

**UNIVERSITÉ DU QUÉBEC
INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
CENTRE – URBANISATION CULTURE SOCIÉTÉ**

**LA SPÉCIALISATION FONCTIONNELLE DES VILLES DANS LE SYSTÈME
URBAIN CANADIEN DE 1971 À 2006 – ÉVOLUTION ET FACTEURS**

Par

Cédric BRUNELLE

Maître ès. Science (M.Sc)

Thèse présentée pour obtenir le grade de
Philosophiae Doctor (Ph.D.)

Études urbaines

Programme offert conjointement par l'INRS et l'UQAM

Juillet 2012

Cette thèse intitulée

**LA SPÉCIALISATION FONCTIONNELLE DES VILLES DANS LE SYSTÈME
URBAIN CANADIEN DE 1971 À 2006 – ÉVOLUTION ET FACTEURS**

présenté(e) par

Cédric BRUNELLE

a été évalué par un jury composé de

Richard SHEARMUR, président

M. Mario POLÈSE, directeur de thèse

M. Richard SHEARMUR, examinateur interne

M. Kristian BEHRENS, examinateur externe et

M. Sébastien BREAU, examinateur externe

Je tiens à souligner l'aide financière fournie par le Conseil de Recherche en Sciences Humaines du Canada pour la réalisation de cette thèse.

RÉSUMÉ

Cette thèse porte sur un phénomène encore peu étudié : la spécialisation fonctionnelle des villes. Elle pose l'hypothèse générale d'une fragmentation spatiale du processus de production, phénomène qui se serait amplifié au cours des quarante dernières années. Pour comprendre ces dynamiques, la thèse pose son regard sur l'évolution géographique de l'emploi dans le système urbain canadien entre 1971 et 2006. Elle propose d'analyser l'évolution, l'étendue, ainsi que la portée de la division spatiale des fonctions pour les trajectoires économiques régionales. Elle vise en outre à soulever certains grands facteurs temporels, géographiques et économiques qui pourraient en moduler les effets.

Trois hypothèses de recherche sont abordées. Une première suggère que la spécialisation fonctionnelle des régions tend à évoluer indépendamment des changements affectant leurs structures industrielles. La littérature a plus classiquement considéré la localisation des activités économiques du point de vue des industries, conceptualisées à partir des produits ou services finaux. Cette thèse soulève que les fonctions – ensemble d'activité et de tâches internes aux entreprises – ont leurs propres logiques spatiales. On prétend que, à l'intérieur des industries, les fonctions à haut contenu en savoir (c.-à-d. gestion, R&D, professionnels) se fragmentent et se concentrent dans les grandes agglomérations canadiennes. Les fonctions plus routinières se diffusent quant à elles vers les régions de moindre taille. Dans la mesure où ces phénomènes prennent place dans l'ensemble de l'économie, une seconde hypothèse émerge : la division spatiale des fonctions devrait se manifester plus ou moins également à l'intérieur des diverses industries, notamment entre celles de services et de production. Cette hypothèse implique que les grands facteurs identifiés dans la littérature génèrent des effets similaires entre les industries. Compte tenu de l'incidence potentielle sur les trajectoires de développement économique, une troisième hypothèse est explorée. Elle stipule que certaines exceptions existent face aux tendances relevées. Certaines régions montreraient des trajectoires distinctes, dont les caractéristiques se révèlent potentiellement importantes pour l'élaboration de politiques publiques.

La pertinence de ces hypothèses est évaluée à partir de trois approches. Dans un premier cas, une analyse de décomposition des déviations à la moyenne nous permet d'isoler la part de la spécialisation fonctionnelle qui d'une part est expliquée par la structure industrielle de celle qui d'autre part est expliquée par un effet régional que nous attribuons à la division intra-industrielle des fonctions. Cette analyse permet de mettre en lumière une spécialisation fonctionnelle croissante dans le système urbain canadien, dont l'origine est attribuable à une division spatiale des fonctions dans les industries.

Dans un deuxième temps, une analyse de régression en données panel nous permet d'observer que le phénomène de division spatiale des fonctions se met en place dans l'ensemble des industries. L'analyse révèle que la force de la taille urbaine tend à s'accroître au fil du temps. Toutefois, le potentiel de division spatiale des fonctions n'est pas le même pour toutes les industries, avec des divisions plus nettes dans certains que dans d'autres. La relation entre les géographies fonctionnelle et industrielle montre en outre des distinctions importantes. Il tend à accroître la concentration naturelle du secteur des services dans les grandes agglomérations, mais introduit une dimension hiérarchique dans les activités du secteur de la production des biens.

Enfin, une troisième analyse se penche sur le cas des villes québécoises, mobilisant l'analyse des concentrations régionales, des taux de croissance relatifs et de la convergence des fonctions à haut contenu dans le secteur de la production des biens. Ces analyses dévoilent qu'en dépit de la concentration manifeste des fonctions à haut contenu en savoir dans les grandes agglomérations métropolitaines, certaines régions non métropolitaines ont des niveaux de croissance qui leur sont parfois supérieurs. S'il y a présence de trajectoires distinctes, on ne peut cependant conclure à la présence d'un processus de convergence régionale.

Mots clés : système urbain, spécialisation, production, industries, fonctions, régions, Canada, économie.

ABSTRACT

This thesis deals with a phenomenon still little studied: the functional specialization of cities. It raises the general assumption of a spatial fragmentation of the production process, which is expected to have increasingly grown over the past thirty-five years. To understand these dynamics, the thesis focus on the changing geography of employment in the Canadian urban system between 1971 and 2006. It proposes to measure the evolution, the scope and potential impacts of the spatial division of functions for regional economic trajectories. It also aims to assess some of the major time factors, geographic and economic correlates that can modulate the effects.

Three research hypotheses are discussed. The first suggests that the functional specialization of regions increasingly evolves independently of changes in industrial structures. The literature has classically considered the location of economic activities in terms of industries: the final product or service. This thesis raises that functions – activities and tasks within firms – may have their own spatial logic. It is claimed that, within industries, knowledge-rich functions (i.e. management, R&D, professionals) increasingly cluster in large agglomerations across Canada. On the other hand, routine types of functions are expected to spread to smaller urban areas. To the extent that these phenomena take place in the whole economy, a second hypothesis emerges: the geographical fragmentation of functions should occur more or less equally within various industries, notably between services and production. This implies that the major factors identified in the literature generate similar effects across industries. Given the potential impact on the trajectories of economic development, a third hypothesis is explored. It states that, besides these larger trends, exceptions may exist. Some regions are expected to show distinct trajectories, whose characteristics may have potential importance for the establishment of public policies.

These assumptions are assessed using three approaches. In one case, a decomposition analysis of mean deviations allows us to isolate the part of the functional specialization, which, on the one hand, is explained by the industrial structure from that which, on the other hand, is explained by a regional effect which we attribute to the intra-industrial division of functions. This analysis reveals that functional specializations are growing within the Canadian urban system, whose origin is attributed to an increasing spatial division of functions within industries.

In a second analysis, panel regression model allows us to observe that spatial divisions of functions is taking place in all industries and increasing over time. The analysis shows that the strength of city-size effects tends to increase over time. However, the potential for spatially separating functions

is not the same for all industries, with sharper divisions in some than in others. The relationship between functional and industrial geographies also shows important distinctions. It tends to increase the natural concentration in the services sector in larger cities, but introduces a hierarchical dimension in the location of activities within the production sector.

Finally, a third exploration considers the case of Quebec cities, based on the analysis of regional concentration levels, growth rates as well as the analysis of convergence of knowledge-rich functions in the goods producing industries. These tests reveal that, despite the clustering of knowledge-rich functions in large agglomeration over the period, some non-metropolitan areas exhibit higher growth levels. However, while there may exist distinct regional trajectories, we cannot conclude that a process of regional convergence is taking place overall.

Keywords: urban system, specialization, production, industries, functions, regions, Canada, economy.

AVANT-PROPOS

Cette thèse de doctorat se présente sous la forme d'une thèse par articles. Elle comporte trois articles, dont je suis l'auteur, soumis pour publication à des revues avec comité de lecture. La forme par article implique que certaines répétitions mineures se soient glissées entre les trois articles. Le lecteur devrait en être avisé.

REMERCIEMENTS

Une thèse de doctorat ne peut être réalisée sans l'appui, les conseils et les encouragements de plusieurs personnes. Je tiens d'abord à remercier mon directeur de recherche, Mario Polèse, pour tout le support offert au cours de mon parcours académique. Il aura su non seulement me conseiller et m'orienter, mais aussi me convaincre que j'étais en mesure de me réaliser et de poursuivre à ce niveau.

Si j'ai pu aller de l'avant, c'est en grande partie parce que j'ai eu la chance de me *tenir sur les épaules de géants*. Outre Mario Polèse, cette thèse a bénéficié de l'héritage intellectuel et matériel de Richard Shearmur. Je le remercie tant pour ses nombreux et judicieux conseils que pour avoir partagé avec moi les données sans lesquelles une grande partie de cette thèse aurait été impossible.

J'aimerais remercier de nombreuses personnes qui m'ont appuyé tout au long de mon parcours. Je remercie les membres du Laboratoire d'Analyse Spatiale et d'Économie Régionale (LASER), par leur présence et pour de nombreuses conversations stimulantes au cours des cinq dernières années. Merci à Philippe Apparicio, Marie-Soleil Cloutier et Gaétan Dussault pour leur disponibilité, leur écoute ainsi que pour leurs innombrables conseils. Il fut un réel plaisir de travailler dans un environnement de recherche aussi stimulant que celui du LASER.

