



# Analytical Paper Series

# Série d'études analytiques

## **Strategic R&D Alliances**

by  
Antoine Rose

Number 4

## **Alliances stratégiques de R-D**

par  
Antoine Rose

Numéro 4

**Services, Science  
and Technology  
Division**

**Division des services,  
des sciences et  
de la technologie**



Statistics  
Canada

Statistique  
Canada

**Canada**

## Analytical Paper Series

The Analytical Paper Series publishes research in the Services, Science and Technology Division and collaborative work involving other parts of Statistics Canada, government departments, research institutes, businesses and academics. The Series covers the service economy, science and technology, and related topics with a view to disseminating knowledge and stimulating discussion.

Among other analytical work, the Series will reprint articles from the Division's quarterly publication **Services Indicators**.

All papers are subject to peer review as well as review by a panel of experts inside and outside Statistics Canada, as necessary. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of Statistics Canada.

Papers in the Series are distributed to Statistics Canada's Regional Offices, depository libraries, universities and interested individuals. They are catalogued and indexed nationally and internationally.

Proposals for joint research efforts with interested parties are welcome.

## Série d'études analytiques

La série d'études analytiques comprend les recherches de la Division des services, des sciences et de la technologie, ainsi que des études faites en collaboration avec d'autres secteurs de Statistique Canada, des ministères, des instituts de recherche, des entreprises et des universitaires. Elle permet la diffusion des connaissances et les échanges concernant l'économie des services, les sciences, la technologie et des sujets connexes.

Entre autres travaux d'analyse, la série reproduira des articles parus dans **Indicateurs des services**, publication trimestrielle de la Division des services, des sciences et de la technologie.

Tous les documents sont sujets à un contrôle interne et peuvent éventuellement être examinés par un groupe d'experts de Statistique Canada et de l'extérieur. Statistique Canada ne partage pas nécessairement les opinions exprimées dans les articles.

Les documents d'analyse sont distribués aux bibliothèques de dépôt et aux bureaux régionaux de Statistique Canada, ainsi qu'à d'autres intéressés. Ils sont catalogués et indexés à l'échelle nationale et internationale.

La Division est disposée à examiner des propositions visant la conduite de recherches conjointes.

---

### Note of Appreciation

Canada owes the success of its statistical system to a long-standing cooperation involving Statistics Canada, the citizens of Canada, its businesses, governments and other institutions. Accurate and timely statistical information could not be produced without their continued cooperation and goodwill.

---

### 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.



Statistics Canada

Services, Science and  
Technology Division

Statistique Canada

Division des services, des sciences  
et de la technologie

## Strategic R&D Alliances

by  
Antoine Rose

Reprinted from **Services Indicators**,  
Cat. No. 63-016, 4th quarter 1994.

63F0002XPB No. 4  
ISBN: 0-660-58928-1  
ISSN: 1201-9038

August 1995

## Alliances stratégiques de R-D

par  
Antoine Rose

Article paru dans **Indicateurs des services**,  
n° 63-016 au cat., 4<sup>e</sup> trimestre 1994.

63F0002XPB n° 4  
ISBN: 0-660-58928-1  
ISSN: 1201-9038

Août 1995

For further information, please contact the author  
at (613) 951-9919 or the Special Projects Section.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec  
l'auteur, au (613) 951-9919, ou avec la Section des  
projets spéciaux.

Special Projects Section  
Services, Science and Technology Division  
Statistics Canada  
Jean Talon Building, 10-D2  
Tunney's Pasture, Ottawa, Ontario  
Canada K1A 0T6  
Telephone: (613) 951-2582  
Facsimile: (613) 951-9920

Section des projets spéciaux  
Division des services, des sciences et de la technologie  
Statistique Canada  
Édifice Jean-Talon, pièce 10-D2  
Parc Tunney, Ottawa (Ontario)  
Canada, K1A 0T6  
Téléphone: (613) 951-2582  
Télécopieur: (613) 951-9920

Published by the authority of the Minister responsible for  
Statistics Canada

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Minister of Industry, 1995

© Ministre de l'Industrie, 1995

All rights reserved. No part of this publication may be  
reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any  
form or by any means, electronic, mechanical, photocopying,  
recording or otherwise without prior written permission from  
Licence Services, Marketing Division, Statistics Canada,  
Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le  
contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque  
moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique,  
reproduction électronique, mécanique, photographique, ou autre, ou de  
l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation  
écrite préalable des Services de concession des droits de licence,  
Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada  
K1A 0T6.

## Abstract

This study uses the results of the 1991 Survey of Research and Development in Canadian Industry to examine exchanges of funds between Canadian firms for R&D purposes. Through such exchanges of funds, Canadian companies form alliances that collectively constitute a network that fosters exchanges of knowledge. These networks are widely dispersed, covering the great majority of industrial activities.

Four case studies are presented. They reveal that different industries pursue different alliance strategies. R&D alliances in the information technology, business services, oil, and pulp and paper sectors are examined. The alliance strategies are diverse, encompassing vertical integration of large related firms, a collection of small companies providing services to all sectors, and industry-specific networks in which firms have their R&D performed by research institutes. Understanding R&D alliances helps shed some light on the intricacy of the national innovation system concept.

## Résumé

Cette étude utilise les résultats de l'Enquête sur la recherche et le développement industriels de 1991 pour examiner les échanges de fonds pour fins de R-D entre les entreprises canadiennes. Par ces échanges de fonds, les entreprises canadiennes construisent des alliances dont l'assemblage constitue un réseau favorisant les échanges de savoirs. Ces réseaux sont dispersés et recouvrent la plupart des branches d'activité industrielle.

Quatre études de cas sont examinées et montrent que des secteurs industriels différents ont recours à des stratégies d'alliances différentes. On examine les alliances de R-D des secteurs des technologies de l'information, des services aux entreprises, du pétrole et des pâtes et papiers. Les stratégies d'alliances sont diversifiées et vont d'une intégration verticale de grandes entreprises apparentées à un assemblage de petites entreprises offrant des services à l'ensemble des tous les secteurs d'activité en passant par des réseaux spécifiques à une industrie où les entreprises organisent leur R-D en fonction d'instituts de recherche. La compréhension des alliances de R-D constitue un des éléments permettant de comprendre l'articulation du concept de système national d'innovation.

## STRATEGIC R&D ALLIANCES

by Antoine Rose  
Statistics Canada

### Introduction

For Canadian firms, innovation is becoming a strategy for competing, positioning, or just surviving. In this context, the role of research and development (R&D) is changing.

Innovation extends beyond traditional R&D. The generation of new ideas and their transformation into new or improved products and processes, although still present, is complemented and enhanced with the broader task of intelligence gathering. R&D units within firms have the additional responsibility of identifying and evaluating the actual and potential stock of knowledge available in the global economy, and then appropriating and adapting the best relevant ideas that would give their firm a competitive edge.

