

# Organizational strategies, firms' performance and spatial spillovers : the Canadian case in research and development

## Citation for published version (APA):

Rosa, J. (2012). *Organizational strategies, firms' performance and spatial spillovers : the Canadian case in research and development*. Datawyse / Universitaire Pers Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.20120420jr>

## Document status and date:

Published: 01/01/2012

## DOI:

[10.26481/dis.20120420jr](https://doi.org/10.26481/dis.20120420jr)

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

# Abstract

This thesis consists of four essays that use micro-datasets from Statistics Canada's surveys on research and development (R&D) and innovation mainly to investigate the relations between firms' strategies in R&D. In the first essay we shed some light on how firms make decisions on how to acquire the technology measured by the research and development activities. More specifically, we propose to expand the conceptual "Make and Buy" framework for the choice of modes of participation in R&D partnership. We consider that the R&D performer can do R&D for its own purposes, have it done by other organizations, or do it for other organizations, be it external partners or subsidiaries. The intensity of the relationship is quantified in monetary terms (R&D expenditures) and not by a mere count of the firms involved, as is more generally done in the empirical literature. The descriptive portrait shows that during the period 1997 to 2002 the majority of R&D spending, around 62%, was of internal origin and conducted by the performer. The remaining portion (38%) included two groups: one group (24%) performed R&D on behalf of another organizations that is, they contracted in. The remaining 14% had the R&D conducted by another performer, that is, they contracted out. An estimated 13% of research and development was conducted with no external partnerships.

In the second essay we consider the same idea but in a context where the decisions on technological choices are not independent of each other. Furthermore, we show how transitions in the way of acquiring R&D over time can affect the firm's labour productivity. The panel dimension of the data allows controlling for individual unobserved heterogeneity to analyse the transitions of the decisions regarding the location of funding (execution) of R&D generated by a first-order Markov process. By applying a maximum simulated likelihood estimator we show that there is strong true state dependence in all states of R&D (the manner of acquiring the R&D). Also, we see that not only the way of organizing the R&D matters, but also that the firm's growth in labour productivity depends on the nature of the R&D and on its persistence. These factors can easily increase the returns to R&D for all performers in Canada. Our findings on the importance of R&D performed internally appears to contrast, to some extent, with the results of other studies looking

at similar issues, in which the R&D performed extramurally has a higher impacts on the firm's productivity.

The third essay deals with the effects of the geographic distance that separates R&D performers from universities on the extent of knowledge spillovers. It is found that a 10% increase in distance decreases the proportion of total R&D paid to universities by 1.4% for firms that do not report any codified knowledge flow, and by 0.7% for firms that report codified knowledge flows.

Finally, given the growing importance of the role played by governments in the stimulation of innovation, the last essay is dedicated to the evaluation of the impacts of R&D tax credits on a series of innovation indicators. Using a non-parametric matching approach, we find that compared to a hypothetical situation of no R&D tax credits, recipients of R&D tax credits show significantly higher proportions of world-first and Canadian-first new products, numbers of new products and shares of sales due to new products. However, these firms do not perform better in terms of profitability, domestic market share, international sales or ability to keep up with competitors. We therefore conclude that tax credits lead to additional innovation output, but not necessarily better firm outcomes.