Je tiens par la même occasion à remercier tous mes amis et collègues au centre INRS-Urbanisation, trop nombreux pour tous les nommer. Un merci particulier va à Françoise, Jean-Sébastien, Jonathan, Bochra, Isabelle, Catherine, Josephina et Jean-François pour tous ces bons moments en votre compagnie. Merci aux employés du Centre de documentation et au personnel administratif pour les nombreux coups de pouce offerts durant toutes ces années.

Je remercie d'autres professeurs et collègues, qui ont su fournir une aide précieuse sur divers aspects de ce travail. Une pensée va à Mark Brown et André Lemelin. Merci aux participants des séminaires LASER pour leur intérêt et leurs commentaires utiles. Des pensées vont à Kristian Behrens, Sébastien Breau, Wilfried Koch et Jean Dubé.

Cette thèse n'aurait pu être réalisée sans le soutien financier du Conseil de Recherche en Sciences Humaines du Canada (CRSH), de la Chaire de recherche du Canada en Études urbaines et régionales, ainsi que le support logistique fourni par la Division de l'Analyse Microéconomique de Statistique Canada. À ces trois organismes, je dis merci pour leur soutien.

J'offre de chaleureux remerciements à l'équipe de Développement Économique Canada, avec qui j'ai eu la chance de travailler au cours des deux dernières années. Je remercie Luc Vallée, qui m'a offert

non seulement la chance de me joindre à cette formidable équipe, mais qui m'a aussi donné sa confiance et son support. Mes pensées vont aussi à Stéphane Pronovost, François Gauvin et Jean Laneville, avec qui j'ai pu collaborer dans de nombreux dossiers. Je les remercie d'avoir partagé avec moi plusieurs connaissances et perspectives, qui m'ont davantage ouvert à la complexité des enjeux économiques et politiques entourant la question du développement économique régional.

J'aimerais aussi offrir ma reconnaissance à mon précédent employeur Science-Metrix, pour plusieurs raisons. En 2004, j'ai été initié au monde de la recherche – à ce moment centré sur les questions de politiques scientifiques et d'innovation – grâce à mon intégration dans cette équipe. Éric Archambault a joué un rôle important à ce moment. Son enthousiasme pour la recherche, ses idées et ses connaissances ont grandement influencé mon parcours. Merci pour cette précieuse expérience de travail qui allait me diriger vers les études avancées et la réalisation de cette thèse.

Mes derniers remerciements sont non les moindres. Je tiens à offrir à mes amis et ma famille toute ma gratitude pour leur soutien. Merci à Gaétane et Mario pour votre appui et votre présence irremplaçables. Merci à Marylène, Louis et la petite famille – Alexis, Olivier et Ariane – qui ne cesse de s'agrandir. Vous êtes de réels petits rayons de soleil dans ma vie. Merci à mon père, Jean-Pierre, de m'avoir toujours supporté et de m'avoir transmis passion et débrouillardise. Merci aussi à mes amis – Jean-Sébastien, Amélie, Martin, Frédéric, Julie, Mathieu, Audrey, Jason – pour tous ces bons moments en votre compagnie. Merci à Bruno, Johanne et toute la famille Jean pour votre appui continu. Enfin, il n'y a pas de mot assez fort pour remercier ma conjointe Sandrine, qui a su m'encourager et me motiver tout au long de cette thèse. Outre son aide dans la relecture de plusieurs passages, je la remercie pour son écoute et sa joie de vivre qui rendent ma vie si agréable tous les jours.

Cédric Brunelle,
Montréal, Juillet, 2012

TABLE DES MATIÈRE

PARTIE 1 : INTRODUCTION ET CADRE CONCEPTUEL	1
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION.....	3
1.1. MISE EN CONTEXTE	3
1.2. OBJECTIFS ET APPROCHE DE L'ÉTUDE	7
1.3. CONTRIBUTIONS PRINCIPALES	10
1.4. HYPOTHÈSES, QUESTIONS ET APPROCHE	12
1.4.1. Les fonctions d'entreprise	15
1.4.2. Le système urbain canadien	17
1.4.3. La période d'étude, 1971 à 2006	20
1.5. STRUCTURE DE LA THÈSE.....	21
CHAPITRE 2 : THÉORIES SUR LA DIVISION SPATIALE DES FONCTIONS	25
2.1. COMPLEXITÉ ET TRANSFORMATIONS DE LA FIRME.....	25
2.1.1. L'origine de la firme : le rôle des coûts de transaction	26
2.1.2. Les structures organisationnelles : croissance et évolution.....	29
2.1.3. Les composantes basiques des organisations	32
2.1.4. Le changement technologique et la fragmentation spatiale de la firme	33
2.2. L'INTÉGRATION CROISSANTE DES FIRMES AU MARCHÉ GLOBAL	37
2.2.1. La mondialisation de l'économie et la croissance des investissements directs étrangers ...	37
2.2.3. La firme transnationale : intégration, internationalisation et structures.....	39
2.2.4. Commerce intégratif, spécialisation verticale, cycle des produits et nouvelle division internationale du travail.....	41
2.3. LA MONTÉE DES CHAÎNES DE VALEUR GLOBALES	46
2.3.1. L'idée de chaîne : la gouvernance entre marché et hiérarchie	48
2.3.2. L'idée de valeur : complexité des flux et dynamique spatiale	50
2.4. LES FONCTIONS D'ENTREPRISE COMME UNITÉS D'ANALYSE DES CHAÎNES DE VALEUR	53
2.4.1. Problèmes de mesure des chaînes de valeur.....	54
2.4.2. Catégorisations des fonctions d'entreprise.....	57
2.5. CONCLUSION DU CHAPITRE.....	61

CHAPITRE 3 : LA LOCALISATION DES ACTIVITÉS DANS LES SYSTÈMES URBAINS : DYNAMIQUE ET FACTEURS	63
3.1. LES FACTEURS GÉOLOCAUX.....	64
3.1.1. Les avantages de première nature.....	64
3.1.2. Les aménités locales.....	65
3.1.3. Les caractéristiques locales	66
3.2. LES AVANTAGES DES PLACES CENTRALES.....	67
3.3. L'INTERACTION ENTRE LES FORCES CENTRIPÈTES ET CENTRIFUGES.....	68
3.3.2. Les économies de localisation.....	69
3.3.3. Les économies d'urbanisation.....	70
3.3.4. Les déséconomies d'agglomération	71
3.4. LES EXTERNALITÉS TECHNOLOGIQUES.....	72
3.5. LES COÛTS DE TRANSPORT, DE COMMUNICATION ET LA MOBILITÉ DES FACTEURS	73
3.6. CONCLUSION DU CHAPITRE.....	74
CHAPITRE 4 : LA SPÉCIALISATION ÉCONOMIQUE RÉGIONALE	75
4.1. LA SPÉCIALISATION SECTORIELLE	75
4.1.1. Le rôle de la taille urbaine	76
4.1.2. La localisation dans les systèmes urbains et le rôle de la distance.....	77
4.1.3. La temporalité et l'intégration	78
4.1.4. Les exceptions locales	79
4.2. SPÉCIALISATION FONCTIONNELLE : LES DIFFÉRENTES APPROCHES.....	80
4.2.1. La division spatiale du travail.....	80
4.2.2. L'étude de la structure spatiale des organisations dans les systèmes urbains nationaux	81
4.2.3. L'étude des grappes socioprofessionnelles	83
4.2.4. La fragmentation régionale et internationale des fonctions d'entreprises.....	84
4.3. LES CONSÉQUENCES DE LA SPÉCIALISATION URBAINE ET RÉGIONALE.....	86
4.3.1. Le rôle sur la croissance locale de l'emploi et la productivité	87
4.3.2. Le rôle sur le processus d'innovation.....	88
4.3.3. L'impact sur la vulnérabilité et la résilience régionale	89
4.3.4. La différenciation socioéconomique des espaces	90
4.3.5. La complexité de la relation entre spécialisation et croissance	91
4.5. LA MESURE DE LA SPÉCIALISATION ÉCONOMIQUE.....	95
4.5.1. Les indices de spécialisation économique.....	96
4.7. CONCLUSION DU CHAPITRE.....	107

PARTIE 2 : ANALYSES EMPIRIQUES	109
CHAPITRE 5 : DONNÉES ET MÉTHODES	111
5.1. DONNÉES	111
5.1.1. Classification des industries	112
5.1.2. Classification des fonctions et concordances	113
5.1.3. Système urbain canadien et typologie centre-périphérie	128
5.1.4. Découpage géographique	131
5.2. LIMITES MÉTHODOLOGIQUES	137
5.2.1. Données	137
5.2.2. Qualité des concordances industrielles et géographiques	138
5.2.3. Limites des analyses de décomposition	142
5.2.4. Limites des modèles multivariés	142
CHAPITRE 6 : THE GROWING ECONOMIC SPECIALIZATION OF CITIES: DISENTANGLING INDUSTRIAL AND FUNCTIONAL DIMENSIONS IN THE CANADIAN URBAN SYSTEM, 1971-2006	145
6.1. INTRODUCTION	146
6.2. THE GROWING ECONOMIC SPECIALIZATION OF CITIES	147
6.3. INSIGHTS FROM THE INTERNATIONAL TRADE AND PRODUCT-CYCLE LITERATURES	147
6.4. FUNCTIONAL (AND SECTORAL) SPECIALIZATIONS ACROSS THE URBAN SYSTEM	149
6.5. DATA AND METHODOLOGY	150
6.5.1. Data	150
6.5.3. Functional specializations	156
6.5.4. Decomposition into industrial and regional (functional) effects	156
6.5.5. Industrial structure effect	157
6.5.6. Regional (or Functional) effect	157
6.5.7. Covariance effect	158
6.6. FINDINGS	159
6.6.1. Functional specializations across the urban system	159
6.6.2. Relative trends over time	164
6.7. CONCLUSION	172
6.8. ACKNOWLEDGEMENTS	173
6.9. REFERENCES	173
6.10. APPENDIX	177