Undoubtedly, this is a more complex and costly task, which requires large-scale organization, diversified expertise and built-in flexibility, if the unit is to fulfil this mission. Not all firms can afford the human and financial resources to do it. In fact, in lean economic times it is difficult enough to retain the most basic R&D functions. Even if firms can support such R&D units, there may be more efficient alternatives to meet their needs. Increasingly, they are looking outside, to other firms, research institutes, universities and governments for help. The result is a growth of networks, or "strategic alliances".

Firms in service industries are helping this happen. In 1987, a quarter of industrial R&D was performed in service industries, a share which has risen steadily to 30% in 1994. They contribute to

## ALLIANCES STRATÉGIQUES DE R-D

par Antoine Rose  
Statistique Canada

### Introduction

Pour les entreprises canadiennes, la recherche d'innovation occupe maintenant une fonction stratégique permettant à celles-ci de compétitionner, de se positionner ou, plus simplement, de survivre. Dans ce contexte, les activités de recherche et de développement (R-D) changent de nature.

L'innovation est un concept qui s'étend bien au delà de la R-D. La création et la transformation de nouvelles idées en nouveaux produits ou procédés, bien qu'encore présentes, sont maintenant complétées et enrichies par le besoin plus étendu d'accumuler les savoirs. Les unités de R-D présentes dans les entreprises ont la responsabilité additionnelle d'identifier et d'évaluer l'étendue et le potentiel du stock de connaissance disponible dans l'économie mondiale pour s'approprier et adapter les idées les meilleures et les plus pertinentes et qui sont en mesure de procurer à l'entreprise un avantage compétitif.

Indubitablement, cette tâche est plus complexe et plus coûteuse. Pour remplir ce mandat, l'unité de R-D requiert une organisation de plus grande taille, une expertise diversifiée et une flexibilité intrinsèque. Toutes les entreprises ne peuvent pas s'offrir les ressources financières et humaines qui seraient nécessaires à l'accomplissement de cette tâche. En fait, il est déjà difficile, en contexte économique favorable, de maintenir les fonctions primaires de R-D. Cependant, même si une entreprise était en mesure de supporter une unité de R-D capable de toutes les nouvelles fonctions, ce serait probablement plus efficace d'atteindre les mêmes résultats par d'autres moyens. De plus en plus, les entreprises font appel à d'autres entreprises, à des instituts de recherche, à des universités ou à des gouvernements. Le résultat est l'émergence de réseaux, ou "d'alliances stratégiques", qui satisfont à ce besoin.

Les entreprises des industries des services facilitent ce processus. En 1987, le quart de la R-D industrielle était exécutée dans les industries des services. Cette part s'est accrue régulièrement jusqu'à atteindre 30 % en 1994.

the knowledge infrastructure, speed the dissemination of ideas and integrate firms from a wide range of industries. A result of this (Tassey 1992) is a shorter time for introducing innovations. Particularly in industries where the product life cycle is short, like electronics, faster innovation translates directly into market share.

This is the first study of R&D alliances which have been reported to the Research and Development in Canadian Industry survey. As the survey was not designed with a study of alliances in mind, the data are limited. However, the results provide information on:

- the size of the firms involved;
- the scope of alliances and their characteristics;
- the role of service industries in these alliances;
- the industrial clusters in information and telecommunication technologies;
- the strategies of the oil and pulp and paper sectors; and
- the role of research institutes.

### Firms with R&D alliances are large

The 3,566 firms which reported performing R&D in 1991 represented only a very small portion of all the businesses incorporated in Canada. However, they had revenues totalling \$284 billion. In comparison, the 272 subcontracting firms (see methodology box) reported total revenues of \$138 billion, nearly 50% of the total revenues of R&D performers. The subcontractors in this study are large companies with average revenues of over \$500 million and more than 2,000 employees.

The group of subcontracting firms allocated a larger share of their resources (financial and human) to R&D than other firms of comparable size. Table 1 shows the R&D intensities<sup>1</sup> by firm revenue and employment size. These intensities are based on intramural R&D.

<sup>1</sup> R&D intensity for financial resources is the ratio of intramural R&D expenditures over total revenues, while intensity for human resources is the ratio of R&D personnel over the firm's total personnel.

Elles participent à l'infrastructure du savoir, accélèrent la diffusion des idées et rejoignent des entreprises appartenant à un vaste spectre d'industries. Le résultat de ceci est un plus court délai d'introduction pour les innovations (Tassey 1992). Pour les industries où les cycles de produits sont plus courts, comme l'électronique, des innovations rapides se concrétisent directement en parts de marché.

Ceci est la première étude sur les alliances de R-D se rapportant à l'Enquête sur la recherche et le développement industriels. Puisque l'Enquête n'a pas été conçue en fonction de l'étude sur les alliances, les données sont limitées. Cependant, les résultats fournissent des informations sur:

- la taille des entreprises impliquées,
- l'étendue des alliances et leurs caractéristiques,
- le rôle des industries des services dans ces alliances,
- la grappe industrielle des technologies de l'information et des télécommunications,
- les stratégies des secteurs du pétrole et des pâtes et papiers, et
- le rôle des instituts de recherche.

### Les firmes qui ont des alliances de R-D sont de taille importante

L'ensemble des 3 566 firmes qui ont exécuté de la R-D ne représentaient qu'une très faible partie de l'ensemble des entreprises incorporées au Canada. Cependant, la valeur de leurs revenus totalisait 284 milliards de \$. En comparaison, les 272 firmes sous-contractantes (voir la note méthodologique) déclaraient des revenus totaux de 138 milliards de \$ soit près de 50 % de l'ensemble des revenus des exécutants de R-D. Les firmes sous-contractantes que nous examinons sont de taille importante. Leur revenu moyen est de plus de 500 millions de \$ et elles emploient en moyenne plus de 2 000 personnes.

Les firmes sous-contractantes consacraient une part plus importante de leurs ressources (financières et humaines) à la R-D que les autres firmes de taille comparable. Le tableau 1 montre les niveaux d'intensité de R-D<sup>1</sup> selon la taille des revenus et de l'emploi. Ces niveaux d'intensité sont basés sur la R-D intra-muros.

<sup>1</sup> L'intensité de R-D pour les ressources financières est la part des dépenses intra-muros de R-D sur les revenus totaux alors que l'intensité des ressources humaines est la part du personnel de R-D sur le personnel total de l'entreprise.

**Methodology**

The data used in this study come from the 1991 Survey of Research and Development in Canadian Industry conducted by the Services, Science and Technology Division of Statistics Canada. This is the first time the data described here have been analyzed.

This study is exploratory and focusses on exchanges of R&D funds from Canadian sources between firms or with research institutes. Excluded from the analysis are exchanges of R&D funds with other countries, governments, universities, hospitals and other organizations. These data are to be incorporated into the analysis in the future.

