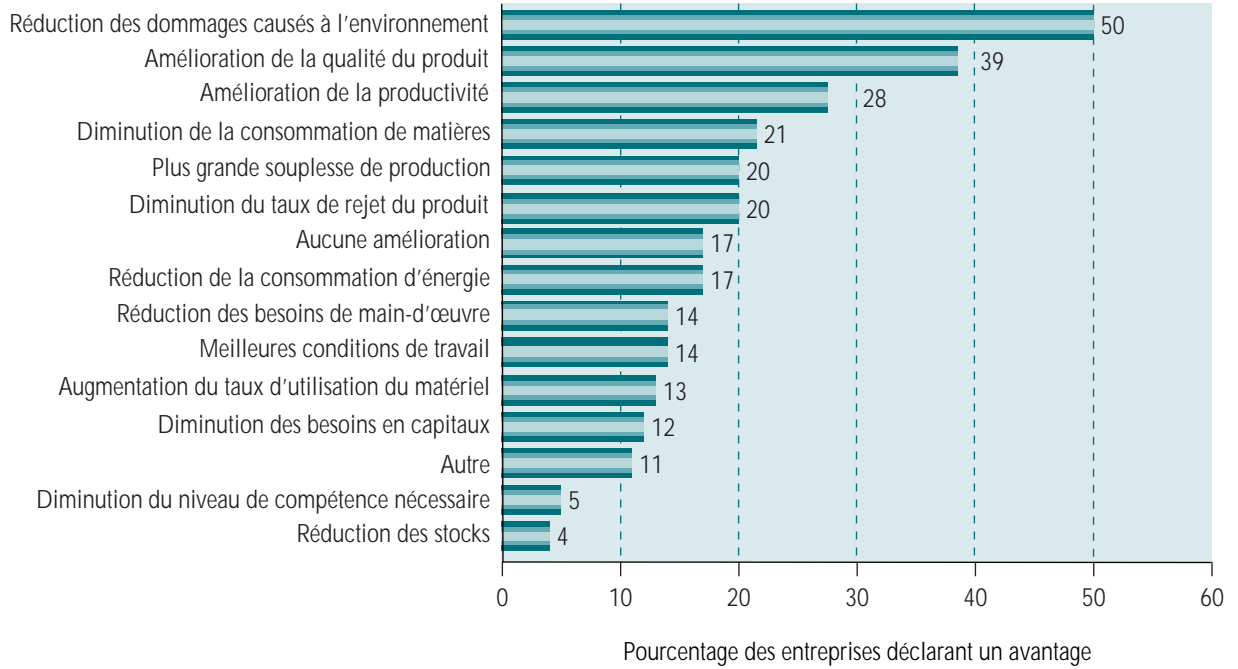
Source : Arundel, 1999. Statistique Canada.

### Facteurs positifs liés à l'adoption de biotechnologies



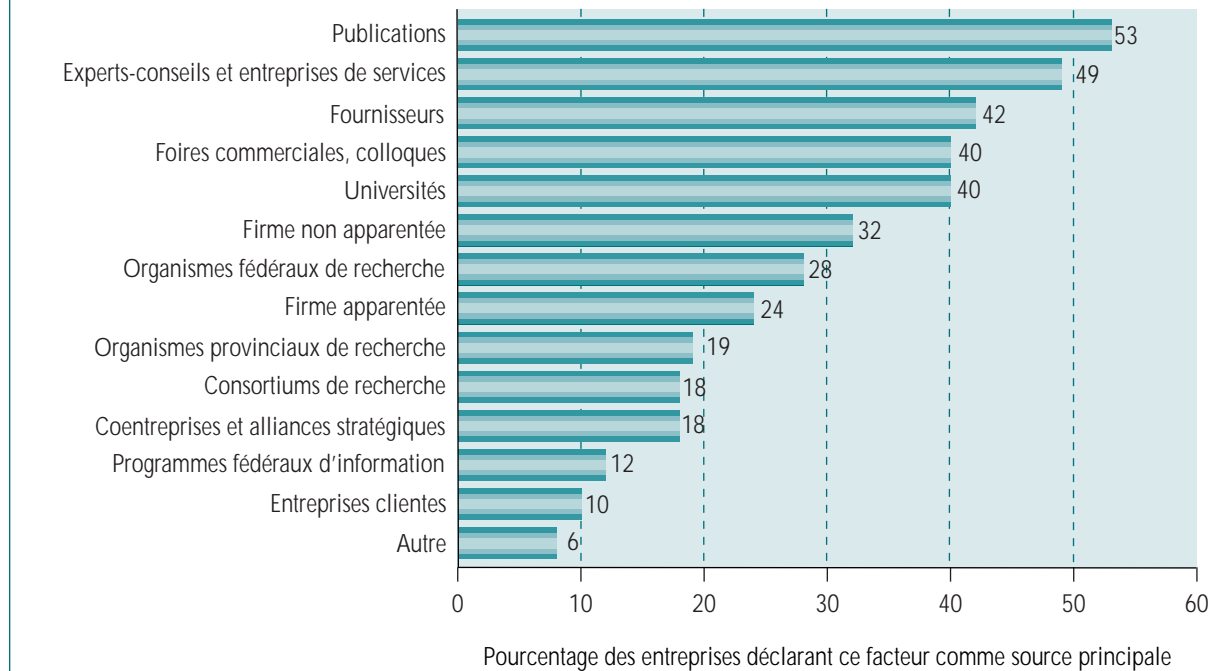
Source : Arundel, 1999; Statistique Canada.

