



N° 88F0006XIF au catalogue — n° 005

ISSN : 1706-8975

ISBN : 0-662-72258-2

## Document de travail

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

# La recherche et développement dans le domaine des matériaux avancés, 2001 à 2003

par Julio M. Rosa

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE)  
7-A, Immeuble R.-H.-Coats, Ottawa K1A 0T6

Telephone: 1 800 263-1136



Statistique  
Canada

Statistics  
Canada

Canada

## Comment obtenir d'autres renseignements

Toute demande de renseignements au sujet du présent produit ou au sujet de statistiques ou de services connexes doit être adressée à : Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, K1A 0T6 (téléphone : (613) 951-951-2199; télécopieur : (613) 951-9920; courriel : [dsiieinfo@statcan.ca](mailto:dsiieinfo@statcan.ca)).

Pour obtenir des renseignements sur l'ensemble des données de Statistique Canada qui sont disponibles, veuillez composer l'un des numéros sans frais suivants. Vous pouvez également communiquer avec nous par courriel ou visiter notre site Web à [www.statcan.ca](http://www.statcan.ca).

Service national de renseignements	1 800 263-1136
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	1 800 363-7629
Renseignements concernant le Programme des services de dépôt	1 800 700-1033
Télécopieur pour le Programme des services de dépôt	1 800 889-9734
Renseignements par courriel	<a href="mailto:infostats@statcan.ca">infostats@statcan.ca</a>
Site Web	<a href="http://www.statcan.ca">www.statcan.ca</a>

## Renseignements pour accéder au produit

Le produit n° 88F0006XIF au catalogue est disponible gratuitement sous format électronique. Pour obtenir un exemplaire, il suffit de visiter notre site Web à [www.statcan.ca](http://www.statcan.ca) et de choisir la rubrique Nos produits et services.

## Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois, et ce, dans la langue officielle de leur choix. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle qui doivent être observées par les employés lorsqu'ils offrent des services à la clientèle. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1 800 263-1136. Les normes de service sont aussi publiées dans le site [www.statcan.ca](http://www.statcan.ca) sous À propos de Statistique Canada > Offrir des services aux Canadiens.

## Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada :

- . indisponible pour toute période de référence
- .. indisponible pour une période de référence précise
- ... n'ayant pas lieu de figurer
- 0 zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
- 0<sup>s</sup> valeur arrondie à 0 (zéro) là où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
- <sup>P</sup> provisoire
- <sup>r</sup> révisé
- x confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*
- <sup>E</sup> à utiliser avec prudence
- F trop peu fiable pour être publié

## Nota

En raison de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à l'addition de leurs composantes.



Statistique Canada

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

# La recherche et développement dans le domaine des matériaux avancés, 2001 à 2003

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2006

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication électronique peut être reproduit, en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sans autre permission de Statistique Canada, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou en vue d'en préparer un résumé destiné aux journaux et/ou à des fins non commerciales. Statistique Canada doit être cité comme suit : Source (ou « Adapté de », s'il y a lieu) : Statistique Canada, année de publication, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire le contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système d'extraction, ou de le transmettre sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique, mécanique, photographique, pour quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable des Services d'octroi de licences, Division des services à la clientèle, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Juillet 2006

N° 88F0006XIF au catalogue, n° 005

ISSN : 1706-8975

ISBN : 0-662-72258-2

Périodicité : irrégulier

Ottawa

This publication is available in english upon request (catalogue no. 88F0006XIE)

---

## Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

## Le Programme d'information sur les sciences et l'innovation

Le programme vise à élaborer des **indicateurs utiles à l'égard de l'activité liée aux sciences et à la technologie au Canada**, dans un cadre les regroupant de manière cohérente. Pour atteindre l'objectif, des indicateurs statistiques sont en voie d'élaboration dans cinq grandes catégories :

- **Acteurs** : personnes et établissements engagés dans des activités de S-T. Au nombre des mesures prises, citons l'identification des participants en R-D et des universités qui accordent une licence pour l'utilisation de leurs technologies, ainsi que la détermination du domaine d'études des diplômés.
- **Activités** : comportent la création, la transmission et l'utilisation des connaissances en S-T, notamment la recherche et le développement, l'innovation et l'utilisation des technologies.
- **Liens** : moyen par lequel les connaissances en S-T sont communiquées aux intervenants. Au nombre des mesures, on compte l'acheminement des diplômés vers les industries, l'octroi à une entreprise d'une licence pour l'utilisation de la technologie d'une université, la copaternité de documents scientifiques, la source d'idées en matière d'innovation dans l'industrie.
- **Résultats** : résultats à moyen terme d'activités. Dans une entreprise, l'innovation peut entraîner la création d'emplois plus spécialisés. Dans une autre, l'adoption d'une nouvelle technologie peut mener à une plus grande part de marché.
- **Incidences** : répercussions à plus long terme des activités, du maillage et des conséquences. La téléphonie sans fil résulte d'activités, de maillage et de conséquences multiples. Elle présente une vaste gamme d'incidences économiques et sociales, comme l'augmentation de la connectivité.

Statistique Canada veille à l'élaboration actuelle et future de ces indicateurs, de concert avec d'autres ministères et organismes et un réseau d'entrepreneurs.

Avant la mise en route des travaux, les activités liées à la S-T étaient évaluées uniquement en fonction de l'investissement en ressources financières et humaines affectées au secteur de la recherche et du développement (R-D). Pour les administrations publiques, on ajoutait l'évaluation de l'activité scientifique connexe (ASC), comme les enquêtes et les essais courants. Cette évaluation donnait un aperçu limité des sciences et de la technologie au Canada. D'autres mesures s'imposaient pour améliorer le tableau.

L'innovation rend les entreprises concurrentielles, et nous poursuivons nos efforts pour comprendre les caractéristiques des entreprises novatrices et non novatrices, particulièrement dans le secteur des services, lequel domine l'économie canadienne. La capacité d'innover repose sur les personnes, et des mesures sont en voie d'élaboration au sujet des caractéristiques des personnes qui se trouvent dans les secteurs menant l'activité scientifique et technologique. Dans ces secteurs, des mesures sont en train d'être établies au sujet de la création et de la perte d'emplois en vue de cerner l'incidence des changements technologiques.

Le gouvernement fédéral est un intervenant clé en matière de sciences et de technologie, secteur dans lequel il investit plus de cinq milliards par année. Autrefois, on ne connaissait que les sommes dépensées par le gouvernement et l'objet de ces dépenses. Dans notre rapport, **Activités scientifiques fédérales, 1998** (Cat. n° 88-204), on publiait, au départ, des indicateurs d'objectifs socioéconomiques afin de préciser comment on dépensait les fonds affectés à la S-T. En plus de servir de fondement à un débat public sur les priorités en matière de dépenses gouvernementales, tous ces renseignements ont servi de contexte aux rapports de rendement de ministères et d'organismes individuels.

Depuis avril 1999, la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique est responsable du programme.

La version finale du cadre servant de guide à l'élaboration future d'indicateurs a été publiée en décembre 1998 (**Activités et incidences des sciences et de la technologie - cadre conceptuel pour un système d'information statistique**, Cat. n° 88-522). Ce cadre a donné lieu à un **Plan stratégique quinquennal pour le développement d'un système d'information sur les sciences et la technologie** (Cat. n° 88-523).

On peut désormais transmettre des informations sur le système canadien des sciences et de la technologie et montrer le rôle du gouvernement fédéral dans ce système.

Nos documents de travail et de recherche sont accessibles sans frais à l'adresse du site Internet de Statistique Canada [http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research\\_f.cgi?subject=193](http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research_f.cgi?subject=193)

# La recherche et développement dans le domaine des matériaux avancés

## Table des matières

Introduction .....	6
Mise en contexte.....	6
Un domaine d'activité où le pays de contrôle de l'entreprise a son importance ....	9
La R-D affectée aux matériaux avancés selon le regroupement industriel .....	13
Concentration régionale des dépenses en R-D dans le domaine des matériaux avancés .....	15
Conclusion .....	17
Références .....	17
Annexe :.....	18

## Introduction

Le présent document décrit l'état actuel de nos connaissances sur l'information statistique visant à mesurer l'effort scientifique consacré aux activités de recherche et développement (R-D) dédiés aux travaux sur les matériaux avancés. Cet article vise pour l'essentiel à présenter les données sur les matériaux avancés de l'enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne (RDIC), de Statistique Canada.