CHAPITRE 7: MOVING APART. THE GROWING SPATIAL DIVISION OF FUNCTIONS WITHIN INDUSTRIES. IS THE SERVICE SECTOR DIFFERENT FROM MANUFACTURING? EVIDENCE FROM CANADA.....	181
7.1. INTRODUCTION	182
7.1.1. Should we expect functional specialization to evolve differently across industries?.....	183
7.2. CONCEPTUAL AND DATA ISSUES.....	185
7.3. FINDINGS	189
7.3.1. Functional-Spatial Patterns by Industry	189
7.3.2. The Evolution of Functional Specialization	194
7.3.3. Panel Regression Model	200
7.4. CONCLUSION.....	206
7.5. ACKNOWLEDGEMENTS.....	207
7.6. REFERENCES	207
7.7. APPENDIX	211
CHAPITRE 8: LA CONCENTRATION DES FONCTIONS À HAUT CONTENU EN SAVOIR DANS LE SECTEUR DE LA PRODUCTION DES BIENS : QUEL AVENIR POUR LES RÉGIONS NON MÉTROPOLITAINES DU QUÉBEC?	217
8.1. INTRODUCTION.....	218
8.3. TRANSFORMATION DU SECTEUR DE LA PRODUCTION DES BIENS.....	220
8.3.1. Le rôle croissant des fonctions à haut contenu en savoir	220
8.4. LA CONCENTRATION MÉTROPOLITAINE DES FONCTIONS À HAUT CONTENU EN SAVOIR	221
8.4.1. Hypothèses pour le Québec	221
8.4.2. Données utilisées	222
8.5. LA CONCENTRATION DES FONCTIONS SCIENTIFIQUES ET DE GESTION DANS LE SYSTÈME URBAIN QUÉBÉCOIS.....	225
8.5.1. Évolution dans cinq sous-secteurs : vers une concentration métropolitaine	225
8.6. DIMENSION GÉOGRAPHIQUE : PRÉSENCE DE PÔLES RÉGIONAUX DE SERVICES INTRABRANCHES.....	229
8.7. UN PHÉNOMÈNE CONTINU DANS LA HIÉRARCHIE URBAINE.....	233
8.7.1. Le rôle de la taille urbaine et de la spécialisation sectorielle	233
8.7.2. Des trajectoires régionales distinctes.....	234
8.9. VERS UNE CONVERGENCE RÉGIONALE?	240
8.10. DISCUSSION ET CONCLUSION	245
8.11. RÉFÉRENCES	247
8.12. ANNEXES.....	251

CHAPITRE 9 : CONCLUSIONS ET IMPLICATIONS	255
9.1. RÉPONSES AUX QUESTIONS DE RECHERCHE	255
9.2. CONCLUSIONS, LIMITATIONS ET IMPLICATIONS POUR LES RECHERCHES FUTURES	262
9.3. IMPLICATIONS POUR LES POLITIQUES PUBLIQUES.....	267
BIBLIOGRAPHIE	271
ANNEXE 1 : MESURES DE SPÉCIALISATION	XIX
A – Choix de la mesure de spécialisation : la déviation à la moyenne nationale.....	xix
ANNEXE 2 : COMPLÉMENTS AU CHAPITRE 6	XXI
A – Analyse de décomposition des écarts régionaux à la moyenne nationale: note technique ...	xxi
B - Contributions individuelles des effets régionaux et industriels à la décomposition, 1971 et 2006.....	xxiii
ANNEXE 3 : COMPLÉMENTS AU CHAPITRE 7	XXXIX
A – Données descriptives du panel	xxxix
B – Hétérogénéité temporelle et spatiale du panel.....	xl
C – Tests de Breusch-Pagan et de Hausman liés aux régressions en panel	xlii
D – Note technique sur les changements liés aux gestionnaires dans l’industrie du commerce de détail pour la base de données désagrégé	xliiii
E – Spécifications alternatives du modèle de régression en panel (robustesse)	xliv
ANNEXE 4: COMPLÉMENTS AU CHAPITRE 8	XLIX
A – Tendances temporelles au Québec, 1971-2006.....	xlix
B – Cartographie : Premières transformations et manufacturier moyenne et haute technologie	l

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Les fonctions d’entreprise dans les chaînes de valeur.....	60
Tableau 2 – Terminologie pour décrire la distribution spatiale des activités économiques	95
Tableau 3 – Comparatif des indices de spécialisation et de concentration	105
Tableau 4 – Grands secteurs économiques au Canada*	113
Tableau 5– Quarante-sept classes initiales (KW-47) permettant la concordance longitudinale entre professions et équivalent CTP-1991*	116
Tableau 6 – Composition des neuf fonctions et leur équivalent dans le système KW-47	117
Tableau 7 – Fonctions d’entreprise selon les classifications socioprofessionnelles au Canada, 1971-2006.	122
Tableau 8 – Recodage de la fonction support administratif dans la classe vente et services.....	124
Tableau 9 – Régions synthétiques dans le système urbain canadien, 1971-2006	129
Tableau 10 – Villes et caractéristiques de l’échantillon des 134 régions urbaines (RMR/AR).....	134
Tableau 11 – Erreur type par valeur de cellule dans les données du recensement	137
Tableau 12 – Qualité des concordances, base de données désagrégée (base LASER).....	140
Tableau 13 – Qualité des concordances géographiques, par typologie urbaine désagrégée*	140
Tableau 14 – Disponibilités des données du recensement par système de classification pour les industries et les professions	141
Tableau 15 – Synthetic Regions Definition	152
Tableau 16 – Industry (Sector) Classes.....	152
Tableau 17 – Functions and Corresponding Occupational Groups.....	155
Tableau 18 – Changes in Mean Deviations, Industrial and Regional Effects by Region in Senior Management; Science and Engineering; Social Sciences and Education; and Culture, Arts and Recreation functions, Canada 1971-2006	166
Tableau 19 – Changes in Mean Deviations, Industrial and Regional Effects by Region in Clerical; Sales and Services; Specialized Production; and Standardized Production functions, Canada 1971-2006.....	169
Tableau 20 – Share of Total Workforce and Growth Rate for Fifteen Industries.....	177

Tableau 21 – Share of Total Workforce and Growth Rates for Nine Functions, Canada 1971-2006..... 177

Tableau 22 – Data Quality of the Correspondence between Industry Classification based on NAICS 1997 and the SIC 1980 178

Tableau 23 – Data Quality of the Correspondence between Functional Groupings based on SOC 1980 and the SOC 1991..... 178

Tableau 24 – Socioeconomic Characteristics for Nine Functions, Canada 2001..... 179

Tableau 25 – Specialisation in Knowledge-Rich Functions by Industry. Large Metropolitan Areas 2006. Three Alternative Measures 188

Tableau 26 – Relative Variation of Functional Specialization over Space by Industry, 2006..... 188

Tableau 27 – Panel Regression Results (Dependant Variable: As in Equation 1, Appendix) 204

Tableau 28 – Sixteen industry groups and principal industries..... 211

Tableau 29 – Synthetic regions attributes 212

Tableau 30 – Employment - Canada 2006. % Distribution across Occupational Groups by Industry and Selected Characteristics* 213

Tableau 31 – Location Quotients for Large Metropolitan Areas. Occupational Groups (Employment) by Industry. 2006 *. 214

Tableau 32 – Évolution des effectifs, fonctions à haut contenu en savoir – secteur de la production des biens. Agglomérations de recensement, Québec, 1991-2006..... 239

Tableau 33 – Test de convergence : croissance annuelle moyenne sur proportions initiales en début de période – Fonctions à haut contenu en savoir. Secteur de la production des biens, Québec, 1971-2006. 243

Tableau 34 – Emploi total, secteur production des biens et fonctions à haut contenu en savoirs dans le secteur. Évolution dans le système urbain québécois, 1971-2006. 251

Tableau 35 – Fonctions d’entreprises et caractéristiques socioéconomiques*, Canada 2006 251

Tableau 36 – Secteur de la production des biens et sous industries 252

Tableau 37 – Caractéristiques du système urbain québécois, villes et régions synthétiques 253

Tableau 38 – Location quotient of knowledge-rich functions* in given industries, metropolitan areas, Canada 1971-2006..... xx

Tableau 39 – Mean deviations of knowledge-rich functions* in given industries, metropolitan areas, Canada 1971-2006.....	xx
Tableau 40 – Individual contribution of each industry to the regional effects from the decomposition, 2006	xxiii
Tableau 41 – Individual contribution of each industry to the industrial effects from the decomposition, 2006	xxvii
Tableau 42 – Individual contribution of each industry to the regional effects from the decomposition, 1971	xxxi
Tableau 43 – Individual contribution of each industry to the industrial effects from the decomposition, 1971	xxxv
Tableau 44 – Descriptive statistics for the pooled panel.....	xl
Tableau 45 – Hausman and Breusch-Pagan test results, for each model	xliii
Tableau 46 – Concordance pour gestionnaires dans la vente au détail (Statistique Canada)	xliv
Tableau 47 – Concordance pour gestionnaires dans la vente au détail (base utilisée).....	xliv
Tableau 48 – Results of the panel model: comparing services producing industries with and without retail trade, 1971-2006	xlv
Tableau 49 – Modèle sans la variable éducation (endogénéité potentielle), secteur de la production des biens	xlvi
Tableau 50 – Modèle contrôlant pour l’effet de province*, secteur de la production des biens.....	xlvi
Tableau 51 – Modèle sans la variable éducation (endogénéité potentielle), secteur des services	xlvii
Tableau 52 – Modèle contrôlant pour l’effet de province*, secteur des services	xlvii