### Avantages associés à l'adoption des biotechnologies



Source : Arundel, 1999; Statistique Canada.

### Sources externes d'information



Source : Arundel, 1999; Statistique Canada.



## CARACTÉRISTIQUES DES ENTREPRISES DE BIOTECHNOLOGIE

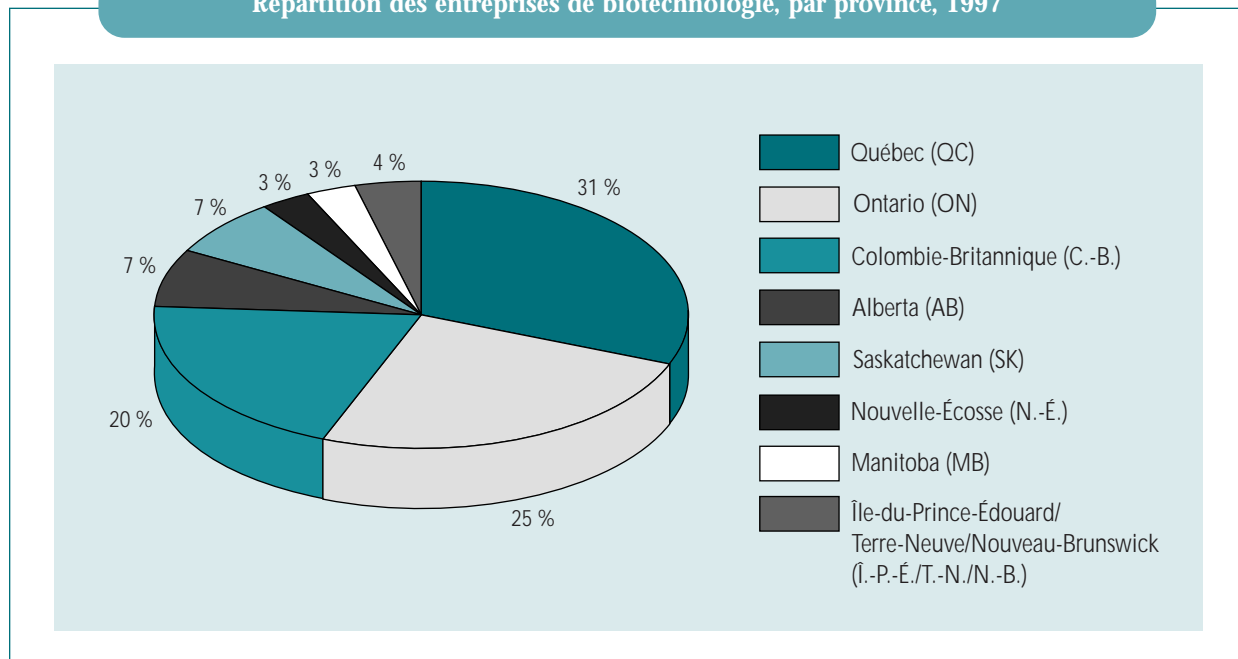
L'Enquête sur les entreprises de biotechnologie examine les caractéristiques des entreprises qui font des biotechnologies un volet important de leur activités. Les tableaux et diagrammes qui suivent indiquent quelles sont les activités de ces entreprises.