La science des matériaux est un domaine de recherche multidisciplinaire qui étudie les relations propres à la structure des matériaux ainsi que ses propriétés<sup>1</sup>.

Néanmoins, on peut se référer au conseil national de la recherche Canada (CNRC) et les organisations qu'il supporte pour identifier les technologies et procédés qui servent à développer les matériaux avancés. Ainsi, l'institut des matériaux industriels (IMI) a pour mission de favoriser l'accroissement des capacités scientifiques et techniques ainsi que le développement des entreprises et de leur potentiel d'innovation par des activités de recherche et développement (R-D). Les domaines de recherche sont essentiellement axés sur les catégories de matériaux telles que les métaux, polymères, céramiques et leurs composites et alliages (Conseil National de recherches Canada, (2006).

La R-D sur les matériaux avancés se définit dans RDIC comme étant l'investigation systématique dans le domaine du génie et des sciences naturelles par le biais d'expériences ou d'analyses en vue d'acquérir de nouvelles connaissances et de créer des produits et procédés nouveaux ou améliorés utilisant des matériaux avancés tels les métaux (incluant les superalliages ou les métaux hautement purifiés), la céramique et le carbone (incluant l'optoélectronique telles les fibres optique et les produits à base de carbone ou de graphite) et les polymères (incluant les plastiques renforcés à haute performance et les autres polymères à haute performance).

La population analysée dans ce document couvre toutes les entreprises qui exécutent ou financent pour 1 million de dollars et plus de travaux de R-D et qui ont répondu au questionnaire détaillé (RDIC). Plus exactement, l'analyse couvre les entreprises qui ont des dépenses courantes et des dépenses en immobilisations de R-D pour 1 million de dollars et plus. Les statistiques produites concernent donc la population des entreprises qui déclarent des dépenses en R-D affectées aux travaux sur les matériaux avancés.

## Mise en contexte

En 2003, les dépenses totales de R-D intra-muros (en dollars courants) pour le secteur des entreprises commerciales qui ont rapporté 1 million ou plus de dépenses de R-D ont atteint plus de 11 milliards de dollars, ce qui représente environ 87 % du total des dépenses de R-D dans le secteur industriel (Statistique Canada, 2005).

Les entreprises qui financent ou exécutent pour plus de 1 million de dollars de travaux de R-D ont dépensé 351 millions de dollars pour des travaux sur les matériaux avancés, soit environ 2,6 % du total des dépenses de R-D intra-muros (13 milliards) pour l'ensemble du secteur industriel.

Afin d'avoir une meilleure appréciation du secteur de la R-D dans le domaine des matériaux avancés, cette activité a été comparé à d'autres activités émergentes, soit les entreprises qui exécutent de la R-D pour le développement de logiciels et pour le traitement et prévention des polluants, (tableau 1).

---

<sup>1</sup> Voici la définition de matériaux avancés telle que définie par l'étude « Stratégie de développement et identification d'occasions d'affaires pour le Québec dans le secteur des matériaux avancés » Jean-François Audet 2003 : Les matériaux avancés sont utilisés dans la fabrication de produits nouveaux ou améliorés à fort contenu technologique et leur procurent du point de vue de la performance (Physique ou fonctionnelle) un avantage marqué comparativement aux matériaux de grande diffusion.

**Tableau 1 Comparaison entre les dépenses de R-D dans les domaines des matériaux avancés, du développement de logiciel et du traitement et prévention des polluants, pour l'année 2003** (Entreprises qui ont exécuté ou financé pour au moins 1 million de dollars de R-D)

	Activités de R-D sur les matériaux avancés			Activités de R-D pour le développement de logiciels			Activités de R-D pour le traitement et la prévention des polluants		
	Millions de dollars	Milliers de personnes	Nombre d'entreprises	Millions de dollars	Milliers de personnes	Nombre d'entreprises	Millions de dollars	Milliers de personnes	Nombre d'entreprises
Dépenses de R-D pour ce domaine d'activité	351	...	...	3 013	...	...	255	...	...
Dépenses totales de R-D	2 741	...	...	6 087	...	...	3 277	...	...
Revenu	112 653	...	...	183 065	...	...	196 551	...	...
Nombre d'exécutants	...	...	99	...	...	470	...	...	123
Personnel affecté à la R-D	...	14	...	...	44	...	...	17	...
Nombre total d'employés	...	169	...	...	463	...	...	279	...

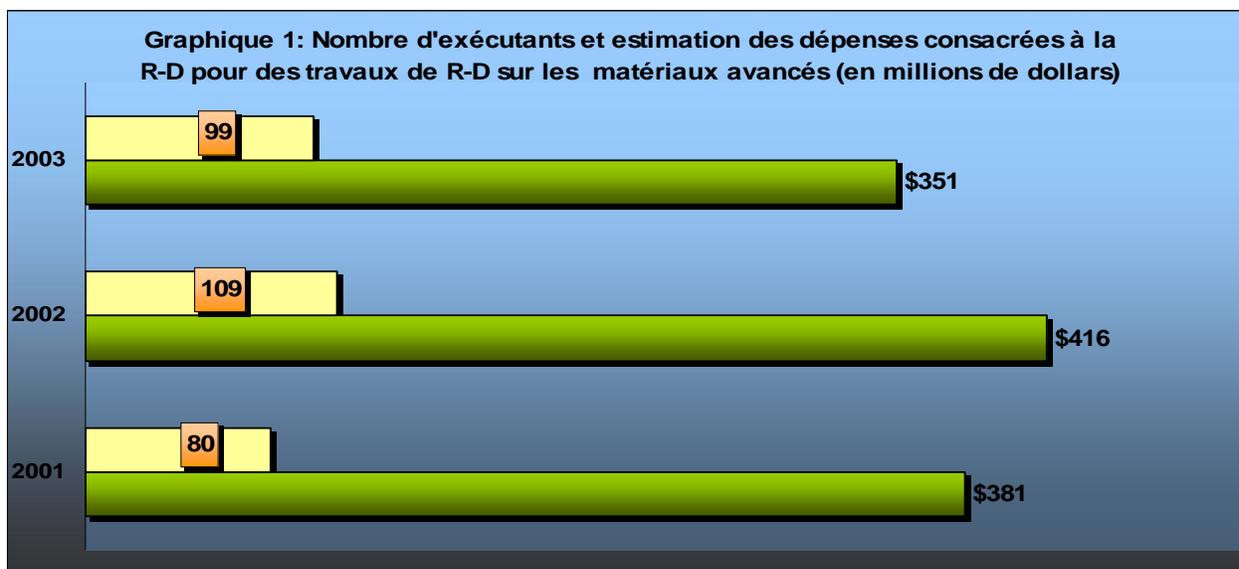
Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

Les dépenses totales de R-D pour des travaux sur les matériaux avancés représentent 351 millions de dollars contre respectivement 255 et 3 013 millions de dollars pour la R-D affectée au traitement et prévention des polluants et au développement de logiciels.

Les activités de recherche et développement consacrées aux matériaux avancés sont du même ordre de grandeur (en termes de dépenses et du nombre d'employés affectés à la R-D) que les activités de recherche et développement consacrées au traitement et à la prévention des polluants. Nous sommes bien entendu loin des dépenses dédiées au développement de logiciels, mais rappelons que cette dernière constitue une activité majeure parmi toutes les industries qui exécutent de la R-D.