Two questionnaires are used for surveys on industrial R&D: a long form and a short form. In the long form, companies are asked to provide the names of companies from which they received funds for R&D activities or to which payments were made for R&D contracts.

The survey includes the responses of 3,566 R&D performers. Of the 681 performing companies which completed the long form for 1991, 272 reported receipts or payments from Canadian sources for R&D. This group of 272 firms is referred to as the subcontracting firms. The actual number of firms with R&D alliances is larger (988 had exchanges with Canadian firms or research institutes). However, no information exists on the companies with which the remaining 716 firms formed R&D alliances. As a result, the conclusions of the study are limited.

The coverage rates are summarized below.

**Coverage Rates**

	Number of Firms - Nombre de firmes			Amounts - Montants		
	Potential	Actual	Rate	Potential	Actual	Rate
	Potentiel	Réalisé	Taux	Potentiel	Réalisé	Taux
	number - nombre		%	millions of \$ - millions de \$		%
<b>Sources of R&amp;D Funding - Sources de financement consacré à la R-D:</b>						
Parent and affiliated companies - Sociétés mères ou affiliées	66	38	58	220,679	175,999	80
Contract work for other companies - Travaux à forfait pour d'autres sociétés	105	38	36	137,061	77,442	57
<b>Recipients of R&amp;D Payments - Bénéficiaires de paiements de R-D:</b>						
Parent and affiliated companies - Sociétés mères ou affiliées	24	19	79	127,440	123,930	97
Other companies - Autres sociétés	128	45	35	191,513	119,691	62
Research institutes or associations - Instituts ou associations de recherche	45	21	47	25,069	16,977	68

Under "number of firms" and "amounts", "potential" refers to the firms which reported amounts for R&D receipts or payments, whereas "actual" refers to firms and amounts for which the suppliers or recipients of funds were identified.

The data currently available can be used to construct two tables: receipts for intramural R&D; and, payments for extramural R&D. Ideally, the two tables should be combined to create a true R&D input-output table. This would simplify the analysis and help identify clusters.

Because the information on sources and recipients of R&D funds were available only for firms which completed the long form, the 272 subcontracting firms are not statistically representative of the universe of R&D performers. The firms which completed the long form are those which spent more than one million dollars on intramural R&D or in payments for extramural R&D. As a consequence, large firms are over-represented.

**Méthodologie**

Les données de cette étude proviennent de l'Enquête sur la recherche et le développement industriels de 1991 réalisée par la Division des services, des sciences et de la technologie de Statistique Canada. Les données que nous décrivons maintenant sont analysées pour la première fois.

La présente étude est d'abord exploratoire. Nous nous sommes attardés à l'étude des échanges de fonds de R-D d'origine canadienne effectués entre firmes ou avec des instituts de recherche. Nous excluons de l'analyse les échanges des fonds de R-D fait avec l'étranger, avec les administrations publiques, avec les universités, hôpitaux et autres. Ces éléments devront éventuellement être intégrés à l'analyse.

Deux questionnaires sont utilisés pour les enquêtes sur la R-D industrielle: un formulaire long et un abrégé. Sur les formulaires longs, nous demandons aux entreprises de fournir les noms des entreprises desquelles elles ont reçues des fonds pour des activités de R-D ou pour lesquelles des paiements ont été faits pour des contrats de R-D.

L'Enquête regroupe les réponses de 3 566 exécutants de R-D. Parmi les 681 entreprises exécutantes qui ont rempli des questionnaires longs pour l'année 1991, 272 entreprises ont rapporté des recettes ou des paiements d'origine canadienne pour la R-D. Nous désignons ce groupe de 272 firmes comme étant les firmes sous-contractantes. Il est important de noter que le nombre réel de firmes ayant eu des alliances de R-D est beaucoup plus important (988 firmes ont eu des échanges avec des firmes ou des instituts de recherche canadiens). Pour les 716 firmes restantes, nous n'avons pour le moment aucun détail sur les entreprises avec lesquelles des alliances de R-D ont été établies. Les conclusions de l'étude doivent donc être utilisées avec précautions.

Le tableau suivant résume les taux de couverture.

**Niveaux de couverture**

Le "nombre de firmes" ou les "montants potentiels" réfèrent à celles qui ont déclaré des montants pour recettes ou paiements de R-D alors que l'entête "réalisé" désigne les firmes et les montants pour lesquels les pourvoyeurs ou destinataires de fonds ont été identifiés.

Les données disponibles actuellement permettent de construire deux tableaux: les recettes pour de la R-D exécutée intra-muros et les paiements pour la R-D exécutée hors des murs. Idéalement, il serait souhaitable de combiner ces deux tableaux pour créer un véritable tableau d'entrées-sorties de la R-D. Cela simplifierait l'analyse et permettrait l'identification de grappes.

Puisque nos renseignements sur les sources et destinataires de fonds de R-D n'étaient disponibles que pour les entreprises ayant rempli des questionnaires longs, les 272 firmes sous-contractantes ne sont pas statistiquement représentatives de l'univers des exécutants de R-D. Les firmes qui remplissaient le long questionnaire sont celles qui ont déjà dépensé plus de un million de dollars en R-D intra-muros ou en paiements pour de la R-D extra-muros. Les grandes entreprises sont donc sur-représentées.

**TABLE 1. Comparative Levels of R&D Intensity, 1991****TABLEAU 1. Niveaux comparatifs d'intensité de R-D, 1991**

Group of Subcontracting Firms Groupe des firmes sous-contractantes	Financial Resources Ressources financières	Human Resources Ressources humaines
<b>All firms - Ensemble des firmes</b>	<b>2.3</b>	<b>4.9</b>
By sales size - Selon la taille des ventes:		
> = \$1 billion - > = 1 milliard de \$	1.1	2.7
> = \$100 million - > = 100 millions de \$	1.2	3.0
By number of employees - Selon le nombre d'employé(e)s:		
> = 5,000	1.2	2.7
> = 1,000	1.2	2.9

### Services industries are very active in R&D alliances

The services industries' share of total intramural industrial R&D has been growing steadily for twenty years and stood at 27% in 1991. The service sector leads the way in the number of firms which reported R&D receipts or payments. In the engineering and scientific services sector there are 61 subcontracting firms. This sector alone accounts for more than 22% of the 272 firms involved in alliances.<sup>2</sup> Table 2 provides further details.

There is no automatic connection between the R&D intensity of each industry and its level of activity in forming R&D alliances. Engineering and scientific services firms were extremely active in R&D alliances and allocated a high level of resources to R&D (nearly 19% of sales). By contrast, the paper industry has a large number of firms involved in R&D alliances which allocate only 0.3% of their sales to intramural R&D (paper companies are large). Some of these disparities are explained in what follows.