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Dynamiques et relations de la spécialisation fonctionnelle au niveau industriel et régional	9
Figure 2 – Un modèle théorique de système urbain.....	19
Figure 3 – Évolution de l’emploi par fonction, Canada 1971-2006*. Tabulation spéciale de Statistique Canada.....	119
Figure 4 – Évolution relative de l’emploi par fonction, Canada 1971-2006 (1971=1). Tabulation spéciale de Statistique Canada.....	120
Figure 5 – Évolution de l’emploi par fonction, Canada 1971-2006 (1971=1). Tabulation spéciale du LASER.....	125
Figure 6 – Évolution relative de l’emploi par fonction, Canada 1971-2006 (1971=1)**. Tabulation spéciale du LASER.....	126
Figure 7 – Le système urbain canadien : régions synthétiques et unités spatiales désagrégées (421), 2006	132
Figure 8 – Le système urbain canadien : les 134 unités spatiales désagrégées et leur typologie, 1971-2006.....	133
Figure 9 – Ratio entre l’intervalle de confiance et la valeur réelle contenue dans la cellule.....	138
Figure 10 – Spatial Divisions of Function over the Urban Hierarchy: Mean Deviations, Regional and Industry Effects in Senior Management; Science and Engineering; Social Sciences and Education; and Culture, Arts and Recreation functions, Canada 2006.....	160
Figure 11 – Spatial Divisions of Function over the Urban Hierarchy: Mean Deviations, Regional and Industry Effects in Clerical; Sales and Services; Specialized Production; and Standardized Production functions, Canada 2006.....	161
Figure 12 – Five Synthetic Regions within the Canadian urban system – Canada 2006.....	180
Figure 13 – Goods Producing Industries. Mean Deviations from Canada-industry Average 2006. Knowledge-Rich / Manual-Routine Functions.....	190
Figure 14 – Service Producing Industries. Mean Deviations from Canada-industry Average 2006. Knowledge-Rich / Manual-Routine Functions.....	191

Figure 15 – Goods Producing Industries. Large Metro Areas. Knowledge-Rich / Manual-Routine Functions. Mean Deviations* 1971 - 2006 (1971=1)..... 196

Figure 16 – Service Producing Industries. Large Metro Areas. Knowledge-Rich / Manual-Routine Functions. Mean Deviations 1971 - 2006 (1971=1)..... 197

Figure 17 – Synthetic Regions. Knowledge-Rich / Manual-Routine Functions. Mean Deviations 1971, 1991, 2006 Goods Producing Industries. 198

Figure 18 – Synthetic Regions. Knowledge-Rich / Manual-Routine Functions. Mean Deviations 1971, 1991, 2006 Service Producing Industries..... 199

Figure 19 – Gestionnaires par classes industrielles. Agglomérations de recensement et régions synthétiques. Déviations à la moyenne québécoise, 1971, 1991, 2006..... 227

Figure 20 – Scientifiques/Professionnels par classes industrielles. Agglomérations de recensement et régions synthétiques. Déviations à la moyenne québécoise, 1971, 1991, 2006..... 228

Figure 21 – (a) Spécialisation fonctionnelle dans le secteur de l’extraction; fonctions de (b) gestion et (c) professionnelles et scientifiques, Québec 2001-2006..... 231

Figure 22 – (a) Spécialisation fonctionnelle dans le secteur manufacturier de basse technologie; fonctions de (b) gestion et (c) professionnelles et scientifiques, Québec 2001-2006 232

Figure 23 – Relation positive avec la taille urbaine – Spécialisation fonctionnelle dans le secteur de la production des biens*, agglomérations de recensement et régions métropolitaines de recensement, Québec, 2001-2006..... 235

Figure 24 – Relation négative avec la spécialisation dans la production des biens – Spécialisation fonctionnelle dans le secteur de la production des biens*, agglomérations de recensement et régions métropolitaines de recensement, Québec, 2001-2006..... 236

Figure 25 – Distribution of panel variables* xxxix

Figure 26 – Time heterogeneity of the panel by variable..... xli

Figure 27 – Spatial heterogeneity in the panel xli

Figure 28 – Croissance de l’emploi, secteur de la production des biens; fonctions à haut contenu en savoir dans le secteur et total au Québec, 1971-2006 (1971=1)..... xlix

Figure 29 – (a) Spécialisation fonctionnelle dans le secteur des premières transformations; fonctions de (b) gestion et (c) professionnelles et scientifiques, Québec 2001-2006..... l

Figure 30 – (a) Spécialisation fonctionnelle dans le secteur manufacturier de moy. tech.; fonctions de (b) gestion et (c) professionnelles et scientifiques, Québec 2001-2006.....l

Figure 31 – (a) Spécialisation fonctionnelle dans le secteur manufacturier de haute tech.; fonctions de (b) gestion et (c) professionnelles et scientifiques, Québec 2001-2006.....lii

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES

ALENA	Accord de Libre Échange Nord-Américain
APEC	Coopération économique pour l'Asie-Pacifique
AR	Agglomération de Recensement
CAs	Census Agglomerations
CDs	Census Divisions
CMAs	Census Metropolitan Areas
CNP	Classification Nationale des Professions
CR	Aires Centrales-Rurales
CU	Aires Centrales-Urbaines
CSDs	Census Subdivisions
CTI	Classification Type des Industries
CTP	Classification Type des Professions
CVG	Chaîne de Valeur Globale
DST	Division Spatiale du Travail
DM	Déviation à la moyenne
DR	Division de recensement
FS	Functional Specialization
GATT	General Accord on Tarifs and Trade
GREMI	Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs
INRS	Institut National de la Recherche Scientifique
IDE	Investissements Directs Étrangers
IT	Information Technology
LASER	Laboratoire d'Analyse Spatiale et d'Économie Régionale
LQ	Location Quotient

METRO	Aires Métropolitaines
MD	Mean Deviation
NAICS	North American Industrial Classification System
NDIT	Nouvelle Division Internationale du Travail
NTIC	Nouvelles Technologies de l'Information et des Communications
NEG	Nouvelle Économie Géographique
NOC-S	National Occupational Classification - Statistics
OECD	Organization of Economic Cooperation and Development
OMC	Organisation Mondiale du Commerce
OST	Organisation Scientifique du Travail
PR	Aires Périphériques-Rurales
PU	Aires Périphériques-Urbaine
QL	Quotient de Localisation
R&D	Recherche et Développement
RMD	Relative Mean Difference
RMR	Région Métropolitaine de Recensement
SAREL	Spatial Analysis and Regional Economics Laboratory
SCIAN	Système de Classification Industriel de l'Amérique du Nord
SDR	Subdivision de Recensement
SR	Secteur de Recensement
SOC	Standard Occupational Classification
UCS	Urbanisation, Culture et Société
UE	Union Européenne

PARTIE 1 : INTRODUCTION ET CADRE CONCEPTUEL

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION

1.1. MISE EN CONTEXTE

“Every cheapening of the means of communication, every new facility for the free interchange of ideas between distant places alters the action of the forces which tend to localize industries. [...] everything that increases people’s readiness to migrate from one place to another, tends to bring skilled artisans to ply their crafts near to the consumers who will purchase their wares”

Alfred Marshall (1890, pp.334-335)

À l’instar de l’urbanisation accélérée qui, dès la fin du 19^e siècle, fut marquée par la mise en place du chemin de fer, du télégraphe et des systèmes téléphoniques, le développement de l’internet et des grands réseaux de télécommunication continue aujourd’hui de transformer la géographie des activités économiques. De même, la baisse des barrières tarifaires et l’ouverture des marchés des trente dernières années se sont accompagnées de l’essor sans précédent d’un commerce réalisé à une échelle internationale. Les travaux en économie géographique montrent que la mobilité croissante des facteurs de production ne favorise pas une distribution homogène des activités économiques dans l’espace, mais s’accompagne d’une concentration et d’une localisation de plus en plus importante à diverses échelles géographiques. La spécialisation – qui est l’objet central de cette thèse – est au cœur de ces mouvements.

Dès ses débuts, la science économique a insisté sur la notion de spécialisation comme une composante essentielle du processus productif. On peut remonter la littérature sur la spécialisation jusqu’à Adam Smith (1776), qui a souligné qu’une spécialisation des individus engendre une augmentation significative de la qualité et de la quantité de travail produite dans une entreprise. La séparation du travail par tâche, de façon standardisée selon diverses étapes accroît non seulement l’efficacité des individus, mais aussi la productivité totale de l’entreprise. Passant de l’individu à la firme, la notion de spécialisation a par la suite été étendue à l’échelle spatiale. Ricardo (1817) notait le rôle fondamental que jouent les dotations et les caractéristiques localisées dans la création d’avantages relatifs entre nations. À l’échelle régionale, Marshall a souligné les effets positifs qui résultent de la concentration d’activités d’une même industrie dans un même lieu. La proximité spatiale est à plusieurs égards bénéfique, favorisant le partage d’intrants intermédiaires, une mutualisation des marchés de main d’œuvre, ainsi que l’échange d’informations cruciales à la compétitivité des

entreprises. Ces avantages sont maintenant plus largement conceptualisés en tant qu'*économies de localisation*, soit un ensemble d'externalités économiques positives résultant de la proximité spatiale de firmes appartenant à une même industrie.

Depuis, les effets engendrés par la spécialisation n'ont manqué de soulever de nouveaux enjeux. Parce qu'elle participe à la croissance économique, la spécialisation est à la fois perçue comme une composante fondamentale du processus productif, mais aussi comme la source contestée de nouvelles disparités. Ainsi, l'idée que la spécialisation soit un moteur de croissance économique a plus récemment été remise en cause, du moins à l'échelle régionale. Jane Jacobs (1984) fut l'une des premières à soulever le rôle positif que joue la diversité industrielle sur le dynamisme et la croissance économique des villes – cette dernière favorisant l'échange d'information central au processus d'innovation. De fait, les *économies d'urbanisation* – ou économies de Jacobs – sont aujourd'hui largement reconnues pour leurs effets positifs sur la croissance économique.