Les entreprises qui mènent des activités de recherche sur les matériaux avancés contribuent néanmoins pour un total de plus de 2,7 milliards de dollars à la recherche et développement toute activité de recherche confondue en 2003 soit 20 % de toutes les dépenses industrielles d'exécution en R-D par les exécutants qui dépensent 1 million ou plus de dollars en R-D. Les dépenses de R-D affectées aux matériaux avancés est passée d'environ 381 millions de dollars en 2001 à plus de 416 millions en 2002 et à 351 millions en 2003, soit respectivement une hausse de 8,4 % et une diminution de 18,7 %, ce qui représente pour l'ensemble de la période une diminution de 8,8 % des dépenses de R-D.

Le graphique 1 donne un aperçu de l'évolution du nombre d'exécutants et des dépenses de R-D consacrées aux activités sur les matériaux avancés pour la période 2001 à 2003. Le nombre d'entreprises sur la période est passé de 80 à 99 avec un pic de 109 entreprises en 2002.



Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

Le tableau 2 indique que les grandes entreprises (500 employés et plus) dominent les activités de recherche et développement dans le secteur des matériaux avancés. En 2003, 45 % des entreprises qui déclarent effectuer des activités dans la recherche sur les matériaux avancés avaient plus de 500 employés, contre 32 % qui avaient moins de 100 employés.

La recherche sur de nouveaux matériaux est une activité risquée en ce qui concerne l'investissement et les possibilités de commercialisation. Sachant qu'il est plus facile pour les grandes entreprises de supporter les risques de financement d'une telle activité, il n'est pas surprenant que ce soit les grandes entreprises qui soient actives dans ce type d'activité. D'ailleurs le tableau 3 indique qu'en effet, ce sont les grandes entreprises qui dépensent le plus en R-D pour les travaux sur les matériaux avancés. Rappelons que cette analyse ne considère que les entreprises qui exécutent ou financent au moins 1 million de dollars en R-D, toutes celles qui font moins sont exclues. Cependant, les entreprises qui exécutent ou financent pour au moins 1 million de dollars en R-D accaparent environ 87 % de toutes les dépenses industrielles de R-D, (Statistique Canada, 2006).

**Tableau 2 Répartition du nombre d'entreprises qui font des travaux de R-D sur les matériaux avancés selon la taille pour les entreprises qui dépensent pour au moins 1 million de dollars en R-D**

Taille de l'entreprise	Nombre d'entreprises qui font des travaux sur les matériaux avancés		
	2001	2002	2003
Moins de 100 employés (petites)	26 (32,5 %)	37 (34 %)	32 (32,4 %)
De 100 à 499 employés (moyennes)	18 (22,5 %)	26 (23,8 %)	23 (23,2 %)
500 employés et plus (grandes)	36 (45 %)	46 (42,2 %)	44 (44,4 %)
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>109</b>	<b>99</b>

Source : Statistique Canada – Enquête RDIC  
Entre parenthèses le pourcentage du total par année

La part de toutes les dépenses de R-D affectées aux travaux sur les matériaux avancés pour les entreprises de grande taille était de plus de 71 % en 2003, contre 8 % pour les entreprises de moins de 100 employés et près de 21 % pour les entreprises de taille moyenne (de 100 à 499 employés).

**Tableau 3 Estimations des montants dépensés en R-D pour les matériaux avancés selon la taille pour les entreprises qui dépensent pour au moins 1 million de dollars en R-D (en millions de dollars)**

Taille de l'entreprise	Estimations des dépenses de R-D affectées aux matériaux avancés		
	2001	2002	2003
Moins de 100 employés (petites)	28 (7.4%)	40 (9.6%)	28 (8%)
De 100 à 499 employés (moyennes)	105 (27.5%)	108 (26%)	72 (20.5%)
500 employés et plus (grandes)	248 (65.1%)	268 (64.4%)	251 (71.5%)
<b>Total</b>	<b>381</b>	<b>416</b>	<b>351</b>

Source : Statistique Canada – Enquête RDIC  
Entre parenthèses le pourcentage du total par année

Bien que le nombre d'entreprises de taille moyenne soit passé de 18 à 26 unités de 2001 à 2002, celles-ci n'ont pas vraiment contribué à l'augmentation de dépenses de R-D entre 2001 et 2002. Ce sont essentiellement les petites et grandes entreprises qui expliquent l'augmentation significative des dépenses de R-D sur les matériaux avancés entre 2001 et 2002. Ainsi, les petites entreprises ont contribué pour plus de 12 millions de dollars à cette augmentation et les grandes pour plus de 20 millions de dollars.

Par contre, la baisse des dépenses de R-D pour les matériaux avancés entre 2002 et 2003 est significativement imputable aux entreprises de taille moyenne, puisqu'elles expliquent 36 millions de dollars sur les 65 millions de dollars de baisse totale.

### **Un domaine d'activité où le pays de contrôle de l'entreprise a son importance**

Le contraste est saisissant lorsqu'on regarde les données selon le pays de contrôle de l'entreprise.

D'une part on constate immédiatement en comparant les tableaux 4 à 6, que le revenu moyen des entreprises qui exécutent de la R-D pour les matériaux avancés est plus faible pour celles qui sont sous contrôle canadien. Les entreprises sous contrôle étranger sont en moyenne moins nombreuses et surtout ont un nombre moyen d'employés plus élevé, soit 3 176 contre 1 214 personnes pour les entreprises sous contrôle canadien en 2003.

D'autre part, le nombre moyen de personnes affectées à des travaux de R-D pour les entreprises qui exécutent des travaux de R-D<sup>2</sup> sur les matériaux avancés est en diminution depuis 2001 pour les entreprises sous contrôle canadien, alors que l'on constate sur la même période une augmentation pour les entreprises sous contrôle étranger. La diminution du personnel affecté à la R-D pour les entreprises sous contrôle canadien est cependant imputable à un nombre très restreint de grandes entreprises canadiennes.

La croissance du nombre d'exécutants entre 2001 et 2003 est exclusivement due aux entreprises sous contrôle canadien, qui sont passées de 57 à 74 alors que le nombre d'entreprises sous contrôle étranger est demeuré relativement constant sur la période.

Le revenu, le personnel affecté à la R-D ainsi que le nombre total d'employés des entreprises ont diminué entre 2001 et 2003. La baisse de ces indicateurs est imputable aux entreprises sous contrôle canadien.

<sup>2</sup> Le personnel affecté aux travaux de R-D est comptabilisé en terme d'équivalent plein temps tandis que l'emploi est comptabilisé en nombre de personnes.

**Tableaux 4 à 6 Statistiques sur le personnel affecté à la R-D, le nombre d'employés et le revenu des entreprises qui exécutent des travaux de R-D pour les entreprises actives dans le domaine des matériaux avancés, selon le pays de contrôle**

**Tableau 4 Total des dépenses de R-D dans le secteur des matériaux avancés**

Année	Personnel affecté à la R-D		Nombre d'employés		Revenus (en millions de dollars)		Nombre d'entreprises
	Total (en milliers)	Moyenne	Total (en milliers)	Moyenne	Total	Moyenne	Total
2001	16,8	210	171	2 134	108 778	1 359	80
2002	14,7	135	174	1 599	132 057	1 211	109
2003	13,6	137	169	1 709	112 653	1 137	99

Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

**Tableau 5 Dépenses de R-D dans le secteur des matériaux avancés pour les entreprises sous contrôle canadien**

Année	Personnel affecté à la R-D		Nombre d'employés		Revenus (en millions de dollars)		Nombre d'entreprises
	Total (en milliers)	Moyenne	Total (en milliers)	Moyenne	Total	Moyenne	Total
2001	13,5	237	93	1 634	37 477	657	57
2002	10,6	128	94	1 136	52 479	632	83
2003	9,1	123	90	1 214	43 008	581	74

Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

**Tableau 6 Dépenses de R-D dans le secteur des matériaux avancés pour les entreprises sous contrôle étranger**

Année	Personnel affecté à la R-D		Nombre d'employés		Revenus (en millions de dollars)		Nombre d'entreprises
	Total (en milliers)	Moyenne	Total (en milliers)	Moyenne	Total	Moyenne	Total
2001	3,3	143	78	3 371	71 301	3 100	23
2002	4,1	158	80	3 078	79 578	3 060	26
2003	4,5	182	79	3 176	69 646	2 785	25