<sup>2</sup> Another comparison could be made with the number of R&D performers in the engineering and other scientific services industry. The number of firms involved in R&D alliances represents 10% of the 597 R&D performers (Sciadas 1994).

### Les industries de services sont très actives dans les alliances de R-D

La part des industries de services dans le total intra-muros de la R-D industrielle s'accroît régulièrement depuis vingt ans et a atteint 27 % en 1991. Le secteur des services domine nettement quant au nombre de firmes qui ont déclaré des recettes ou des paiements de R-D. Plus particulièrement, on retrouve dans le secteur des bureaux d'ingénieurs et de services scientifiques 61 firmes sous-contractantes. Ce secteur représente à lui seul plus de 22 % du total des 272 firmes impliquées dans des alliances.<sup>2</sup> Le tableau 2 donne davantage de détails.

Il n'y a pas de correspondance automatique entre l'intensité de R-D de chacun des secteurs industriels avec le niveau d'activité dans la conclusion d'alliances de R-D. Ainsi, les bureaux d'ingénieurs et de scientifiques étaient très actifs dans les alliances de R-D et consacraient aussi un niveau élevé de ressources à la R-D (près de 19 % des ventes). Par contre, on retrouve dans l'industrie du papier un nombre élevé d'entreprises engagées dans des alliances de R-D qui ne consacrent que 0,3 % de leurs ventes à la R-D intra-muros (rappelons que les entreprises du papier sont de grande taille). Ce qui suit permet d'expliquer une partie de ces disparités.

<sup>2</sup> Une autre comparaison pourrait être faite avec le nombre d'exécutants de R-D de l'industrie des bureaux d'ingénieurs et autres services scientifiques. Le nombre de firmes engagées dans des alliances de R-D atteint alors 10 % des 597 firmes exécutantes de R-D (Sciadas 1994).

TABLE 2. R&amp;D Subcontractors, by Selected Industries, 1991

TABLEAU 2. Firmes sous-contractantes de R-D, selon certaines industries, 1991

	Firms involved in alliances		All R&D performers	
	Firmes impliquées dans les alliances		Ensemble de tous les exécutants de R-D	
	Number	R&D intensity	Number	R&D intensity
	Nombre	Intensité de R-D	Nombre	Intensité de R-D
<b>Agriculture, fishing and logging - Agriculture, pêche et exploitation forestière</b>	<b>3</b>	<b>10.1</b>	<b>73</b>	<b>4.4</b>
<b>Mining and oil wells - Mines et puits de pétrole</b>	<b>14</b>	<b>0.7</b>	<b>46</b>	<b>0.7</b>
<b>Manufacturing - Fabrication</b>	<b>122</b>	<b>2.4</b>	<b>1,546</b>	<b>1.8</b>
Paper and allied products - Papier et produits connexes	13	0.4	32	0.3
Machinery - Machinerie	7	6.9	206	3.4
Electronics - Électronique	20	22.0	325	8.8
Pharmaceutical - Produits pharmaceutiques	13	5.5	58	5.3
Other chemical products - Autres produits chimiques	16	2.5	159	1.5
<b>Utilities - Services publics</b>	<b>10</b>	<b>1.0</b>	<b>18</b>	<b>1.0</b>
Electrical power - Énergie électriques	7	1.1	10	1.2
<b>Services</b>	<b>123</b>	<b>2.2</b>	<b>1,827</b>	<b>1.6</b>
Communications	8	0.8	22	1.0
Wholesale trade - Commerce de gros	16	2.3	381	1.2
Finances	9	0.8	91	0.7
Computer services - Services informatiques	15	31.2	442	17.9
Engineering and scientific services - Bureaux d'ingénieurs et de services scientifiques	61	24.7	567	18.7
Management consulting - Conseil en gestion	5	96.9	107	7.2
<b>TOTAL</b>	<b>272</b>	<b>2.1</b>	<b>3,566</b>	<b>1.7</b>

### Alliance strategies

Firms do not all approach R&D alliances in the same way. A firm may perform R&D with funding from other firms. It may also pay for R&D performed in other firms or research institutes. The firms involved in these alliances may or may

### Stratégies d'alliances

Les entreprises n'ont pas toutes le même comportement en matière d'alliance de R-D. Une entreprise peut effectuer des travaux de R-D avec des fonds en provenance d'autres entreprises. Elle peut aussi effectuer des paiements pour des travaux de R-D exécutés dans d'autres entreprises ou

not be related. R&D alliances also have a sectoral dimension, in that firms may form alliances with other firms in the same industrial sector or sectors outside their specialty. Similarly, firms in a given sector may be either suppliers or recipients of R&D funds.

If the 272 firms which had R&D alliances are divided according to the ratio of R&D payments to total receipts and payments from Canadian sources, 127 firms are fund recipients (payments represent less than one third of total payments and receipts), 15 firms balance their payments and receipts, and 130 firms are suppliers of R&D funds (payments represent more than two thirds of total payments and receipts). When the firms are classified by payments and receipts from any source, a number of them change position, but the overall proportions are largely the same. Consequently, with respect to payments and receipts for R&D alliances, most businesses have either a debit or credit balance.

The same finding holds true for industrial groups. Based on the reported R&D payments and receipts, most industries are both suppliers and purchasers of R&D services. Of the 46 industries at the three-digit level of the Standard Industrial Classification (SIC) for which data are published in "Industrial Research and Development" (Catalogue No. 88-202), 33 had R&D exchanges. Of these, 13 industries were net purchasers and 17 were net suppliers of R&D services. For example, firms in the communications industry (a service industry) had R&D performed on contract by firms in the telecommunication equipment industry. The communications industry is therefore a purchaser of R&D services. In contrast, the engineering and scientific services industry supplies R&D services to many other industries. R&D exchanges can therefore be specific (between two industries) or general (involving several industries).

Most R&D alliances take place between unrelated firms. 180 firms had more than two thirds of their R&D transactions with unrelated firms. In the middle of the spectrum, between one third and two thirds of payments and receipts, there were 15 firms. The remaining 77 directed more than two thirds of their payments and receipts toward parent or subsidiary companies. This is an

instituts de recherche. Ces alliances avec d'autres entreprises peuvent dépendre ou non d'un lien de parenté avec les autres entreprises impliquées. Enfin s'ajoute une dimension sectorielle, i.e. que les entreprises peuvent avoir des alliances avec des entreprises d'un même secteur industriel ou de secteurs qui sont étrangers à sa propre spécialité. Dans la même veine, les entreprises d'un secteur industriel peuvent être principalement soit des pourvoyeuses ou des destinataires de fonds de R-D.