Les entreprises de biotechnologie sont d'abord et avant tout de propriété privée, de taille plus petite que les entreprises ouvertes. Les revenus globaux des entreprises fermées représentent seulement 27 % de l'ensemble, même si elles représentent numériquement plus de 70 % des entreprises de biotechnologie.

Les principaux foyers industriels de biotechnologie se situent au Québec (31 %), en Ontario (25 %) et en Colombie-Britannique (20 %).

Les entreprises de biotechnologie se consacrent à 46 % aux biotechnologies pour la santé humaine et à 22 % pour l'agriculture.

### Répartition des entreprises de biotechnologie, par province, 1997



Source : Statistique Canada, *Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997*. Estimations par Industrie Canada et BIOTECANADA.

### Profil de l'emploi, par province, 1997

	Canada	Québec	Ontario	Colombie-Britannique	Alberta	Saskatchewan	Nouvelle-Écosse	Manitoba	Î.-P.-É., T.-N., N.-B.
Nombre d'entreprises	282	86	71	56	19	21	9	8	11
Emploi en biotechnologie (mars 1998)	9 823	3 092	3 221	1 307	978	439	226	295	264
Postes vacants	1 899	567	560	467	86	50	108	32	29
Emploi en biotechnologie, 2001	15 800	4 630	4 352	3 043	1 457	751	891	299	377

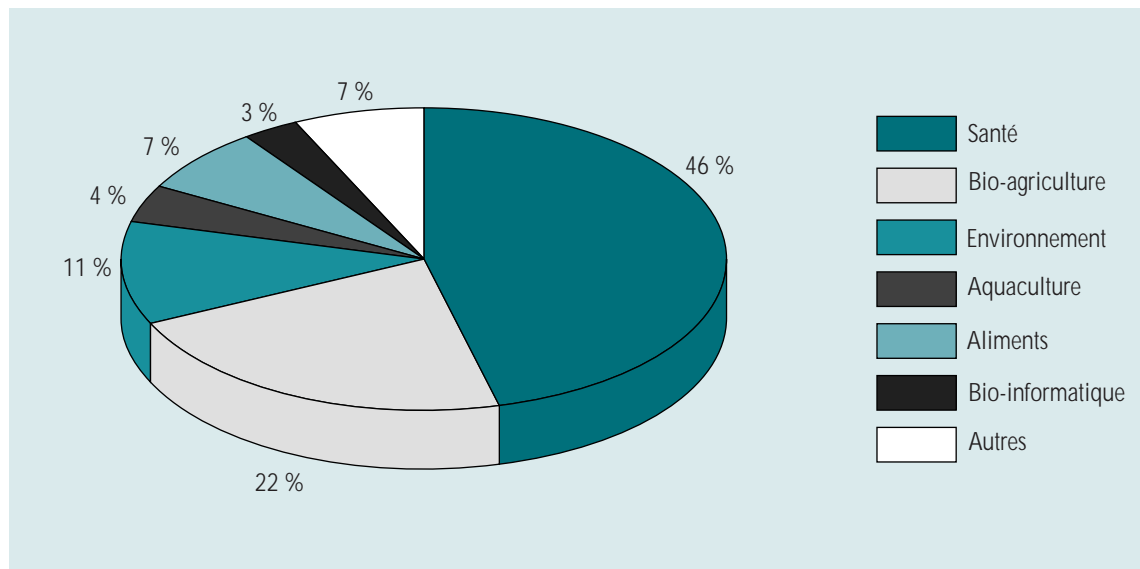
Source : Statistique Canada, *Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997*. Estimations par Industrie Canada et BIOTECANADA.

### Profil financier, par province, 1997 (en millions de dollars)

	Canada	Québec	Ontario	Colombie-Britannique	Alberta	Saskatchewan	Nouvelle-Écosse	Manitoba	Î.-P.-É., T.-N., N.-B.
Nombre d'entreprises	282	86	71	56	19	21	9	8	11
R-D en biotechnologie	585	141	244	106	44	26	9	9	6
R-D totale	838	329	283	106	51	42	9	13	6
Ventes en biotechnologie	1 017	349	365	43	93	86	16	58	7
Revenus totaux	11 227	4 043	1 049	48	99	2 601	21	3 357	9
Exportations en biotechnologie	413	101	175	36	79	2	11	4	5
Total des exportations	4 871	1 620	352	37	83	775	11	1 989	5

Source : Statistique Canada, *Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997*. Estimations par Industrie Canada et BIOTECANADA.