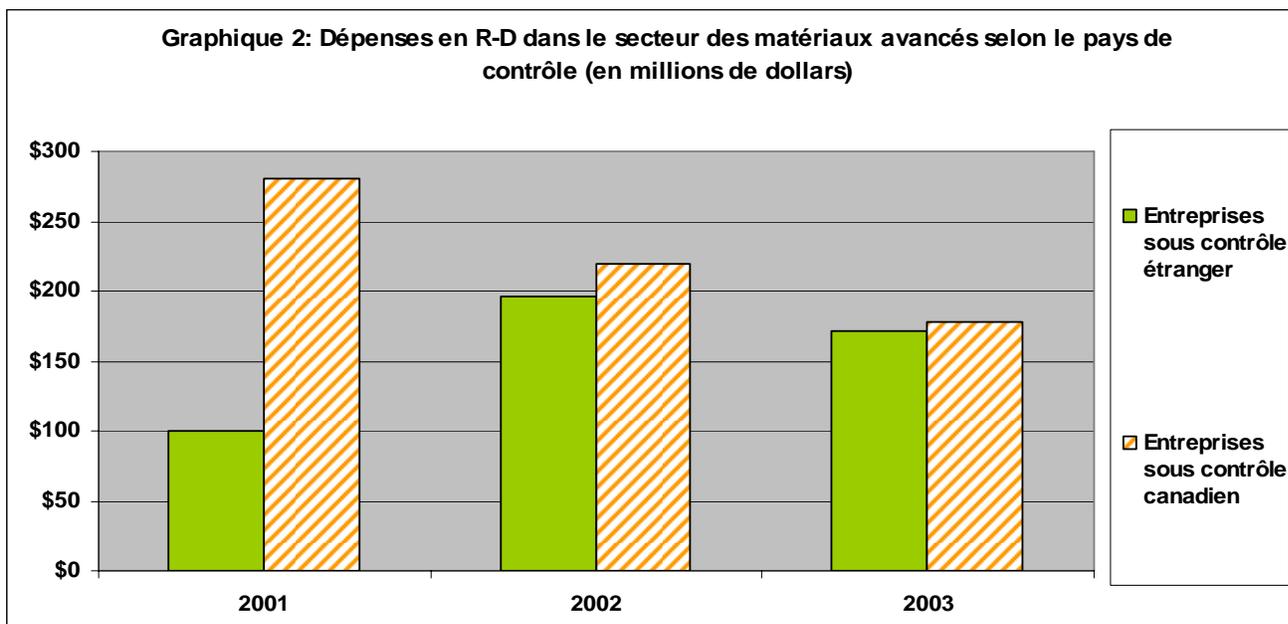
Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

Une façon de mesurer la contribution à l'effort de recherche dans le secteur des matériaux avancés consiste à rapporter les dépenses de R-D associées aux travaux sur les matériaux avancés. Le graphique 2 montre ces dépenses selon le pays de contrôle de l'entreprise. Il est remarquable de constater que bien que les dépenses de R-D dans ce secteur soient plus élevées pour les entreprises sous contrôle canadien, il n'en demeure pas moins que le rattrapage par les entreprises sous contrôle étranger s'est opéré pendant la période 2001 à 2003.

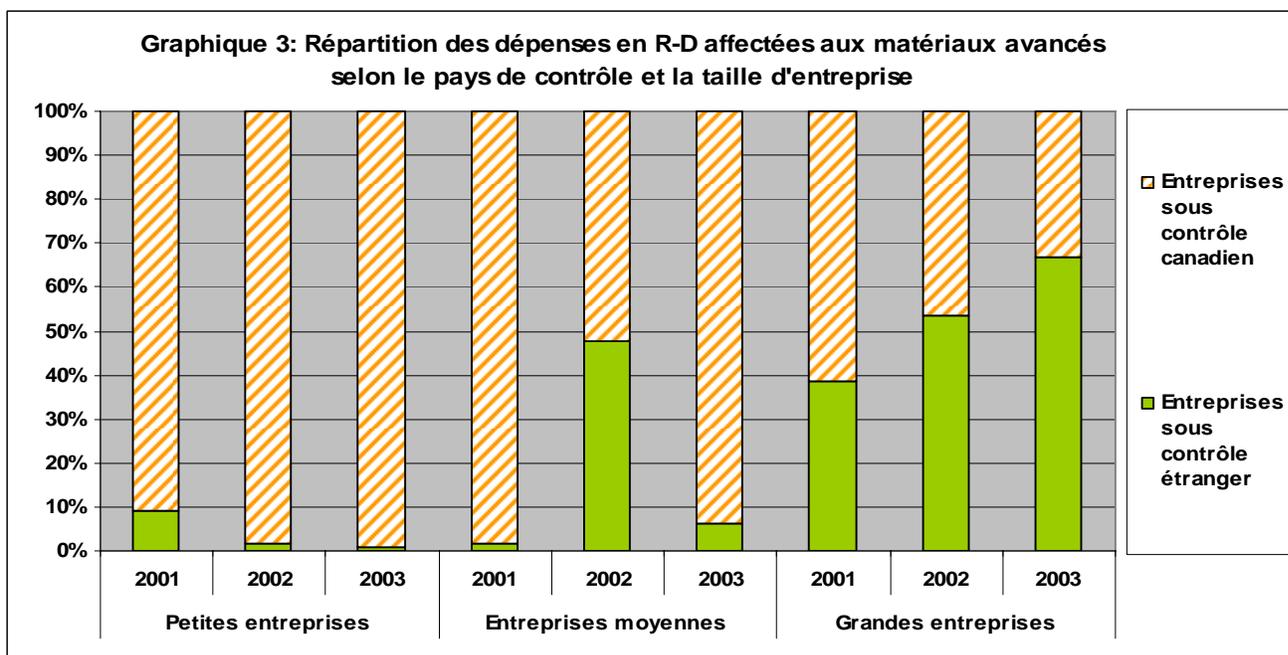
En effet, en 2003 les dépenses de R-D consacrées à cette activité étaient respectivement pour les entreprises sous contrôle canadien et étranger de 178 et 172 millions de dollars, alors qu'en 2001 ces mêmes dépenses étaient de près de 281 millions de dollars pour les entreprises sous contrôle canadien contre 100 millions pour les entreprises sous contrôle étranger (voir graphique 2).

Les entreprises de grande taille (500 employés et plus) sous contrôle étranger accaparent la plus grande part des dépenses de R-D affectées aux travaux sur les matériaux avancés. En 2003 cette part représentait plus de 60 % des dépenses des grandes entreprises.

Pour les petites entreprises (moins de 100 employés) et de taille moyenne (entre 100 et 499 employés), les dépenses de R-D affectées aux matériaux avancés sont essentiellement le fait des entreprises sous contrôle canadien.