Ainsi, si nous répartissons les 272 entreprises ayant eu des alliances de R-D selon le ratio des paiements pour la R-D sur le total des recettes et paiements d'origine canadienne, 127 firmes sont des réceptrices de fonds (les paiements représentent moins du tiers du total des paiements et recettes), 15 firmes équilibrent davantage leurs paiements et recettes et 130 firmes sont des pourvoyeuses de fonds de R-D (les paiements représentent plus des deux tiers du total de paiements et recettes). Si nous répartissons les entreprises selon les paiements et recettes de toutes provenances, plusieurs d'entre elles changent de position. Mais, les proportions d'ensemble restent sensiblement les mêmes. Donc, pour les paiements et recettes des entreprises pour des alliances de R-D, la majorité d'entre elles sont débitrices ou créditrices.

Le même constat s'applique aux catégories industrielles. En se basant sur les déclarations de paiements et recettes de R-D, la majorité des industries sont des pourvoyeuses de services de R-D ou des acheteuses de services de R-D. Parmi les 46 industries de la Classification type des industries (CTI) à trois chiffres pour lesquelles des données sont publiées dans la publication "Recherche et développement industriels" (n° 88-202 au catalogue), 33 industries ont eu des échanges de R-D. Parmi ces dernières, 13 industries étaient des acheteuses nettes de services de R-D et 17 industries étaient des pourvoyeuses nettes de services de R-D. Par exemple, les entreprises de l'industrie des communications (industrie de service) font exécuter de la R-D à contrat par des entreprises de l'industrie des équipements de télécommunication. L'industrie des communications est donc une acheteuse de services de R-D. Par contre, l'industrie des bureaux d'ingénieurs et de services scientifiques pourvoie des services de R-D à l'ensemble des autres industries. Ces échanges peuvent donc être spécifiques (entre deux industries) ou variés (entre plusieurs industries).

La plupart des alliances R-D sont faites entre des entreprises non-apparentées. Un total de 180 entreprises y consacraient plus des deux tiers de la valeur de leurs alliances de R-D. Au centre du spectre, entre un tiers et deux tiers des paiements et recettes, se trouvent 15 entreprises. Les 77 entreprises restantes dirigeaient plus des deux tiers de leurs paiements et recettes vers des entreprises mères ou filiales. Cette conclusion est

important finding as it suggests that R&D payments and receipts are not, as a matter of course, going to parent or subsidiary firms. The openness of the alliances supports the hypothesis that they are formed for the acquisition of knowledge and, as a consequence, competitiveness.

## Sectoral alliances - Four case studies

Studying R&D alliances from the standpoint of different industrial sectors can provide information on several aspects of R&D. Firms which direct their R&D alliances to other firms in the same sector are focussing on solving problems which do not require the expertise of other sectors or want to have tighter control over ownership of the results of R&D, by concentrating R&D activities in the same sector. By contrast, other companies may choose to expand their areas of skill by forming alliances with sectors possessing different expertise.

Four case studies are presented that show how firms integrate their knowledge acquisition activities. They are: the information technology sector; the business services sector; the oil sector; and, the pulp and paper sector. A systematic classification of alliance strategies used elsewhere cannot be supported by the existing data.

### 1. Information technology and telecommunications

This sector includes the telecommunication equipment, electronic parts, components and equipment, business machines, other electrical products and the communication services industries. It is a sector where services are important and it comprises the major telecommunication companies, around which the specialized electronic and computer equipment companies revolve. The common points here are informatics and telecommunications. The data confirm that there is a network of R&D alliances involving firms in these different industries.

Essentially, alliances in the electronics sector focus on telecommunication firms. The presence of a handful of major players constitutes a focal point around which most R&D alliances are formed. However, such alliances are few in number (according to available data). There are

importante dans la mesure où les paiements ou des recettes de R-D ne vont pas nécessairement à des entreprises mères ou filiales. Le caractère ouvert des alliances supporte l'hypothèse qu'elles sont formées pour l'acquisition des connaissances et, par conséquent, pour la compétitivité.

## Alliances sectorielles - Quatre études de cas

L'étude des alliances de R-D en fonction des différents secteurs industriels peut nous fournir des indications intéressantes sur plusieurs aspects de la R-D. Ainsi, les entreprises d'un secteur industriel qui dirigent leur alliances de R-D vers d'autres entreprises du même secteur se concentrent sur des problèmes à résoudre qui ne requièrent pas l'expertise d'autres secteurs ou, désirent exercer un contrôle plus serré sur la propriété des résultats de R-D en concentrant les activités de R-D dans le même secteur. D'autres entreprises peuvent au contraire choisir d'élargir leurs champs de compétence en s'alliant avec des secteurs disposant d'expertises différentes.

Nous examinons quatre cas qui permettent de montrer en quoi l'étude des alliances de R-D éclaire la façon par laquelle les entreprises intègrent leurs activités d'acquisitions de connaissances. Ces quatre cas sont respectivement le secteur des technologies de l'information, le secteur des industries de services aux entreprises, le secteur du pétrole et le secteur des pâtes et papiers. Les informations disponibles sur les autres secteurs ne permettent pas encore de présenter une nomenclature complète des stratégies d'alliance.

### 1. Technologies de l'information et des télécommunications

Ce secteur comprend les industries d'équipement de télécommunication, pièces, composants et matériel électronique, machines de bureau, autre matériel électrique et services de communication. C'est un secteur où les services sont importants. On y retrouve les grandes entreprises de services de télécommunication, autour desquelles gravitent les entreprises d'équipement électronique et informatique spécialisées. Les points communs recherchés ici sont l'informatique et les télécommunications pris ensemble. Nos données confirment qu'un réseau d'alliances de R-D existe entre les entreprises appartenant à ces différentes industries.

Essentiellement, les alliances du secteur de l'électronique gravitent autour des entreprises de télécommunications. La présence d'un nombre très restreint d'acteurs importants constitue un pôle d'attraction autour duquel se forment la plupart des alliances de R-D. Le nombre de ces alliances est cependant réduit (selon les données disponibles). On

R&D alliances between communication services firms and firms specializing in software, computer equipment and telecommunication equipment. Exchanges take place among a few major players and are dominated by transfers between related firms. Other sources indicate that some businesses in this sector are associated with research centres and universities. Collaboration with the universities goes so far as to include sharing the same laboratories.

## 2. Business services

So far, this study of R&D alliances has revealed the existence of focal points and groups of businesses. These appear to have three functions:

- to enable the businesses involved to pool their resources and expertise;
- to create a synergy conducive to knowledge generation; and,
- to provide an effective knowledge dissemination network.

However, although these networks seem to be interesting tools for generating and disseminating S&T knowledge, it is not clear to what extent these processes translate into commercial applications, nor what roles R&D alliances could play in this stage of commercial achievements.

In this respect, it is interesting to examine the position of business services industries. Nearly half of the firms involved in R&D alliances for which information is available are in the services industries. Moreover, in 1991 these firms allocated a significant portion of their revenue to R&D, ranging from 25% for firms in the engineering and scientific services industry to 31% for the computer and related services industry to 97% for the management consulting services industry.