À ce jour, la question de savoir ce qui, de la spécialisation ou de la diversité, favorise la croissance économique des villes reste un objet contesté dans la littérature. Les travaux qui se sont penchés sur ce problème ont noté l'importance des questions de définitions et de mesures dans l'analyse de la spécialisation. Peu d'études ont toutefois soulevé le rôle des activités intra industrielles dans l'analyse de ces processus. Ceci nous laisse croire qu'une dimension importante de la spécialisation n'a pas été spécifiquement abordée dans le cadre de ce débat. De nombreux éléments laissent pourtant à penser que les activités intra industrielles ont aujourd'hui acquis un rôle déterminant dans l'évolution géographique des activités économiques. Il y a donc selon nous un réel besoin d'approfondir ces questions.

Les vingt-cinq dernières années ont vu naître de nombreuses transformations, dont plusieurs ont été de nature à complexifier l'organisation spatiale des activités de la firme. D'une part, les entreprises ont voulu augmenter leur compétitivité en intégrant de nouvelles économies – d'échelle, de distribution, de gamme, de marketing, etc. – liées à leur structure spatiale. La séparation géographique entre le centre de production (usine) et le centre de gestion (siège social) – la fragmentation spatiale de la firme et la montée de la firme multi-établissement – est reconnue comme l'un des événements les plus importants de l'histoire industrielle moderne (CHANDLER 1977; KIM 1999b). Depuis, le développement des technologies de communication et la baisse des coûts de transport ont permis d'élargir cette logique à un vaste ensemble d'activités. La division peut désormais s'effectuer entre le centre d'appel et le siège social, le centre de données et le centre administratif, le point de vente et l'entrepôt, le site de montage et l'usine, et ainsi de suite. D'autre part, le libéralisme économique des

vingt dernières années a offert de nouvelles opportunités aux entreprises pour tirer avantage des différents contextes commerciaux et productifs entre pays. Ainsi, les entreprises et les régions se sont progressivement intégrées dans des réseaux de production et de consommation de plus en plus complexes. Ces changements ont favorisé de nouvelles structures, dont l'impact a été d'élargir la division spatiale de l'entreprise à l'échelle internationale. Les restructurations, les délocalisations et les impartitions font aujourd'hui partie intégrante des stratégies d'adaptation des entreprises au contexte économique mondial.

Ces phénomènes seraient aussi alimentés par l'intensification des forces économiques spatiales qui s'exercent à l'échelle des villes et régions. Les chercheurs ont observé une localisation croissante des activités économiques dans les systèmes urbains nationaux et continentaux (DESMET et FAFCHAMPS 2005; HENDERSON 1997; EZCURRA, PASCUAL et RAPUN 2006; POLÈSE et SHEARMUR 2004; BRÜLHART et TRAEGER 2005; RESMINI 2007). Les grandes agglomérations serviraient de plus en plus de centres de conception-gestion de la production et d'incubateurs de nouveaux produits (DURANTON et PUGA 2001), alors que les activités routinières et les produits standardisés seraient expulsés vers les bassins de production et de consommation à moindres coûts (HENDERSON 1997). Pour les pays avancés, ces mécanismes s'observent dans les mouvements de désindustrialisation, de déconcentration et de délocalisation internationale des activités manufacturière et, à l'opposé, dans la tertiarisation grandissante de leurs économies.

La division spatiale de la firme a plus récemment fait surgir la possibilité d'une localisation croissante des fonctions internes de l'entreprise favorisant une *spécialisation fonctionnelle* à l'échelle urbaine et régionale (DURANTON et PUGA 2005). Les décisions qui touchent à l'organisation spatiale de l'entreprise ne sont pas prises de façon aléatoire, mais sont affectées par l'environnement dans lequel cette dernière opère. La somme des choix organisationnels des firmes, dont ceux liés à la fragmentation de leurs diverses activités internes, sont de nature à alimenter une concentration spatiale de fonctions similaires dans de mêmes localisations – cela *peu importe l'industrie* dans lesquelles ces fonctions opèrent. Les fonctions manuelles et de routine (production, assemblage, de traitement de données, centre d'appel, etc.) auraient tendance à se déplacer vers des localités plus petites et à moindres coûts, alors que les fonctions à forte intensité en connaissances (gestion stratégique, R&D, conception, marketing, etc.) – sous influence des économies d'agglomération – se centraliseraient progressivement dans les grandes agglomérations métropolitaines (DURANTON et PUGA 2005; HENDRICKS 2011). De fait, les villes seraient de moins en moins définies par leurs productions finales

– les industries qui s’y localisent – que par les segments ou fonctions spécifiques qu’ils mobilisent le long de la chaîne verticale de production.

Cette perspective remet en cause l’idée, largement répandue, que l’activité industrielle régionale s’organise en grande partie autour de quelques produits ou secteurs spécifiques. Les travaux récents suggèrent que l’activité économique des territoires se caractériserait plutôt selon un ensemble de tâches ou de fonctions *coupant à travers* un ensemble d’industries de l’économie (DURANTON et PUGA 2005; STURGEON et GEREFFI 2009). Ainsi, des villes entières pourraient être diversifiées sur la base des industries qui s’y localisent, mais spécialisées sur la base des activités réalisées localement à l’intérieur de ces industries. Cette perspective fait émerger de nouvelles orientations théoriques relatives aux débats entourant la question de la spécialisation et de la diversité urbaine. Tout comme les travaux récents sur les variétés reliées et les grappes de mobilité localisées (BOSCHMA et IAMMARINO 2009; ERIKSSON et LINDGREN 2009; FRENKEN, VAN OORT et VERBURG 2007), la spécialisation fonctionnelle soulève l’hypothèse selon laquelle non pas tous les types de diversités favoriseraient la croissance économique, mais que certains types spécifiques – certaines fonctions ou ensembles cognitifs retrouvés à l’intérieur d’un ensemble d’industries – pourraient avoir de tels effets. Ces aspects signalent à notre avis une lacune importante de la littérature et représentent une réelle opportunité de faire avancer nos connaissances théoriques quant aux mécanismes et aux impacts de la spécialisation économique.

De fait, bien que la diversité et la spécialisation industrielles aient été tour à tour reconnues comme des caractéristiques favorisant la croissance économique, la spécialisation fonctionnelle des villes soulignent des transformations dont les impacts sont susceptibles d’affecter plus directement les trajectoires de développement économique régional. L’économie du savoir implique qu’une part croissante de la valeur ajoutée dans la production des biens provienne des segments à plus fort contenu en services. Les régions et les entreprises où de telles activités se concentrent seraient non seulement avantagées au niveau de leur capital humain et de leur productivité, mais elles posséderaient un plus fort potentiel de croissance et de développement économique (OCDE 2007; STURGEON et GEREFFI 2009; MORETTI 2010). En contrepartie, la standardisation des procédés de production et la routinisation de plusieurs fonctions intermédiaires ont eu tendance à décroître la valeur relative d’activités à plus faible contenu en savoir. Ces dernières seraient aussi sujettes à des délocalisations plus fréquentes – la standardisation favorisant la simplification des procédés et une implantation facilitée dans de nouveaux contextes géographiques (LEAMER et STORPER 2001). En outre, la spécialisation fonctionnelle implique le potentiel d’une division socioéconomique croissante entre les territoires, dont un enjeu reste celui de

l'homogénéisation et de la banalisation d'espaces limités aux fonctions les moins dynamiques de la chaîne de valeur.

Nous croyons que ces questions revêtent une grande pertinence théorique et sociale, dont les implications sont potentiellement importantes pour l'élaboration de politiques publiques. Il semble donc surprenant qu'elles aient été peu abordées à ce jour dans la littérature. À l'exception de Duranton et Puga (2005), aucune étude n'a systématiquement analysé les trajectoires de spécialisation fonctionnelle sur une période de plus de vingt-cinq ans. Des études empiriques sont selon nous nécessaires pour faire avancer notre compréhension de l'évolution, de l'étendue et des principaux facteurs qui modulent la division spatiale des fonctions dans les diverses villes et régions des systèmes urbains. De plus, l'étendue sectorielle des divisions fonctionnelles n'a à notre connaissance jamais fait l'objet d'une analyse approfondie. Il reste ainsi encore beaucoup à faire pour départager la dimension sectorielle de la dimension fonctionnelle dans le processus de spécialisation économique des villes. En outre, la question de l'impact de ces phénomènes sur les trajectoires de développement économique régional reste encore à considérer.

1.2. OBJECTIFS ET APPROCHE DE L'ÉTUDE

Cette thèse porte sur la spécialisation fonctionnelle des villes dans le système urbain canadien. Elle propose d'explorer diverses facettes de ce phénomène, avec pour objectifs de déterminer son étendue, ses caractéristiques, son évolution, ainsi que les principaux facteurs économiques et géographiques qui pourraient le moduler. En combinant le champ de la géographie économique aux recherches en économie industrielle, la thèse offre un vaste portrait des différentes relations qui entourent le phénomène de la spécialisation fonctionnelle. L'approche proposée traite spécifiquement de deux échelles d'analyses, soit d'une échelle au niveau de l'entreprise – *niveau industriel* – et d'une autre au *niveau régional* (Figure 1). Cette caractéristique place au cœur de la thèse le lien théorique entre l'organisation industrielle des entreprises et la structure des systèmes urbains. Dans cette thèse, les différentes relations qui s'établissent entre les diverses dimensions de la spécialisation fonctionnelle mobilisent parfois des analyses empiriques, mais reposent d'autres fois sur la littérature pour anticiper la direction des liens établis.