Source : Statistique Canada – Enquête RDIC



Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

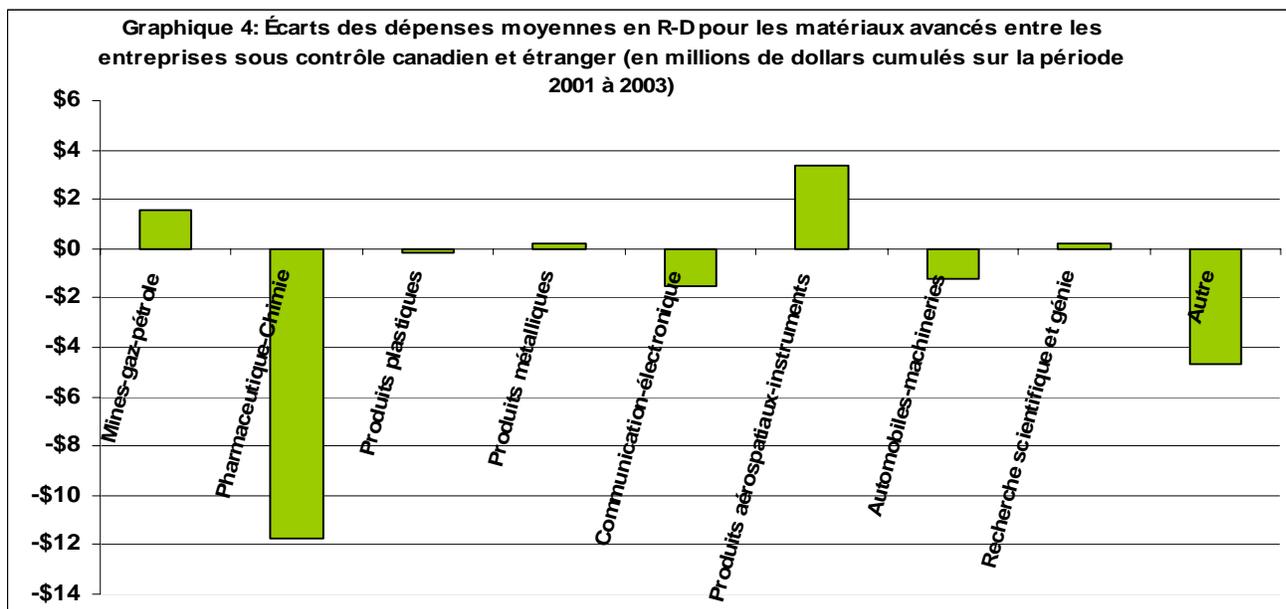
En 2002, les entreprises de taille moyenne sous contrôle étranger ont connu une hausse importante de la part de leurs dépenses de R-D affectées aux matériaux avancés, accaparant ainsi presque 50 % de ces dépenses.

De 2001 à 2003 les entreprises de plus de 500 employés sous contrôle étranger n'ont cessé de gagner des parts sur les entreprises sous contrôle canadien en termes de dépenses de R-D affectées aux matériaux avancés (voir graphique 3).

La recherche sectorielle dans le domaine des matériaux avancés n'est pas homogène selon le pays qui contrôle l'entreprise. Certains secteurs sont dominés par les entreprises sous contrôle étranger, d'autres par des entreprises sous contrôle canadien.

Une façon relativement simple de faire ce constat, consiste à différencier entre les dépenses moyennes de R-D consacrées aux matériaux avancés pour les entreprises sous contrôle canadien des entreprises sous contrôle étranger. Le graphique 4 montre le résultat de ce calcul.

Par exemple, le graphique 4 montre que les entreprises sous contrôle canadien ont dépensé en moyenne (sur la période 2001 à 2003) 1,6 million de dollars de plus dans les industries d'extraction minière, de pétrole et de gaz que les entreprises sous contrôle étranger, (voir l'annexe pour plus de détails sur le regroupement industriel et pour plus d'informations sur la correspondance en terme de classification officielle)<sup>3</sup>.



Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

Les dépenses de R-D ont été cumulées sur la période 2001 à 2003. Cet indicateur a bien entendu ses propres limites, il donne simplement une indication du différentiel de l'effort moyen de recherche entre entreprises sous contrôle canadien et étranger. Nous avons fait le calcul sur les dépenses moyennes plutôt que sur le total des montants afin de contrôler pour l'effet de taille des industries. Ainsi, même si les dépenses totales de R-D affectées aux matériaux avancés sont plus importantes dans les industries de la communication et de l'électronique au Canada, en moyenne les entreprises sous contrôle étranger y consacrent plus de dépenses de R-D.

<sup>3</sup> Le regroupement d'industries proposé dans ce texte a été fait uniquement dans le but de montrer un découpage industriel pour fins d'analyse. Pour des raisons de confidentialités on n'a pas été en mesure de donner un niveau de détail plus désagrégé. Pour plus de détails sur les industries et la correspondance des codes industriels, voir l'annexe.

Sur la base de cet indicateur, les industries de la pharmaceutique, de la chimie, de la communication et de l'électronique ainsi que de l'automobile et de la machinerie consacrent en moyenne par entreprise plus de dépenses de R-D pour les matériaux avancés lorsqu'elles sont des entreprises sous contrôle étranger. À l'opposé on retrouve les industries de l'extraction minière et extraction de pétrole et de gaz ainsi que des produits aérospatiaux et pièces, des instruments de navigation, de mesure et de commande et des instruments médicaux, sont plus souvent des entreprises sous contrôle canadien en termes de dépenses de R-D affectées aux matériaux avancés.

Il est intéressant de noter qu'en termes de dépenses totales de R-D affectées aux matériaux avancés, ce sont les regroupements industriels des produits pharmaceutiques et de la chimie qui a la part des dépenses de R-D la plus importante (voir graphique 5 et tableau 7), et que ce regroupement d'industries a également l'écart des moyennes de dépenses le plus important à l'avantage des entreprises sous contrôle étranger. Ainsi, le regroupement industriel qui est le plus engagé en termes de dépenses dans la recherche sur les matériaux avancés est majoritairement dominé par l'implication des entreprises sous contrôle étranger.

**Tableau 7 Dépenses de R-D pour les activités sur les matériaux avancés en 2003 pour les regroupements d'activités industrielles dominées par les entreprises sous contrôle étranger (en millions de dollars)**

	Entreprises sous contrôle canadien	Entreprises sous contrôle étranger
Pharmaceutique-chimie	2,9	36,3
Communication-électronique	17,4	25,5
Automobiles-machineries	9,6	15,2
Autres	148,2	95,5
<b>Total</b>	<b>178,1</b>	<b>172,5</b>

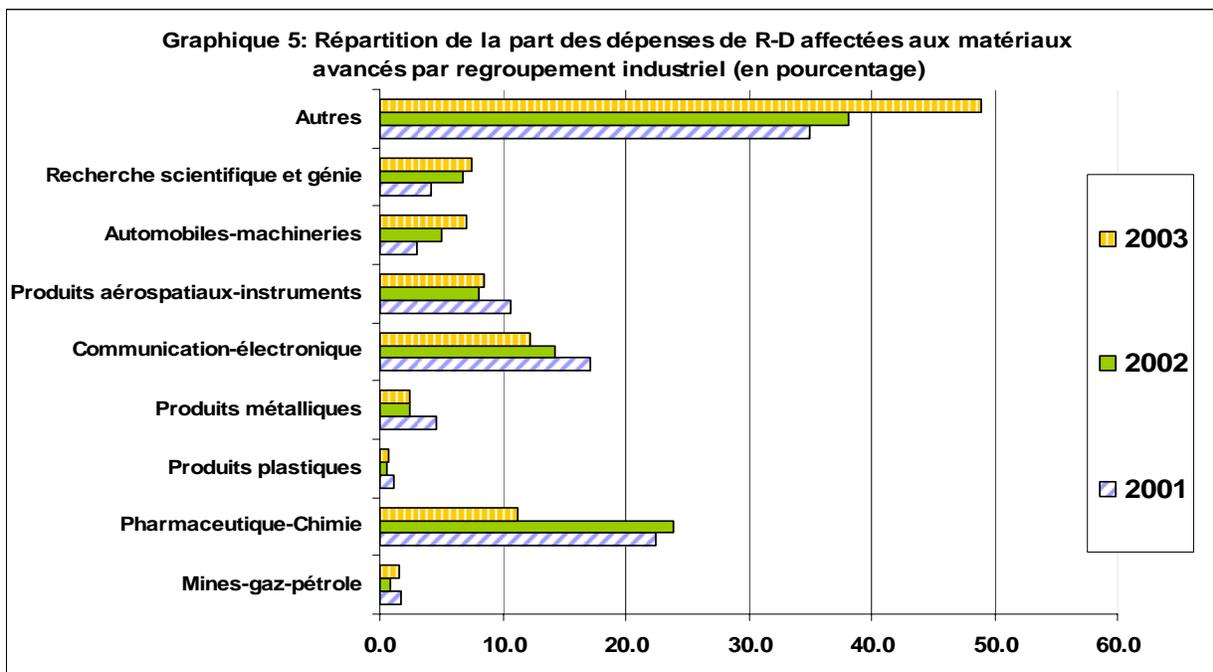
Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

## La R-D affectée aux matériaux avancés selon le regroupement industriel

Le regroupement « pharmaceutique-chimie » a dépensé le plus en R-D pour des activités sur les matériaux avancés en 2001 et 2002.