## Summary in Dutch

Deze thesis bestaat uit vier essays die micro-datasets gebruiken uit de onderzoeken van Statistics Canada over onderzoek en ontwikkeling (O&O) en innovatie om hoofdzakelijk de relaties tussen de bedrijfsstrategieën in O&O te onderzoeken. In het eerste essay werpen we licht op hoe bedrijven beslissingen nemen bij het verwerven van technologie aan de hand van de onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten. Meer bepaald stellen wij voor om het conceptuele kader "Produceer en Kopen" uit te breiden naar een keuze tussen verschillende soorten deelname aan O&O-partnerschap. Wij zijn van mening dat de O&O-uitvoerder, O&O kan doen voor zijn eigen doeleinden, het kan laten doen door andere organisaties, of het zelf kan doen voor andere organisaties, of het nu om externe partners of dochterondernemingen gaat. De intensiteit van de relatie wordt gekwantificeerd in termen van geld (O&O-uitgaven) en niet door een klein aantal van de betrokken ondernemingen, zoals vaker wordt gedaan in de empirische literatuur. De beschrijvende tekst toont aan dat gedurende de periode 1997 tot 2002, de meerderheid van de O&O-uitgaven, ongeveer 62%, van interne oorsprong was en gebeurde onder leiding van de uitvoerder. Het overige deel (38%) bestond uit twee groepen: de ene groep (24%) voerde O&O uit namens andere organisaties, dat wil zeggen, dat ze iemand hebben gecontracteerd. De andere 14% liet de O&O uitvoeren door een andere uitvoerder, dat wil zeggen, dat ze hebben uitbesteed. Naar schatting werd 13% van onderzoek en ontwikkeling uitgevoerd zonder externe partnerschappen.

In het tweede essay beschouwen wij hetzelfde idee, maar in een context waarin de beslissingen over technologische keuzes niet onafhankelijk zijn van elkaar. Verder laten we zien hoe overgangen in het verwerven van O&O na verloop van tijd de arbeidsproductiviteit van het bedrijf kan beïnvloeden. De paneeldimensie van de gegevens laat het controleren op individuele niet-geobserveerde heterogeniteit toe om de overgangen van de beslissingen, met betrekking tot de locatie van de financiering (uitvoering) van O&O die wordt gegenereerd door een primair Markov-proces, te analyseren. Door een gesimuleerde meest aannemelijke schatter toe te passen laten we zien dat er een sterke mate van afhankelijkheid is in alle staten van O&O (de manier van het verwerven van O&O).

We zien ook dat niet alleen de manier van het organiseren van de O&O-zaken van belang is, maar dat ook de groei van de arbeidsproductiviteit in het bedrijf afhankelijk is van de aard van de O&O en van haar doorzettingsvermogen. Deze factoren kunnen gemakkelijk het rendement voor O&O verhogen voor alle uitvoerders in Canada. Onze bevindingen over het belang van O&O dat intern wordt uitgevoerd lijkt tot enigszins in contrast te staan met de resultaten van andere onderzoeken die gelijkaardige kwesties behandelen, waarbij de O&O die buiten het bedrijf wordt uitgevoerd, een hogere impact heeft op de productiviteit van het bedrijf.

Het derde essay gaat over de effecten van de geografische afstand die O&O-uitvoerders scheidt van universiteiten op het vlak van kennis spillovers. Het is gebleken dat een toename van 10% in afstand het aandeel van de totale O&O die betaald wordt aan de universiteiten doet dalen met 1,4% voor bedrijven die geen gecodificeerde kennisstroom rapporteren, en met 0,7% voor bedrijven die gecodificeerde kennisstromen rapporteren.

Tot slot, gezien het groeiende belang van de rol van de overheid bij het stimuleren van innovatie, is de laatste essay gewijd aan de evaluatie van de effecten van O&O-belastingkredieten op een reeks innovatie-indicatoren. Met gebruik van een niet-parametrische bijpassende aanpak, vinden we dat, in vergelijking met een hypothetische situatie van geen O&O-belastingkredieten, ontvangers van fiscale O&O-kredieten aanzienlijk hogere percentages tonen van wereld-eerste en Canadees-eerste nieuwe producten, aantallen nieuwe producten en aandelen uit verkoop als gevolg van nieuwe producten. Deze bedrijven presteren echter niet beter in termen van winstgevendheid, binnenlands marktaandeel, internationale verkoop of het vermogen om gelijke tred te houden met concurrenten. We besluiten daarom dat belastingkredieten leiden tot extra innovatie-output, maar niet noodzakelijk tot betere bedrijfsresultaten.