La Figure 1 présente le schéma conceptuel de la thèse, qui permet de placer les différentes dimensions et relations abordées dans les divers chapitres de la thèse. Au niveau industriel, on retrouve le phénomène de *division spatiale des fonctions*. Ce dernier est spécifiquement abordé dans une vaste littérature – théories économiques et managériales de la firme; essor des firmes transnationales; cycle

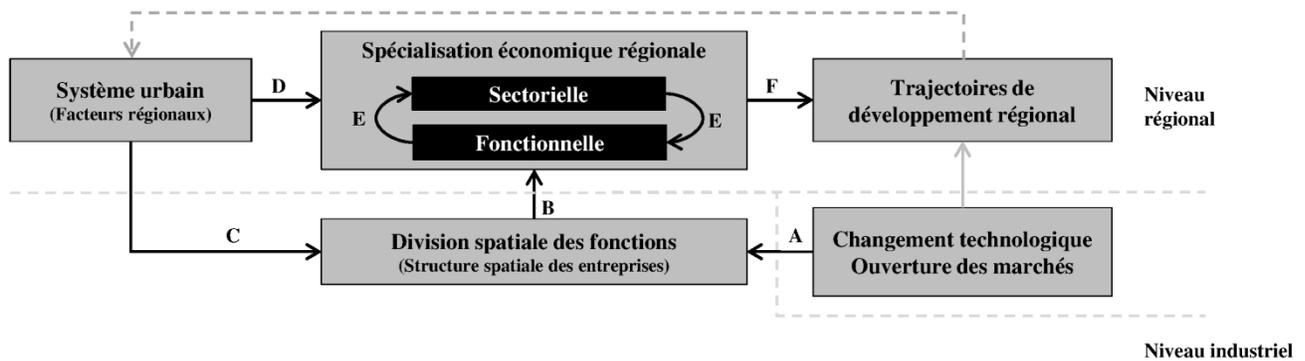
des produits; nouvelle division internationale du travail; montée des chaînes de valeur globales – qui soulève la fragmentation géographique croissante du processus productif à de multiples échelles (traité au Chapitre 2). Cette littérature permet de situer le phénomène relativement aux nombreux changements qui ont plus récemment transformé la structure spatiale des activités économiques de la firme, dont l'impact du changement technologique et de l'ouverture des marchés sur le phénomène de fragmentation géographique de la firme (relation A sur le schéma).

Plus fondamentalement, la division spatiale des fonctions est soulevée comme facteur explicatif général permettant d'expliquer le phénomène de *spécialisation fonctionnelle* croissante des villes et des régions (relation B sur le schéma). C'est ici qu'a lieu un saut d'échelle du niveau industriel au niveau régional. À cette échelle, les forces économiques spatiales présentes au sein des systèmes urbains tendent à structurer les dynamiques de spécialisation, qui affectent à leur tour les trajectoires de développement économique régional (relations D et F). Le champ de la géographie économique offre une vaste littérature (abordée au Chapitre 3), qui aborde divers facteurs régionaux dans les *systèmes urbains* – facteurs géolocaux; avantages des places centrales; interactions entre les forces centripètes et centrifuges; externalités technologiques; coûts de transport et mobilité des facteurs. Ces derniers favorisent une *spécialisation économique régionale*, elle-même composée d'une dimension sectorielle et d'une dimension fonctionnelle (abordées au Chapitre 4). Les nombreux travaux qui se sont penchés sur le phénomène de *spécialisation sectorielle* sont mis en opposition à une littérature qui soutient l'émergence d'une *spécialisation fonctionnelle* (relation E sur le schéma) – toute deux étant une dimension participant de la *spécialisation économique régionale*.

La thèse aborde trois hypothèses de recherche qui mettent en relations ces différentes dimensions. Une première suggère que la spécialisation fonctionnelle des régions tend à évoluer indépendamment des changements affectant leurs structures industrielles. La littérature a plus classiquement considéré la localisation des activités économiques du point de vue des industries, conceptualisées à partir des produits ou services finaux. Des travaux plus récents suggèrent que les fonctions – ensemble d'activité et de tâches internes aux entreprises – ont leurs propres logiques spatiales. L'étude empirique présentée au Chapitre 6 vise à départager l'évolution de ces deux dimensions de la spécialisation – sectorielle et fonctionnelle – au sein du système urbain canadien, et d'évaluer leur importance relative dans le temps. Cette exploration est représentée dans le schéma conceptuel de la thèse (Figure 1), par les relations D, entre système urbain et spécialisation économique, ainsi que E, entre les dimensions sectorielle et fonctionnelle propres à la spécialisation économique régionale.

Dans la mesure où ces phénomènes ont lieu dans l'ensemble des secteurs de l'économie, une seconde hypothèse émerge : la division spatiale des fonctions devrait se manifester plus ou moins également à l'intérieur des diverses industries, notamment entre celles de services et de production. Cette hypothèse implique que les grands facteurs identifiés dans la littérature – taille urbaine, spécialisation sectorielle, temporalité, capital humain régional – génèrent des effets similaires entre les industries. Dans le schéma conceptuel de la thèse (Figure 1), ces différentes hypothèses correspondent aux relations envisagées aux points C, entre les caractéristiques du système urbain et la division spatiale des fonctions dans les divers secteurs (taille urbaine; distance); B, entre la fragmentation des fonctions (dimension temporelle) et la spécialisation économique régionale; ainsi que D et E, dont les relations sont explorées plus en détail à partir des variables explicatives retenues. Ces relations sont analysées empiriquement dans le Chapitre 7.

Figure 1 – Dynamiques et relations de la spécialisation fonctionnelle au niveau industriel et régional¹



Compte tenu de l'incidence potentielle sur les trajectoires de développement économique, une troisième hypothèse est explorée. Elle stipule que certaines exceptions existent face aux tendances relevées. Certaines régions montreraient des trajectoires distinctes, dont les caractéristiques se révèlent potentiellement importantes pour l'élaboration de politiques publiques. Les analyses exposées au Chapitre 8 ont pour objectif d'identifier les tendances dans la concentration des activités à haut contenu en savoir au sein du secteur de la production des biens au Québec et d'évaluer l'impact potentiel de ces dynamiques sur les trajectoires de développement économique régional. Dans le schéma conceptuel de la thèse (Figure 1), le chapitre pose un regard plus précis sur les relations D, comme lien entre les caractéristiques géographiques du système urbain et la concentration des

¹ La structure logique du cadre conceptuel (relations micro et macro) est inspirée de Bosma (2009), qui a utilisé un cadre conceptuel similaire pour traiter des déterminants et effets de l'entrepreneuriat à l'échelle de l'Union européenne.

fonctions à haut contenu en savoirs dans le secteur de la production des biens; E, sur la dynamique entre spécialisations fonctionnelle et sectorielle; et F, sur l'impact potentiel de ces dynamiques sur l'attraction et la rétention d'activité à plus forte valeur ajoutée en région. Sans mesurer directement les répercussions sur la croissance économique, l'approche privilégiée se penche sur les trajectoires de croissance, dont la notion de convergence, en plus de relever les cas d'exception pouvant servir à l'élaboration de politiques publiques.

1.3. CONTRIBUTIONS PRINCIPALES

Le schéma offert à la Figure 1 positionne la spécialisation fonctionnelle comme étant à la fois le résultat de forces structurant l'activité économique dans les systèmes urbains, mais par ailleurs comme étant le moteur de transformations dans les trajectoires de développement régional. Cette caractéristique souligne l'aspect dynamique du phénomène qui est analysé, ainsi que la dimension temporelle qui est explicitement prise en compte dans nos analyses. Nous croyons que la problématique abordée dans cette thèse ouvre la voie à de nouvelles perspectives dans le domaine de la géographie économique, de la science régionale et du développement territorial. Cinq contributions principales à la littérature sont envisagées.

La thèse montre d'abord l'importance de considérer la firme dans le contexte d'une fragmentation géographique croissante de ses activités. Elle soulève le passage d'une logique territoriale axée vers la production de biens finaux à une spécialisation économique reposant sur les segments intermédiaires le long de la chaîne verticale de production. Ce faisant, la thèse met en relation les travaux issus du champ de la géographie économique avec la littérature montante sur les chaînes de valeurs mondiales (GEREFFI, HUMPHREY et STURGEON 2005; STURGEON et GEREFFI 2009; STURGEON, VAN BIESEBROECK et GEREFFI 2008). Notre étude met en évidence la pertinence d'analyser le déploiement spatial des chaînes, représenté par les fonctions d'entreprises, à l'échelle des villes et régions. La thèse fait ainsi ressortir les liens d'interdépendance de plus en plus intensifs qui lient les diverses activités entre elles au sein du système urbains. Ces caractéristiques sont potentiellement importantes pour comprendre les facteurs favorisant la compétitivité des firmes et des régions dans une perspective de politiques publiques.

La thèse permet ensuite de questionner les approches théoriques classiques en géographie économique, qui opposent les tenants des économies de localisation (ARROW 1962; MARSHALL 1890; PORTER 1990; ROMER, P. 1986) et ceux des économies d'urbanisation (GLAESER et al. 1992; QUIGLEY 1998; JACOBS 1961) dans l'établissement du lien positif avec la croissance économique. La

spécialisation fonctionnelle redéfinit le cadre de cette opposition en soulevant la possibilité que des fonctions similaires, mais appartenant à une diversité de secteurs, s'agglomèrent dans un même lieu. La thèse explore le rôle que pourraient jouer les *économies de juxtaposition* relativement aux *économies de localisation* (abordées au Chapitre 4). Le concept fait particulièrement bien ressortir l'idée selon laquelle non pas tous les types de diversité économique favoriseraient la croissance, mais que certains types de variétés – certaines fonctions ou ensembles cognitifs retrouvés à l'intérieur d'un ensemble d'industries – pourraient avoir de tels effets. Bien que ces hypothèses ne soient pas empiriquement testées dans la thèse, l'approche proposée contribue à alimenter la littérature croissante sur les variétés reliées et les grappes de mobilité localisées (BOSCHMA et IAMMARINO 2009; ERIKSSON et LINDGREN 2009; FRENKEN, VAN OORT et VERBURG 2007).