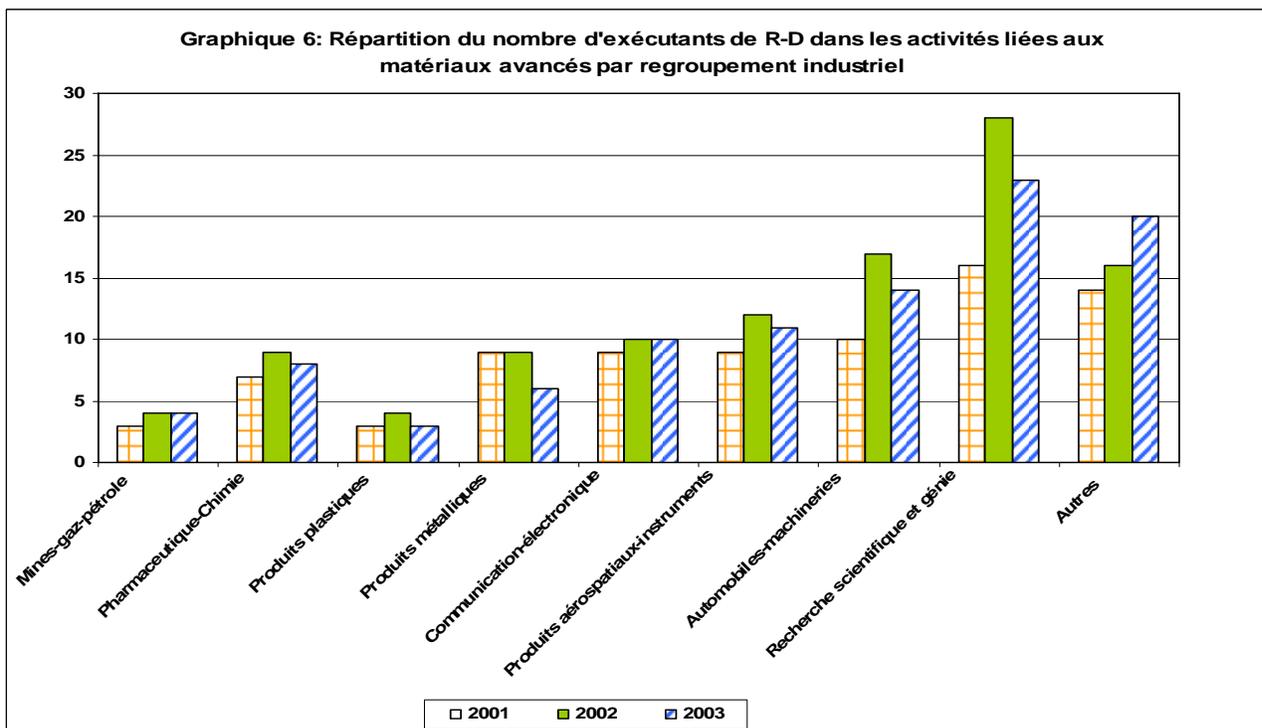
Vient ensuite le regroupement d'industries sur la « communication-électronique » qui accapare respectivement 17 % et 14 % des dépenses affectées aux travaux de R-D sur les matériaux avancés en 2001 et 2002. En 2003, ce regroupement d'industries prend la plus grande part des dépenses affectées aux travaux de R-D sur les matériaux avancés soit 12 %, dépassant ainsi la part des dépenses de R-D du regroupement « pharmaceutique-chimie ».

La part des dépenses affectée aux travaux sur les matériaux avancés dans les industries des produits aérospatiaux-instruments est passée de 11 % en 2001 à 8 % pour 2002 et 2003. On constate également une diminution de cette part dans les industries des produits métalliques qui est passée de 5 % en 2001 à 2% pour 2002 et 2003.



Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

La part totale des neuf regroupements d'industries qui dépensent le plus en R-D dans les matériaux avancés est passée de 65 % en 2001 à 50 % en 2003. Ce constat peut s'interpréter comme une baisse de la concentration de la structure industrielle pour les activités de R-D sur les matériaux avancés.



Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

Le nombre d'entreprises qui exécutent de la R-D dans le domaine des matériaux avancés a légèrement augmenté pour l'ensemble des industries les plus actives dans ce domaine, (voir tableau 9). Le nombre d'entreprises dans les industries de la recherche scientifique-génie est passé de 15 en 2001 à 28 en 2002, ce qui représente une hausse de 46 % en un an pour ce regroupement d'industries.

**Tableau 8 Pourcentage des dépenses de R-D affectées aux travaux sur les matériaux avancés**

Groupe d'industries <sup>4</sup>	Dépenses de R-D affectées aux matériaux avancés		
	2001	2002	2003
Mines-gas-pétrole	13 %	7 %	9 %
Produits Pharmaceutiques-chimie	33 %	31 %	20 %
Produits plastiques	54 %	44 %	38 %
Produits métalliques	40 %	43 %	18 %
Communication-électronique	16 %	42 %	24 %
Produits aérospatiaux-instruments	29 %	22 %	21 %
Automobiles-machineries	20 %	21 %	22 %
Recherche scientifique et génie	36 %	27 %	32 %
Autres	36 %	46 %	37 %
<b>Moyenne totale pour l'ensemble des industries</b>	<b>31 %</b>	<b>31 %</b>	<b>27 %</b>

Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

En moyenne, les industries des produits plastiques sont celles qui consacrent la part la plus importante de leurs dépenses de R-D aux matériaux avancés soit 54 % en 2001 et 38 % en 2003.

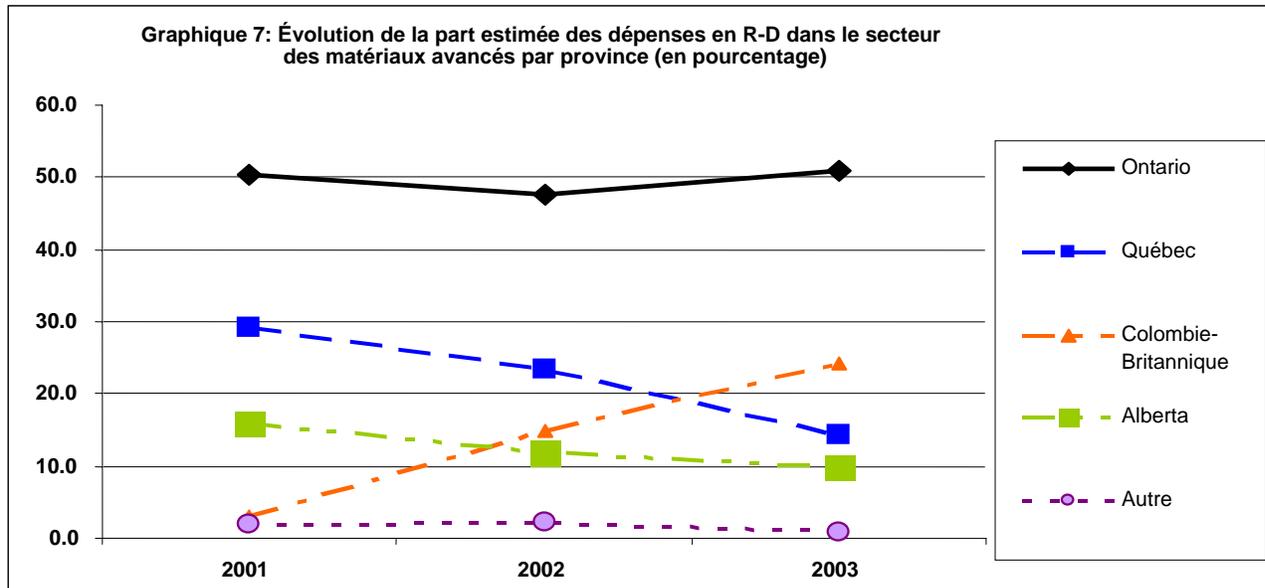
Il est intéressant de noter qu'en moyenne le pourcentage des dépenses consacrées à la R-D affectée aux matériaux avancés a diminué entre 2001 et 2003. En d'autres termes, en 2003 les industries dépensent moins en moyenne et au total pour la R-D dans les matériaux avancés comparativement à 2001 alors que le nombre d'exécutants a augmenté durant cette période.