### Répartition des entreprises de biotechnologie, par secteur, 1997



Source : Statistique Canada, *Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997*. Estimations par Industrie Canada et BIOTECCanada.

### Profil de l'emploi, par secteur, 1997

	Total	Santé	Bio-agriculture	Environnement	Aquaculture	Aliments	Bio-Info	Autre
Nombre d'entreprises	282	129	62	32	12	20	8	19
Emploi en biotechnologie (mars 1999)	9 823	6 706	1 693	270	93	202	216	643
Postes vacants	1 899	1 368	223	140	29	43	22	75
Emploi en biotechnologie, 2001	15 800	10 391	2 629	695	152	391	437	1 104

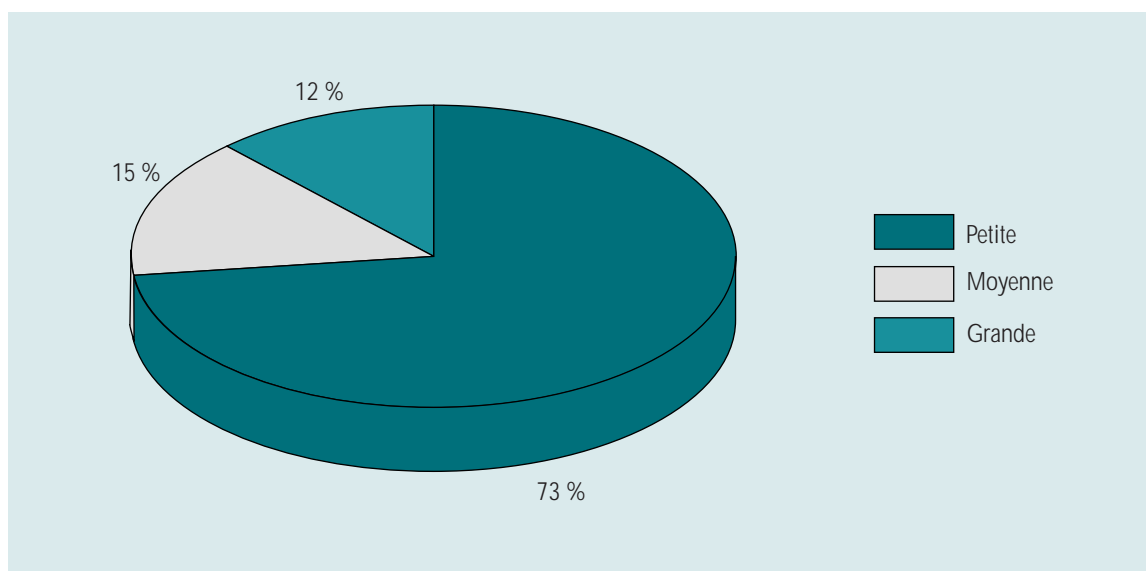
Source : Statistique Canada, *Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997*. Estimations par Industrie Canada et BIOTECCanada.

### Profil financier, par secteur, 1997 (en millions de dollars)

	Total	Santé	Bio-agriculture	Environnement	Aquaculture	Aliments	Bio-Info	Autre
Nombre d'entreprises	282	129	62	32	12	20	8	19
R-D en biotechnologie	585	506	29	6	2	11	15	17
R-D totale	838	635	62	49	2	20	16	53
Ventes en biotechnologie	1 017	510	235	25	11	214	4	18
Revenus totaux	11 227	1 735	6 226	1 439	14	1 654	62	97
Exportations en biotechnologie	413	240	88	4	5	74	–	2
Total des exportations	4 871	628	2 891	1 039	5	259	7	42

Source : Statistique Canada, *Enquête sur les entreprises de biotechnologie – 1997*. Estimations par Industrie Canada et BIOTECCanada.

### Répartition des entreprises de biotechnologie, selon la taille, 1997



Source : Statistique Canada, *Enquête sur les entreprises de biotechnologie* – 1997. Estimations par Industrie Canada et BIOTECANADA.