Troisièmement, la thèse offre une contribution originale à un ensemble de travaux qui se sont penchés sur la localisation et l'évolution spatiales des établissements – sièges sociaux, centres d'appels, usines, R&D, usine (AARLAND et al. 2007; AUTANT-BERNARD 2006; BRISTOW, MUNDAY et GRIPAIS 2000; DAVIS et HENDERSON 2008; HENDERSON et ONO 2008). Bien que l'approche utilisée dans cette thèse ne mesure pas directement les activités au niveau des établissements, elle offre une perspective longitudinale unique quant à l'évolution géographique de diverses fonctions internes à diverses industries. La thèse analyse empiriquement et teste les divers degrés de sensibilité des fonctions de différentes industries aux forces d'agglomération. Aucune étude que nous connaissons n'a spécifiquement comparé à ce jour l'évolution géographique des fonctions dans les diverses industries de l'économie.

Quatrièmement, la thèse permet d'alimenter les travaux qui ont traité de l'évolution géographique de groupes socioprofessionnels (BARBOUR et MARKUSEN 2007; FESER, E. J. 2003; FLORIDA 2005; MARKUSEN et SCHROCK 2006), ainsi que les travaux qui se sont penchés sur l'émergence de disparités résultant des divisions socioéconomiques, dont la littérature critique sur la division spatiale du travail et le développement inégal (LIEPIETZ 1985; MASSEY 1984). Bien que la thèse se penche sur les fonctions, ces dernières ont été créées à partir de classes socioprofessionnelles, dont les caractéristiques – salaires, niveaux d'éducation, âge, sexe – sont de nature à favoriser de nouvelles disparités régionales pouvant affecter les trajectoires de développement économique régional.

Enfin, l'approche tridimensionnelle utilisée dans cette thèse entre fonctions, secteurs et géographie offre une nouvelle avenue pour analyser les phénomènes économiques spatiaux. Particulièrement, cette approche semble être un outil fort pertinent dans l'analyse de l'évolution des dynamiques économiques régionales. Peu d'études se sont à ce jour penchées sur l'interaction

qu'entretiennent ces trois dimensions entre elles sur une période aussi vaste – de 1971 à 2006 – ceci tant dans le contexte nord-américain qu'europpéen. Le Canada offre en outre un terrain de choix pour étudier ces questions – les données de recensement étant recueillies systématiquement depuis 1971 pour l'ensemble du territoire. Ces outils pourraient enrichir les études futures relatives à la division spatiale des fonctions.

1.4. HYPOTHÈSES, QUESTIONS ET APPROCHE

Pour comprendre les dynamiques précédentes, la thèse pose son regard sur l'évolution géographique de l'emploi dans le système urbain canadien entre 1971 et 2006. Elle propose d'analyser l'évolution, l'étendue, ainsi que la portée de la division spatiale des fonctions pour les trajectoires économiques régionales. Elle vise en outre à soulever certains grands facteurs temporels, géographiques et économiques qui pourraient en moduler les effets. La thèse repose sur l'hypothèse de recherche d'une division spatiale croissante des fonctions à l'intérieur des industries. De cette hypothèse générale, trois hypothèses spécifiques sont explorées dans cette thèse :

1) *La spécialisation fonctionnelle des régions évolue indépendamment des changements affectant leurs structures industrielles.*

Alors que la spécialisation continue d'être une caractéristique importante des systèmes urbains, les villes se distingueraient de plus en plus par leur *spécialisation fonctionnelle* (c.-à-d., gestion et services relativement à la production) plutôt que par leur *spécialisation sectorielle* (c.-à-d., dans un secteur particulier d'activité) (DURANTON et PUGA 2005; BADE, LAASER et SOLTWEDEL 2004). La littérature a plus classiquement considéré la localisation des activités économique du point de vue des industries, conceptualisées à partir des produits ou services finaux. Notre hypothèse soulève que les fonctions – ensemble d'activité et de tâches internes aux entreprises – ont leurs propres logiques spatiales. Ces logiques sont néanmoins soumises aux forces centripètes et centrifuges décrites dans les théories de la localisation et de l'économie géographique. À l'intérieur des industries, les fonctions à haut contenu en savoir (c.-à-d. gestion, R ET D, professionnels) devraient tendre à se fragmenter et se concentrer dans les grandes agglomérations canadiennes au fil du temps. Les fonctions plus routinières se diffuseraient quant à elles vers les régions de moindre taille. Ces effets peuvent par ailleurs être assez importants. Hendricks (2011) observe que 80% des écarts interurbains en capital humain sont dû à des variations internes aux industries, en utilisant le ratio de qualifiés pour le travail non qualifié. Il constate également que les écarts d'éducation entre les villes américaines sont corrélés dans toutes les

industries: «*highly skilled cities employ large amounts of skilled labor in all industries*» (p.6). Une explication peut résider dans la division spatiale croissante des fonctions au sein des industries. Deux questions de recherche spécifiques sont abordées relativement à cette hypothèse :

a) *Y a-t-il une tendance générale vers une spécialisation fonctionnelle croissante dans le système urbain canadien entre 1971 et 2006? b) Quelle part de ce phénomène est attribuable aux changements spatiaux dans structures industrielles régionales, et quelle part est expliquée par les divisions spatiales au sein des industries?*

Pour répondre à ces questions, une analyse de décomposition des déviations à la moyenne est mobilisée au Chapitre 6. Cette dernière nous permet d'isoler la part de la spécialisation fonctionnelle qui d'une part est expliquée par la structure industrielle de celle qui d'autre part est expliquée par un effet régional que nous attribuons à la division intra-industrielle des fonctions. Cette analyse permet de mettre en lumière une spécialisation fonctionnelle croissante dans le système urbain canadien, dont l'origine est attribuable à une division spatiale des fonctions dans les industries.

2) *La division spatiale des fonctions devrait se manifester plus ou moins également à l'intérieur des diverses industries, notamment entre celles de services et de production.*

La division spatiale croissante des activités économiques serait modulée par l'intensification des forces économiques centripètes et centrifuges découlant de la mobilité croissante des facteurs (KRUGMAN 1999). Puisque les fonctions sont sensiblement les mêmes à travers les industries, les forces économiques spatiales devraient affecter plus ou moins également leur localisation à travers le temps. Il n'y a aucune raison de croire que, par exemple, la fonction de gestion stratégique varierait substantiellement entre le secteur manufacturier et le secteur financier. Dans les deux cas, on s'attend à ce que la division spatiale des fonctions favorise la concentration des gestionnaires dans les grandes agglomérations. Au fil du temps, on devrait observer une division spatiale des fonctions dans toutes les industries de l'économie. L'impact de variables identifiées dans la littérature – taille urbaine, structure industrielle, niveaux d'éducation, temporalité – devrait être sensiblement le même entre industries. Trois questions de recherche spécifiques sont abordées relativement à cette hypothèse :

a) *L'évolution géographique des fonctions diffère-t-elle entre les industries au sein du système urbain canadien? b) Une division spatiale croissante entre les fonctions à haut contenu en savoir et les fonctions de routine-production est-elle observable dans toutes les industries? c) Quels grands facteurs permettent d'expliquer ces phénomènes?*

Pour évaluer ces questions, nous mobilisons une analyse empirique descriptive des déviations à la moyenne, entre la proportion locale et nationale d'emploi par fonctions pour diverses industries au sein du système urbain canadien (Chapitre 7). Cela nous permet d'estimer si la division spatiale des fonctions est limitée à quelques industries, ou si elle se manifeste dans l'ensemble des secteurs de l'économie canadienne. Par la suite, une analyse de régression en données panel est mise en place afin d'évaluer si le phénomène de division spatiale des fonctions est présent dans l'ensemble des industries. Le modèle spécifié estime le rôle de diverses variables – taille urbaine, spécialisation sectorielle, capital humain – sur une base temporelle pour l'industrie de la production des biens et l'industrie des services.

3) Certaines régions montreraient des trajectoires distinctes, dont les caractéristiques se révèlent potentiellement importantes pour l'élaboration de politiques publiques.

Dans la mesure où ces tendances peuvent être généralisées, les répercussions régionales pour les régions non métropolitaines soulèvent de nombreux enjeux sur leurs trajectoires de développement économique. L'économie du savoir implique qu'une part croissante de la valeur ajoutée dans la production des biens provienne de segments à plus fort contenu en services. Bien que nous nous attendons à observer une concentration métropolitaine des fonctions à plus haut contenu en savoir sur la période de 1971 à 2006, il semble possible que certaines trajectoires régionales soient distinctes. Certaines régions montreraient alors de plus fortes concentrations que celles prédites par les modèles généraux. Leurs caractéristiques intrinsèques semblent potentiellement importantes pour l'élaboration de politiques publiques. Deux questions sont abordées :

a) Assiste-t-on à une fragmentation régionale généralisée entre les fonctions à haut contenu en savoir et les fonctions plus routinières dans le secteur de la production des biens? b) Quel avenir se dessine pour le développement des fonctions à haut contenu en savoir dans les régions non métropolitaines?