In an OECD paper, Mayes and Bramson (1990) highlighted the important role which business services industries play in innovation and investment and mentioned their involvement in the evaluation and development of projects, products and processes. An examination of R&D alliances reveals that firms turn to business services industries to perform R&D.

retrouve des alliances de R-D entre des entreprises distributrices de services de communication et des entreprises spécialisées dans le logiciel, l'équipement informatique et les équipements de télécommunication. Des échanges ont lieu entre quelques acteurs importants où dominent principalement les transferts entre firmes apparentées. Par d'autres sources, nous savons que des entreprises de ce secteur sont associées avec des centres de recherche et des universités. Cette collaboration avec les universités va jusqu'à la cohabitation dans les mêmes laboratoires.

## 2. Industries de services aux entreprises

Jusqu'à présent, les quelques cas étudiés permettent de mettre en évidence, au moyen de l'étude des alliances de R-D, la présence de pôles d'attractions ou de regroupement d'entreprises. Ceux-ci auraient trois fonctions:

- permettre la mise en commun (en réseau) de ressources et d'expertise;
- permettre une synergie favorisant la création de connaissances; et
- fournir un réseau efficace de diffusion des connaissances.

Cependant, si ces réseaux semblent être des outils intéressants de création et de diffusion des connaissances S-T, nous ne savons pas dans quelle mesure ces processus sont concrétisés par des applications commerciales ni quels rôles pourraient jouer les alliances de R-D dans cette étape de réalisation commerciale.

À cet égard, il est intéressant d'examiner la place occupée par les industries de services aux entreprises. Précédemment, nous avons noté que près de la moitié des firmes impliquées dans des alliances de R-D pour lesquelles nous avons de l'information appartiennent aux industries de services. De plus, ces entreprises consacraient en 1991 une part importante de leur revenu à la R-D allant de 25 % pour les entreprises appartenant à l'industrie des bureaux d'ingénieurs et de scientifiques à 31 % pour l'industrie des services informatiques et connexes et à 97 % pour celles appartenant à l'industrie des bureaux de conseils en gestion.

En 1990, un document de l'OCDE soulignait le rôle important joué par les industries de services aux entreprises dans le processus d'innovation et d'investissement (Mayes et Bramson 1990). Celles-ci interviendraient dans les processus d'évaluation et de mise au point de projets, de produits et de procédés. L'examen des alliances de R-D permet de constater le recours des firmes aux industries de services aux entreprises pour l'exécution de travaux de R-D.

Business services industries generally provide R&D services to a wide range of other industries. Available data show that firms in the engineering and other scientific services industry alone received funds for intramural R&D from 21 of the 46 industrial categories of the SIC found in *Industrial Research and Development* (Catalogue No. 88-202). There are numerous such R&D alliances and they involve average exchanges of funds of one and a half million dollars.

Service firms are almost exclusively the recipients of funds in these exchanges. More than 90% of all exchanges involved funds for R&D. A large proportion of R&D alliances (some 60%) are formed between related firms.

It appears that service firms are specialized and each serves a given industry. For example, there are laboratories which provide services to the pharmaceutical industry, software firms providing services to the telecommunications industry, consulting engineering firms which serve businesses in the wholesale trade, and so on.

The role these service firms play in the innovation and R&D processes has yet to be studied. However, there are several possible explanations, all of which relate to the development of products and processes or the need for expertise in a related field. It may be that the service provided is to link the innovation to its commercial stage. The R&D work could be designed to adapt the innovation to standards or develop purchased technologies to meet the company's needs. Specific expertise would be needed to bring the innovation to fruition.

### 3. The oil sector

There is a great deal of vertical integration in the oil sector. Between the depths of the earth and its use by all areas of society, oil goes through a number of stages: extraction, refining, petrochemical processing and distribution, supported by financial conglomerates. While there is vertical integration of activities in the oil sector, in the sense that large firms tend to control the entire process of producing petroleum products, there is similar integration of some R&D contracts. With vertical integration, R&D contracts are made between firms, all of which belong to the oil

Dans l'ensemble, les industries de services aux entreprises offrent des services de R-D à un large éventail d'autres industries. Les données dont nous disposons montrent que les firmes appartenant à la seule industrie des bureaux d'ingénieurs et de scientifiques recevaient des fonds pour de la R-D intra-muros en provenance de 21 des 46 catégories industrielles de la CTI que l'on retrouve dans la publication *Recherche et développement industriels* (n° 88-202 au catalogue). Ces alliances de R-D sont nombreuses et impliquent des échanges de fonds moyens de l'ordre du million et demi de dollars.

Dans ces échanges, les entreprises de service sont presque exclusivement des récipiendaires de fonds. De l'ensemble des échanges, plus de 90 % concernaient des entrées de fonds pour des travaux de R-D. Une forte proportion des alliances de R-D, de l'ordre de 60 %, sont effectuées entre des firmes apparentées.

On remarque que les entreprises de services s'adressent chacune à un secteur industriel donné et sont spécialisées. Par exemple, on retrouve des laboratoires qui offrent des services à l'industrie pharmaceutique, des firmes de logiciel offrant des services à l'industrie des télécommunications, des firmes de génie-conseil qui s'adressent aux entreprises du commerce de gros et ainsi de suite.

Le rôle de ces entreprises de service dans les processus d'innovation ou de R-D reste à étudier. Cependant, plusieurs explications peuvent être tentées et ont toutes trait à un rôle dans le développement de produits ou de procédés ou le besoin d'une expertise dans un domaine connexe. Parmi celles-ci, on peut préférer celles qui rapprochent l'innovation de son stade commercial. Ainsi, il peut s'agir de travaux de R-D visant à adapter l'innovation à des normes ou de travaux d'adaptation ou de développement de technologies achetées pour les besoins de l'entreprise. Le recours à une expertise particulière serait alors nécessaire à la concrétisation de l'innovation.

### 3. Le secteur pétrolier

Il y a beaucoup d'intégration verticale dans le secteur pétrolier. Entre les profondeurs de la terre et l'usage par tous les secteurs de la société, le pétrole passe par plusieurs étapes: extraction, raffinage, transformation pétro-chimique et distribution. Le tout est supporté par des conglomerats financiers. Nous retrouvons une intégration verticale des activités pour le secteur du pétrole dans le sens où les entreprises importantes tendent à contrôler la chaîne complète de production des produits pétroliers et nous constatons une intégration semblable d'une partie des contrats de R-D. Selon ce schéma d'intégration, les contrats de R-D sont passés entre des entreprises

sector and are associated with upstream or downstream industries. There are very few R&D contracts between firms in the oil sector and firms in other types of industries. The two exceptions are consulting engineering and the electrical power industry.