L'ensemble des exécutants de R-D qui dépensent pour 1 million de dollars et plus à cette activité consacre en moyenne entre 27 % et 31 % de ses dépenses de R-D au domaine des matériaux avancés dans la période 2001 à 2003. Ce domaine d'activité est à la fine pointe des technologies et les résultats en termes de commercialisation ou d'application ne s'obtiennent que de nombreuses années plus tard.

### **Concentration régionale des dépenses en R-D dans le domaine des matériaux avancés**

L'évolution de la part des dépenses en R-D dans le secteur des matériaux avancés par province est quasi identique à l'évolution de la part d'emploi affecté à la R-D dans ce domaine. Nous ne présentons donc ici que l'évolution des dépenses de R-D.

<sup>4</sup> Voir l'annexe pour le détail des regroupements industriels



Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

Autre : île-du-Prince-Édouard; Terre-Neuve-et-Labrador; Nouvelle-Écosse; Nouveau-Brunswick; Manitoba; Saskatchewan; Yukon, Territoires du Nord et Nunavut

**Tableau 9 Nombre d'entreprises affectées aux travaux de R-D sur les matériaux avancés par province, période 2001 à 2003**

	Nombre d'entreprises qui exécutent des travaux de R-D sur les matériaux avancés		
	2001	2002	2003
Ontario	47	71	61
Québec	26	34	32
Colombie-Britannique	12	14	17
Alberta	10	13	11
Autres	10	14	8

Source : Statistique Canada – Enquête RDIC

Note : Pour l'Ontario et le Québec nous incluons les métropoles de Toronto (Montréal) ainsi que la région nationale de la capitale

Le Québec est la province qui a connu la baisse de cette activité la plus importante entre 2001 et 2003. La part du Québec dans les dépenses totales de R-D affectées à la R-D sur les matériaux avancés est passée de 29 % à 14 % entre 2001 et 2003. Cette baisse est en grande partie imputable à la baisse des investissements en R-D et cela malgré une hausse du nombre d'exécutants au Québec qui est passé de 26 à 32 entre 2001 et 2003 dans ce domaine d'activité.

La Colombie-Britannique apparaît comme la province ayant connu la plus grande hausse entre 2001 et 2003 de la part des dépenses totales de R-D consacrée aux matériaux avancés. Cette part étant passée de 3 % à 24 % sur la période. Dans le cas de cette province la hausse s'explique au fait que le nombre d'exécutants en R-D dans le domaine des matériaux avancés est passé de 12 à 17 entre 2001 et 2003.

La part des dépenses de R-D consacrée aux matériaux avancés est demeurée relativement constante en Ontario, soit à environ 51 %, malgré une diminution importante du nombre d'exécutants entre 2001 et 2003.

La baisse de la part régionale des dépenses de R-D pour les matériaux avancés du Québec semble s'être opérée au profit de la Colombie-Britannique entre 2001 et 2003.

## Conclusion

L'industrie canadienne a dépensé en 2003 pour 350 millions de dollars de travaux de R-D dédiés aux travaux de recherche sur les matériaux avancés. Cette activité en termes de dépenses est sensiblement équivalente à l'effort de recherche investi dans le domaine de la prévention et du traitement de déchets et polluants. En moyenne pour l'année 2003, les entreprises qui effectuent de la R-D dans le domaine des matériaux avancés au Canada consacrent 27 % de leurs dépenses totales de R-D à ce domaine d'activité.

Bien que les activités de R-D sur les matériaux avancés soient considérées comme un domaine d'activité émergent, les entreprises qui ont oeuvré dans ce domaine ont généré plus de 112 milliards de dollars de revenus et employé environ 13 000 personnes en 2003.

Ce document a montré que la R-D dans le domaine des matériaux avancés est une activité dominée par les entreprises de plus de 500 employés, mais aussi par les entreprises sous contrôle étranger en 2003.

En effet, les entreprises de plus de 500 employés ont dépensé plus de 250 millions de dollars en 2003 soit près de 72 % du total des dépenses de R-D consacrées à cette activité.

Au total, les dépenses en R-D pour les matériaux avancés des entreprises sous contrôle étranger ont rattrapé celles des entreprises sous contrôle canadien en 2003, avec respectivement 172 et 178 millions de dollars consacrés à cette activité.

Les entreprises sous contrôle étranger dans le domaine de la R-D pour les matériaux avancés dépensent en moyenne plus en R-D que les entreprises sous contrôle canadien en 2003 dans les industries des produits pharmaceutiques et médicaments et dans les autres produits chimiques, ainsi dans les industries du matériel informatique et périphérique, matériel de communication et semi-conducteurs et autres composantes électroniques.

## Références

**Conseil de la science et de la technologie (2006).** *L'utilisation des technologies de pointe dans le nouveau contexte de la production manufacturière.* Québec.

**Jean-François Audet, François Bergeron et Stéphane Tremblay (2003).** *Stratégie de développement et identification d'occasions d'affaires pour le Québec dans le secteur des matériaux avancés.* Étude spéciale pour la Société générale de financement du Québec, Investissement Québec, Ministère du développement économique et régional et de la recherche, Hydro Québec.

**Statistique Canada (2005).** *Recherche et développement industriels, Perspective 2005*, n° 88-202XIF au catalogue, Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique.

**Conseil national de recherches Canada (2006).** Site web: [http://www.imi.nrc-cnrc.gc.ca/francais/html/Nos\\_technologies/rubrique\\_nos\\_technologies.htm](http://www.imi.nrc-cnrc.gc.ca/francais/html/Nos_technologies/rubrique_nos_technologies.htm)

## Annexe :

### Correspondance entre les regroupements industriels et le code industriel et code SCIAN 2002 de l'enquête RDIC

**Mines-gaz-pétrole** = Extraction minière + Extraction de pétrole et de gaz

**Codes industriels** : 004 et 005

**Codes SCIAN 2002** : 2111, 2131, 2121, 2122, 2123, 2131

**Produits pharmaceutique-chimie** = Produits pharmaceutiques et médicaments + Autres produits chimiques

**Codes industriels** : 016 et 017

**Codes SCIAN 2002** : 3254, 3251, 3252, 3253, 3255, 3256, 3259.

**Produits plastiques** = Produits en plastique + Produits du pétrole et du charbon + Produits du caoutchouc

**Codes industriels** : 015, 018 et 019

**Codes SCIAN 2002** : 3241, 3261, 3262.

**Produits métalliques** = Produits minéraux non métalliques + Première transformation des métaux (ferreux) + Première transformation des métaux (non- ferreux) + Fabrication de produits métalliques

**Codes industriels** : 020, 021, 022 et 023

**Codes SCIAN 2002** : 3271, 3272, 3273, 3274, 3279, 3311, 3312, 3313, 3314, 3315, 3321, 3322, 3323, 3324, 3325, 3326, 3327, 3328, 3329.