### Emploi dans les entreprises de biotechnologie, 1997

Taille de l'entreprise	Nombre d'entreprises	Total des emplois	Emplois en biotechnologie	Postes vacants	Prévision pour 2001
Petite (50 employés ou moins)	204	3 330	3 125	1 031	6 903
Moyenne (51 à 150 employés)	43	3 857	2 397	281	3 461
Grande (151 employés et plus)	35	26 833	4 302	587	5 347
<b>Total</b>	<b>282</b>	<b>34 019</b>	<b>9 823</b>	<b>1 899</b>	<b>15 800</b>

Source : Statistique Canada, *Enquête sur les entreprises de biotechnologie* – 1997. Estimations par Industrie Canada et BIOTECANADA.

### Recettes par entreprise de biotechnologie, 1997

Taille de l'entreprise	Nombre d'entreprises	Revenus totaux	Ventes en biotechnologie	Total des exportations	Exportations en biotechnologie	R-D totale	R-D de biotechnologie
Petite (50 employés ou moins)	204	328	183	107	95	239	192
Moyenne (51 à 150 employés)	43	974	137	286	43	168	153
Grande (151 employés et plus)	35	10 448	698	4 478	275	430	240
<b>Total</b>	<b>282</b>	<b>11 227</b>	<b>1 017</b>	<b>4 871</b>	<b>413</b>	<b>838</b>	<b>585</b>

Source : Statistique Canada, *Enquête sur les entreprises de biotechnologie* – 1997. Estimations par Industrie Canada et BIOTECANADA.

## ANNEXE : DÉFINITIONS

### *Définitions de l'utilisation de la biotechnologie* (selon Rose, 1998)

**Bioculture** : biotechnologies où des organismes vivants ou des parties d'organismes vivants servent à ces procédés de production.

**Bio-environnement** : biotechnologies où les micro-organismes servent à une utilisation spéciale, dans le traitement des effluents industriels.

**Biosélection** : biotechnologies où les composés et processus d'organismes vivants sont analysés afin d'en comprendre ou d'en modifier certaines caractéristiques.

### *Définitions du secteur des bio-industries*

**Aquaculture** : ichtyopathologie (p. ex., diagnostics, thérapies); génétique des stocks reproducteurs (p. ex., dépistage des traits supérieurs, modification génétique et génie génétique); bio-extraction (p. ex., de la carraghénine des algues, des protéines antigène des poissons, de saveurs).

**Autre** : inclut les domaines des mines, de l'énergie, du pétrole, des produits chimiques et des produits forestiers) : synthèse, chimie ou biologie spécialisées (p. ex. peptides, protéines, nucléotides, hormones, facteurs de croissance, produits biochimiques); produits pétroliers rehaussés de façon microbiologique et extraction optimale de minerai (nettoyants); biotransformation à usage industriel (p. ex., biodésulphuration, biocraquage, bio-extraction); sylviculture (p. ex., ectomycorhizes, cultures de tissus, embryogénèse somatique, marqueurs génétiques, génie génétique) et autres technologies.

**Bio-agriculture** : biotechnologie des plantes (p. ex., culture de tissus, embryogénèse, marqueurs génétiques, génie génétique); biotechnologie animale (p. ex., diagnostics, thérapies, greffe d'embryons, marqueurs génétiques, génie génétique); biofertilisants, biopesticides, bioherbicides, additifs alimentaires biotechnologiques du bétail (p. ex., bactéries, fungus, levures); applications non alimentaires de produits agricoles (p. ex., carburants, lubrifiants, matières premières de produits de base et de produits chimiques fins, cosmétiques).

**Bio-informatique** : modélisation moléculaire et génomique (p. ex., séquençage des protéines, de l'ARN et de l'ADN et bases de données sur les humains, les plantes, les animaux et les micro-organismes).

**Environnement** : biofiltration, biodégradation et phytorestauration (p. ex., nettoyage des sites par élimination des déchets toxiques à l'aide de micro-organismes); diagnostics (p. ex., détection de matières toxiques à l'aide de bio-indicateurs, de biosondes, d'immunodiagnostics).

**Santé humaine** : diagnostics (p. ex., immunodiagnostics, sondes génétiques, biosenseurs); produits thérapeutiques (p. ex., vaccins, produits immunostimulants, biopharmaceutiques, conception rationnelle des médicaments, administration des médicaments, chimie des combinaisons); thérapie génétique (p. ex., identification des gènes, réalisation génétique, administration génétique).

**Transformation alimentaire** : biotransformation (p. ex., en se servant d'enzymes et de cultures bactériennes); aliments fonctionnels et nutraceutiques (p. ex., probiotiques, acides gras non saturés).