Here, ownership ties are important because most contracts are between parent and subsidiary companies. This can be seen as an extension of the vertically integrated oligopolistic structure of the oil sector. It is also indicative of mechanisms for appropriating knowledge related to the sector. Keeping knowledge for the exclusive use of the players in the sector would then become part of a strategy designed to discourage new players from entering the market and to increase the competitive advantage of the existing players.

#### **4. The wood, pulp and paper sector and research institutes**

In the pulp and paper sector, a few contracts are directed toward other firms in the same sector, primarily affiliated companies. However, most R&D payments are directed toward research institutes.

Of the 40 R&D performers in the wood, pulp and paper sector, 19 were involved in R&D alliances. Information exists on the Canadian R&D payments made by 13 of them. Given the sector's oligopolistic structure, these 13 firms accounted for more than 80% of the revenues and employees of the 40 R&D performers.

Three research institutes are involved, each with its own niche. Areas of activity range from R&D in forest engineering to R&D that can be applied to wood and paper products and processes. These institutes are the result of collaboration between governments (which provide the facilities), universities (which provide the researchers and research students) and the industry (which funds the operating costs). Because they are structured as partnerships, these institutes perform R&D work on problems of concern to the entire industry.

The existence of these institutes has bearing on the interpretation of the R&D intensity of the

appartenant toutes au secteur du pétrole et associées respectivement à des catégories industrielles situées en amont ou en aval dans la chaîne du pétrole. On ne retrouve que très peu de contrats de R-D passés entre des entreprises appartenant au secteur du pétrole et des entreprises appartenant à d'autres types d'industries. Les deux exceptions sont le génie-conseil et l'industrie de production d'énergie électrique.

Ici, les liens de propriété sont importants puisque la plupart des contrats sont passés entre entreprises mères et filiales. On peut voir ceci en continuité historique avec la structure oligopolistique verticalement intégrée du secteur pétrolier. On pourrait y voir aussi des mécanismes d'appropriation des savoirs relatifs au secteur pétrolier. La conservation des savoirs pour l'exclusivité des acteurs du secteur deviendrait alors partie d'une stratégie visant à décourager la venue de nouveaux acteurs sur le marché et à tenter d'accroître l'avantage concurrentiel face aux acteurs déjà en place.

#### **4. Le bois, les pâtes et papiers et les instituts de recherche**

On retrouve dans le secteur des pâtes et papiers quelques contrats de R-D dirigés vers d'autres entreprises appartenant au même secteur. Ces contrats sont principalement conclus entre entreprises affiliées. Cependant, la majorité des paiements de R-D des différentes entreprises sont dirigés vers les instituts de recherche oeuvrant dans le secteur des pâtes et papiers.

Sur les 40 entreprises exécutantes de R-D du secteur du bois, des pâtes et papiers, 19 étaient impliquées dans des alliances de R-D. Nous avons des informations concernant les paiements canadiens de R-D effectués par 13 de celles-ci. Compte tenu de la structure oligopolistique présente dans ce secteur, ces 13 firmes représentaient plus de 80 % des revenus et des employés des 40 firmes déjà mentionnées.

Trois instituts de recherche sont impliqués et chacun d'entre eux possède son créneau. Les champs d'activité vont de la R-D sur l'ingénierie forestière à la R-D applicable aux produits et procédés du bois et aux produits et procédés du papier. Ces instituts sont le fruit d'une collaboration entre gouvernements (fournissant des installations), universités (fournissant des chercheurs et des étudiants en recherche) et l'industrie (qui, par le biais de ses membres, finance les coûts d'opération). Par leur structure associative, ces instituts entreprennent des travaux de R-D sur des problèmes qui concernent l'ensemble de l'industrie.

Une première conséquence de l'existence de ces instituts concerne l'interprétation à donner au niveau d'intensité de

entire wood, pulp and paper industry. The figure was around 0.3%, which was low compared to the level of 1.7% for the manufacturing industries as a whole. However, if the companies' contributions to the research institutes are included, the figure rises (approximately 0.5%).

As well, the creation of the research institutes paves the way for generating expertise and, more importantly, setting up a network of skills which would otherwise be spread among the various universities and companies. Complementing the network are alliances with suppliers. Through technical liaison officers, the network provides the means whereby the knowledge generated by the research institutes can be exchanged and disseminated.

### **R&D alliances are changing the way firms compete**

In the last two cases, a central institution performs R&D for a group of companies related to it through ties of ownership or partnership, as with the research institutes. The R&D carried out by an oil consortium or pulp and paper institutes is of interest to all the partners. The results are therefore collectively owned, but the ownership is neither private, since the results cannot be appropriated by only one firm, nor public, since the results are disseminated among the partners. This raises the question of how do these companies compete.

The common thread in the two industrial sectors is that products are almost undifferentiated. A firm needs to be able to set itself apart from the competition in order to reap the benefits of an innovation. With an almost indistinguishable product, there would inevitably be duplication of R&D efforts if the work was carried out by individual companies. Creating a network leads to economies of scale in R&D work and optimizes exchanges of knowledge.

Regardless of the type of innovation it seeks, a firm ultimately repositions itself in the market. Increased productivity, due to the introduction of innovations, changes the company's competitive position. An improvement or modification in a product or service sets the company apart from the competition. But if, within a more or less closed network centering around consortia or

R-D de l'ensemble de l'industrie du bois, des pâtes et papiers. Celui-ci se situait autour de 0,3 % et était faible en regard du niveau de 1,7 % de l'ensemble des industries manufacturières. Cependant, si l'on tenait compte des contributions des entreprises aux instituts de recherche, cette intensité augmenterait (à environ 0,5 %).

En second lieu, la création des instituts de recherche permet la création d'une expertise mais surtout la mise en réseau de compétences autrement dispersées entre les différentes universités et entreprises. Ce réseau est lui-même complété par la formation d'alliances avec les fournisseurs. Par l'intermédiaire d'agents de liaison technique, le réseau ainsi créé permet l'échange et la diffusion des connaissances générées par les instituts de recherche.

### **Les alliances de R-D modifient le lieu de compétition des entreprises**

Dans les deux derniers cas, une institution centrale effectue de la R-D pour le compte d'un ensemble d'entreprises qui y sont reliées par des liens d'appartenance ou d'association comme avec les instituts de recherche. La R-D effectuée par un consortium pétrolier ou des instituts de recherche en pâtes et papiers portent sur des objets intéressant l'ensemble des partenaires. La propriété des résultats est donc collective. Le caractère de cette propriété n'est ni privé, puisque les résultats ne peuvent pas être appropriés uniquement par une entreprise, ni public puisque les résultats sont diffusés parmi les entreprises partenaires. Dès lors, quel est le lieu de compétition entre ces entreprises?