**Communication-électronique** = Matériel informatique et périphérique + Matériel de communication + Semi-conducteurs et autres composants électroniques

**Codes industriels** : 025, 026 et 027

**Codes SCIAN 2002** : 3341, 3342, 3344

**Produits aérospatiaux-instruments** = Instruments de navigation, de mesure et de commande et d'instruments médicaux + Autres produits informatiques et électroniques + Produits aérospatiaux et pièces + Matériel, appareils et composants électroniques + Tous autres types de matériel de transport

**Codes industriels** : 028, 029, 030, 032 et 033

**Codes SCIAN 2002** : 3345, 3343, 3346, 3351, 3352, 3353, 3359, 3364, 3365, 3366, 3369

**Automobiles-machineries** = Véhicules automobiles et pièces + Machines

**Codes industriels** : 031, 024

**Codes SCIAN 2002** : 3361, 3362, 3363, 3331, 3332, 3333, 3334, 333511, 3335, 3336, 3339, 333920.

**Recherche scientifique-génie** = Architecture, génie et services connexes + Conception de systèmes informatiques et services connexes + Conseils en gestion et conseils scientifiques et techniques + Services de recherche et développement scientifique

**Codes industriels** : 041, 042, 043 et 044

**Codes SCIAN 2002** : 5413, 5415, 5416, 5417.

**Autre**

**Codes industriels** : 001, 002, 003, 006, 007, 008, 009, 010, 011, 012, 013, 014, 034, 035, 036, 037, 038, 039, 040, 045, et 046

**Codes SCIAN 2002** : 1111, 1112, 1113, 1114, 1122, 1123, 1141, 1119, 1121, 1124, 1129, 1151, 1152, 1131, 1132, 1133, 1153, 1142, 1125, 2211, 2212, 2213, 5621, 5622, 5629, 2361, 2362, 2371, 2372, 2373, 2379, 2381, 2382, 2383, 2389, 3111, 3112, 3113, 3114, 3115, 3116, 3117, 3118, 3119, 3121, 3122, 3131, 3132, 3133, 3141, 3149, 3211, 3212, 3219, 3221, 3222, 3231, 3371, 3372, 3379, 3151, 3152, 3159, 3161, 3162, 3169, 3391, 3399, 4111, 4121, 4131, 4132, 4133, 4141, 4142, 4142, 4143, 4144, 4145, 4151, 4152, 4153, 4161, 4162, 4163, 4171, 4172, 4173, 4179, 4181, 4182, 4183, 4184, 4189, 4191, 4411, 4412, 4413, 4421, 4422, 4431, 4441, 4442, 4451, 4452, 4453, 4461, 4471, 4481, 4482, 4483, 4511, 4512, 4521, 4529, 4531, 4532, 4533, 4539, 4541, 4542, 4543, 4811, 4812, 4821, 4831, 4832, 4841, 4842, 4851, 4852, 4853, 4854, 4855, 4859, 4861, 4862, 4869, 4871, 4872, 4879, 4881, 4882, 4883, 4884, 4885, 4889, 4911, 4921, 4922, 4931, 5111, 5112, 5121, 5122, 5151, 5152, 5161, 5171, 5172, 5173, 5174, 5175, 5179, 5181, 5182, 5191, 5211, 5221, 5222, 5223, 5231, 5232, 5239, 5241, 5242, 5261, 5269, 5311, 5312, 5313, 5321, 5322, 5323, 5324, 5331, 6211, 6212, 6213, 6214, 6215, 6216, 6219, 6221, 6222, 6223, 6231, 6232, 6233, 6239, 6241, 6242, 6243, 6244, 5411, 5412, 5414, 5418, 5419, 5511, 5612, 5613, 5614, 5615, 5616, 5617, 5619, 6111, 6112, 6113, 6114, 6115, 6116, 6117, 7111, 7112, 7113, 7114, 7115, 7121, 7121, 7131, 7132, 7139, 7211, 7212, 7213, 7221, 7222, 7223, 7224, 8111, 8112, 8113, 8114, 8121, 8122, 8123, 8129, 8131, 8132, 8133, 8134, 8139, 8141, 9111, 9112, 9113, 9114, 9119, 9121, 9122, 9129, 9131, 9139, 9141, 9191

## Publications au catalogue

### Publications statistiques sur les sciences, la technologie et l'innovation

88-001-XIF	<a href="#">Statistiques des sciences</a>
88-003-XIF	<a href="#">Bulletin de l'analyse en innovation</a>
88-202-XIF	<a href="#">Recherche et développement industriels, perspective (avec des estimations provisoires pour 2004 et des dépenses réelles pour 2003) (annuel)</a>
88-204-XIF	<a href="#">Activités scientifiques fédérales</a>
88F0006XIF	<a href="#">Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, documents de travail</a>
88F0017MIF	<a href="#">Division des sciences, de l'innovation, et de l'information électronique, documents de recherche</a>

#### **88-001-X Volume 30 – 2006**

- No. 1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2003-2004 (février)
- No. 2 Activités scientifiques en biotechnologie dans les ministères fédéraux et organismes, 2004-2005 (mars)
- No. 3 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2005 (mai)

#### **88-001-X Volume 29 – 2005**

- No.1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2002-2003 (janvier)
- No. 2 Personnel affecté à la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1993 à 2002 (mai)
- No. 3 Activités scientifiques en biotechnologie dans les ministères fédéraux et organismes, 2003-2004 (mai)
- No. 4 Recherche et développement industriels de 2001 à 2005 (juin)
- No. 5 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2004 (juillet)
- No. 6 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2003-2004 (décembre)
- No. 7 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2005-2006<sup>P</sup> (décembre)
- No. 8 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2005<sup>P</sup> et dans les provinces, 1990 à 2003 (décembre)

#### **88F0006XIF Documents de travail – 2006**

- No. 1 [Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1997-1998 à 2003-2004 \(avril\)](#)
- No. 2 [Acheter et vendre des services de recherche et développement, 1997 à 2002 \(mai\)](#)

- No. 3 [Caractéristiques des entreprises en croissance, 2004-2005 \(mai\)](#)
- No. 4 [Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales et des organismes provinciaux de recherche \(juillet\)](#)

**88F0006XIF Documents de travail – 2005**

- No. 1 [Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1995-1996 à 2004-2005 \(janvier 2005\)](#)
- No. 2 [Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1996-1997 à 2002-2003 \(janvier 2005\)](#)
- No. 3 [Statistiques sur la R-D industrielle, selon les régions 1994 à 2002 \(janvier 2005\)](#)
- No. 4 [Le partage des connaissances apporte le succès : comment certaines industries de service ont évalué l'importance de l'utilisation de pratiques de gestion des connaissances pour leur succès \(février 2005\)](#)
- No. 5 [Caractéristiques des petites entreprises qui font la transition en moyennes entreprises : répartition industrielle et géographique des petites entreprises à forte croissance \(février 2005\)](#)
- No. 6 [Sommaire : Atelier collectif de Statistique Canada et de l'Université de Windsor auprès des indicateurs de la commercialisation de la propriété intellectuelle, Windsor, Novembre 2005 \(mars\)](#)
- No. 7 [Sommaire de la réunion sur la commercialisation : la mesure, les indicateurs, les lacunes et les cadres, Ottawa, Décembre 2004 \(mars\)](#)
- No. 8 [Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 2002 \(avril 2005\)](#)
- No. 9 [Aperçu de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie – 2003 \(avril 2005\)](#)
- No. 10 [Accès aux capitaux de financement des entreprises canadiennes innovatrices de biotechnologie \(avril 2005\)](#)
- No. 11 [Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales et des organismes provinciaux de recherche, 1995-1996 à 2003-2004 \(septembre 2005\)](#)
- No. 12 [Innovation dans les industries du secteur des services des technologies de l'information et des communications \(TIC\) : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 \(octobre 2005\)](#)
- No. 13 [Innovation dans certains services professionnels, scientifiques et techniques: Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 \(octobre 2005\)](#)
- No. 14 [Innovation dans certaines industries du transport : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 \(Novembre 2005\)](#)
- No. 15 [Innovation dans certaines industries desservant les secteurs de l'extraction minière et de la foresterie : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 \(novembre 2005\)](#)
- No. 16 [Aliments fonctionnels et nutraceutiques : création d'aliments à valeur ajoutée par les entreprises canadiennes \(septembre 2005\)](#)

- No. 17 [Statistiques sur la R-D industrielle, selon les régions, 1994 à 2003 \(novembre 2005\)](#)
- No. 18 [Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2003 \(novembre 2005\)](#)
- No. 19 [Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2003-2004 \(décembre 2005\)](#)
- No. 20 [Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement \(DIRD\), Canada, 1994 à 2005 et selon la province 1994 à 2003 \(décembre 2005\)](#)