Ces deux cas ont en commun une caractéristique importante. Leurs produits sont peu différenciés. Ce fait est important parce que la capacité de se démarquer de ses concurrents est nécessaire pour l'appropriation des bénéfices d'une innovation. En présence d'un produit peu différenciable, il y aurait forcément dédoublement dans les efforts de R-D si ces travaux étaient entrepris individuellement. La création d'un réseau permet la réalisation d'économies d'échelle dans l'exécution de la R-D et l'optimisation des échanges de connaissances.

Quel que soit le type d'innovation recherché, ultimement l'entreprise se repositionne sur les marchés. Ainsi, un accroissement de productivité par l'introduction d'innovations modifie la position concurrentielle et une amélioration. Une modification d'un produit ou d'un service est une différenciation de l'entreprise par rapport à sa concurrence. Mais si, à l'intérieur d'un réseau plus ou moins fermé gravitant autour de consortia ou d'instituts de

research institutes, all firms have access to the same knowledge, the areas of competition are different.

Within a network of businesses, competition is evident in the way each firm uses the knowledge that has been acquired and in the resulting investment decisions. Outside the network, if there are several relatively distinct networks of businesses, there is competition among the different blocks of firms. Investment decisions still play a significant role, but the way in which each network organizes or manages its store of knowledge becomes an important positioning factor. The creation of such networks seems to be evidence of the phenomenon of market globalization.

## Conclusion

This is the first report of the characteristics of firms that enter into alliances to perform R&D. Even with the limited data available, there are useful findings on industrial clusters, the role of service industries, the R&D strategy of the oil sector, and the role of research institutes in the wood and pulp and paper industries. Perhaps the most significant finding is the openness of the R&D alliances which suggests that they are indeed a means of improving and speeding the flow of knowledge in the global economy.

The networks of funders and performers of R&D form part of the Canadian innovation system and, as such, is a key element in understanding the creation of jobs and wealth from ideas. There are obvious policy implications from this. However, to illuminate them requires more work.

As an example, the present study cannot address the question of whether service industry R&D has grown because firms in the services sector are performing more R&D in response to growing demand, or the growth is due to the elimination of R&D units in other sectors of the economy and a consequent need to contract out for special R&D services. To answer this question would require a special survey.

In addition to the 272 subcontracting firms studied here, the 1991 R&D survey identified another 716 subcontracting firms for which no detailed information is available. The questionnaires have

recherche, les entreprises ont toutes accès aux mêmes savoirs, alors les lieux de concurrence sont différents.

À l'intérieur du réseau d'entreprises, la concurrence se manifeste par la façon selon laquelle chacune des entreprises utilise les savoirs acquis et par les décisions d'investissement qui en découle. À l'extérieur du réseau, si l'on suppose l'existence de plusieurs réseaux d'entreprises plus ou moins distincts, la concurrence se fait alors entre les différents blocs d'entreprises. Les décisions d'investissement y jouent encore un rôle important mais surtout, la façon par laquelle chacun des réseaux d'entreprise organise ou gère son stock de connaissances devient un facteur de positionnement important. La constitution de ces réseaux serait alors une manifestation du phénomène de mondialisation des marchés.

## Conclusion

Ceci est la première étude traitant des caractéristiques des entreprises s'impliquant dans des alliances pour l'exécution de R-D. En dépit des limites des données disponibles, il y a des résultats intéressants sur les grappes industrielles, sur le rôle des industries de service, sur la stratégie de R-D du secteur pétrolier et sur le rôle des instituts de recherche dans l'industrie des pâtes et papiers. Le résultat qui est peut-être le plus intéressant est la dispersion des alliances de R-D qui suggère qu'elles sont en effet un moyen d'améliorer et d'accélérer le flux des connaissances dans l'économie mondiale.

Les réseaux d'entreprises qui financent et exécutent de la R-D font partie du système canadien d'innovation et constituent un élément-clé de la compréhension des mécanismes de création d'emplois et de richesse à partir d'idées. Des implications politiques évidentes découlent de ceci. Cependant, leur mise en lumière nécessite davantage de travail.

Par exemple, la présente étude ne peut pas répondre à la question de savoir si la R-D des industries de service s'est accrue parce que les entreprises du secteur des services font davantage de R-D ou parce que la croissance est due à la disparition d'unités de R-D d'autres secteurs ayant engendré le besoin de sous-contracter pour des services de R-D. La réponse à cette question nécessiterait une enquête spéciale.

En plus des 272 entreprises étudiées ici, les données de l'Enquête de 1991 permettait d'identifier 716 autres entreprises engagées dans les alliances. Cependant, les informations détaillées ne sont pas disponibles pour

been revised to improve the information available in the future. Any follow-up to this study will be able to incorporate that data, along with information on public institutions, governments, universities and hospitals, and exchanges with other countries.

## References

Mayes, D.G. and Bramson, M.J. (1990) "Les services d'ingénierie technique", OECD, Paris.

Sciadas, George (1994) "Business Services: Part 1 - Evolution", in *Services Indicators*, Statistics Canada, Cat. No. 63-016, 2<sup>nd</sup> Quarter.

Tassey, G. (1990) "Technology Infrastructure and Competitive Position", Kluwer Academic Publishers, Norwell, Massachusetts.

*Industrial Research and Development*, Statistics Canada, Cat. No. 88-202.

celles-ci. Les questionnaires d'Enquête a été revu pour améliorer les informations pour les années subséquentes. Les études futures pourront incorporer ces nouvelles informations en même temps que celles sur les institutions publiques, les gouvernements, les universités et les hôpitaux et les échanges avec d'autres pays.

## Bibliographie

Mayes, D.G. et Bramson, M.J. (1994) "Les services d'ingénierie technique", OCDE, Paris.

Sciadas, George (1994) "Services aux entreprises: Partie 1 - Évolution", *Indicateurs des services*, Statistique Canada, n° 63-016 au cat., 2<sup>e</sup> trimestre.

Tassey, G. (1992) "Technology Infrastructure and Competitive Position", Kluwer Academic Publishers, Norwell, Massachusetts.

*Recherche et développement industriels*, Statistique Canada, n° 88-202 au cat.

**Analytical Paper Series****Série d'études analytiques**

No.

1. *Business Services, Part 1: Evolution*  
**George Sciadas**
2. *Business Services, Part 2: The Human Side*  
**George Sciadas**
3. *Final Purchase, Growing Demand: The Canadian Funeral Services Industry*  
**John Heimbecker**
4. *Strategic R&D Alliances*  
**Antoine Rose**

N°

1. *Services aux entreprises, Partie 1: Évolution*  
**George Sciadas**
2. *Services aux entreprises, Partie 2: L'aspect humain*  
**George Sciadas**
3. *Achat final, accroissement de la demande: Les entreprises de services funéraires au Canada*  
**John Heimbecker**
4. *Alliances stratégiques de R-D*  
**Antoine Rose**