Afin d'évaluer les trajectoires propres à un ensemble géographique plus restreint, notre troisième analyse se penche sur le cas des villes québécoises, mobilisant l'analyse des concentrations régionales, des taux de croissance relatifs et de la convergence des fonctions à haut contenu dans le secteur de la production des biens (Chapitre 8). Les analyses visent à faire ressortir les exceptions locales qui se distancieraient des grandes trajectoires identifiées dans les analyses précédentes. Les taux de croissance de l'emploi dans les fonctions à plus haut contenu en savoir sont comparés entre les villes, et les cas où la croissance locale est supérieure à la croissance dans les métropoles sont analysés. À la

fin, un test de convergence des niveaux de croissance est mobilisé pour estimer le potentiel de convergence dans le temps.

Les chapitres suivants proposent un aperçu des théories relatives aux transformations de la firme, à son internationalisation croissante, ainsi que les facteurs qui pourraient moduler la localisation de l'activité économique et les trajectoires de spécialisation régionale. Le reste de ce chapitre souligne quant à lui les concepts élémentaires de la thèse et justifie certains choix qui ont été faits. Le chapitre se termine sur une présentation de la structure de la thèse.

1.4.1. Les fonctions d'entreprise

Le concept de *fonction d'entreprise* est mobilisé dans cette thèse afin de fournir une base générale pour caractériser les activités internes de l'entreprise. Le concept de *fonction* a lui-même une longue histoire, apparaissant à la fin du 19^e siècle dans les sciences biologiques et la chimie moléculaire, où il sert à décrire un ensemble de propriétés particulières à des sous-ensembles – atomes, molécules, organes – relativement à des niveaux d'organisation supérieurs – molécules, cellules, organismes. En science sociale, le concept est plus souvent rattaché aux courants fonctionnalistes de la sociologie, où les individus et groupes sont caractérisés par leurs tâches et le rang spécifique qu'ils occupent au sein de la division sociale du travail. Sans souscrire directement à ces théories, le concept est utilisé de façon plus générique dans cette thèse. Il se lie aux théories des organisations (abordées au Chapitre 2) et emprunte l'idée d'une division spatiale des fonctions découlant de la décomposition internationale de la chaîne verticale de production, relativement à d'autres conceptions basées sur une division spatiale du travail. Dans cette thèse, le concept de fonction renvoie implicitement à l'idée de chaîne popularisée dans les travaux sur les chaînes de valeurs globales (GEREFFI, HUMPHREY et STURGEON 2005; STURGEON et GEREFFI 2009). Il souscrit à l'idée d'une réorganisation géographique des segments constitutifs de la firme et une spécialisation régionale basée sur les segments intermédiaires de l'entreprise.

S'il reste abstrait, la façon la plus concrète de parler des fonctions d'entreprises et de rattacher le concept à l'unité de mesure spécifique utilisée dans cette étude, qui est ici l'emploi. La fonction d'entreprise correspond à la tâche à laquelle est principalement rattaché un travailleur, qui se lie à la fonction spécifique qu'elle représente dans l'organisation de la firme. Le concept entre en opposition avec celui d'industrie, qui rattache le travailleur au produit final qui découle de la chaîne de valeur dans laquelle il est inséré. Bien qu'il soit possible d'analyser les liens entrées-sorties pour déterminer la production plus précise à laquelle se rattache un travailleur, la façon la plus directe de mesurer les

fonctions est en opposant certains groupes professionnels aux industries auxquels ils sont rattachés. Puisque cette thèse s'intéresse à l'évolution géographique des fonctions entre 1971 et 2006, la division spatiale des fonctions implique donc implicitement une fragmentation géographique croissante de groupes socioprofessionnels sur la période.

Ceci dit, le défi de rendre comparables les différentes professions s'étant succédé au cours des trente-cinq dernières années revêt une dimension théorique et méthodologique de taille. Les métiers se sont profondément transformés depuis 1971, ce qui n'est pas sans soulever des questions, sérieuses, quant à la possibilité de réaliser des concordances temporelles sur une aussi longue période. L'une d'elles tient à la capacité de distinguer la place qu'occupent les différents métiers au sein des diverses industries et, plus fondamentalement, d'évaluer leur contribution stratégique au développement des entreprises et des régions. L'une des hypothèses principales de notre thèse consiste à reconnaître que la division spatiale des fonctions et la spécialisation régionale ont un impact croissant sur les trajectoires de développement économique régional. Ainsi nous sommes-nous assurés que notre classification des professions (les fonctions) reflète les caractéristiques qui, selon les théories sur la firme (abordé au Chapitre 2) et sur l'économie spatiale (abordé au Chapitre 3), sont les plus susceptibles d'avoir de tels impacts – le capital humain et les salaires étant deux attributs importants. La place qu'occupent les professions au sein des industries semble par ailleurs importante, souvent liée à un ensemble de tâches, de savoirs faire, mais aussi de positions dans la hiérarchie de la chaîne d'activité mobilisée par l'entreprise. Le concept de fonction est donc un élément clé dans l'établissement de ces distinctions et représente l'une des contributions importantes de cette thèse. Bien qu'il n'offre pas de solution parfaite, ce dernier permet de résoudre plusieurs problèmes plus spécifiques liés à la classification des groupes socioprofessionnels. Les fonctions d'entreprise renvoient à des catégories plus larges, souvent plus stables d'un point de vue organisationnel que le sont les professions.

Il n'existe aucun système standardisé connu pour directement mesurer le concept de fonctions. Généralement, les fonctions se rattachent à celles soulevées par les théories des organisations. Quoiqu'une panoplie de fonctions existe – et malgré la tendance croissante vers une division de plus en plus fine des activités le long de la chaîne verticale de production – les fonctions génériques les plus souvent croisées dans la littérature entrent dans la liste suivante : gestion, professionnels, scientifiques, soutien administratif, vente et production. Le concept est plus intuitivement appréhendé lorsqu'il est opposé à celui d'industrie. Des fonctions similaires – gestion, scientifique, professionnels, production – peuvent appartenir à plusieurs industries distinctes. Par exemple, un gestionnaire peut aussi bien travailler pour une entreprise aérospatiale que pour une entreprise financière, tout comme un ingénieur

peut appartenir tant au secteur de la construction qu'à une firme de génie-conseil. Cette distinction est au cœur de notre analyse et a soulevé plusieurs questionnements méthodologiques (Chapitre 5). Bien que la définition de secteur est l'objet de nombreux débats dont nous en offrons un aperçu dans la revue de littérature abordée dans les prochains chapitres, notre hypothèse générale reste sensiblement la même : les fonctions pourraient géographiquement évoluer indépendamment des industries.

1.4.2. Le système urbain canadien

Dans cette thèse, la géographie retenue repose sur le concept de « système urbain », qui fait implicitement référence à l'organisation géographique des activités issue des forces économiques spatiales (explorées au Chapitre 3). L'idée de système renvoie aux modalités du processus productif, où différents éléments interagissent entre eux selon leurs fonctionnalités spécifiques (LLOYD et DICKEN 1972). Quoique le concept reste un outil théorique simplifiant une réalité beaucoup plus complexe, il est utile dans la modélisation de plusieurs phénomènes spatiaux. En géographie économique, le concept fait plus directement référence à un ensemble de travaux maintenant devenus classiques. Il emprunte à Christaller (1935) et Lösch (1940) l'idée que les villes et les activités se structurent en relation aux grands marchés que représentent les « places centrales ». Le concept introduit, au travers les notions de distance et des coûts fonciers, le concept de rente originalement soulevé par Von Thünen (1826). Il reconnaît par ailleurs, avec Weber (1909) et Isard (1956), l'impact des coûts de transports dans la localisation des activités économiques, notamment la question du compromis spatial induit entre les sites d'extraction des ressources, les activités de premières transformations, et le marché final. De fait, le concept renvoie explicitement au caractère systémique des villes, qui entrent en relation les unes avec les autres au travers de la mobilité des biens et services, de la main d'œuvre et du capital. Cette mobilité n'est par ailleurs possible que par la mise en place de divers réseaux – transports, communication, financiers, etc. – qui soutiennent l'existence d'interdépendances, de hiérarchies et de structures d'échange informationnelles entre les villes (PRED 1975a).

Dans les systèmes urbains, la relation la plus forte rattache un « centre » à sa « périphérie ». Le « centre » est caractérisé par la présence locale d'un vaste marché pour les biens et services et pour la main d'œuvre, qui favorise la centralisation de fonctions uniques aux grandes agglomérations. Ces fonctions répondent non seulement à la demande locale, mais desservent le marché beaucoup plus large de la périphérie – leur '*hinterland*'. En contrepartie, certaines activités requièrent une proximité à des ressources et des coûts de production inférieurs, favorisant leur localisation hors des grands centres.

D'un point de vue dynamique, la théorie suggère que la baisse des barrières commerciales des trente dernières années ait accentué la dichotomisation régionale centre-périphérie, résultant dans l'organisation des activités économiques le long d'une hiérarchie urbaine décrite par la théorie des places centrales (FUJITA, KRUGMAN et MORI 1999; CHRISTALLER 1935; KRUGMAN et VENABLES 1995; KRUGMAN 1991a). Les économies d'agglomération (explorées au Chapitre 3) permettent d'expliquer les mécanismes à la base de l'organisation spatiale de l'activité économique. Les externalités technologiques et de localisation favorisent la concentration d'activités sensibles à l'échange d'information dans la métropole. À l'inverse, les déséconomies d'urbanisation – congestion routière et rentes foncières trop élevées – tendent à expulser les activités de production, plus sensibles aux distances et à l'espace, hors des grands centres urbains. La distribution relative des activités à l'intérieur des systèmes urbains montrerait par ailleurs une stabilité relative à travers le temps (DAVIS et WEINSTEIN 2002; BLACK et HENDERSON 1999; BOSKER et al. 2008; SHARMA 2003; DOBKINS et IOANNIDES 2001). Les transformations temporelles auraient davantage tendance à renforcer qu'à transformer les relations relatives entre régions.

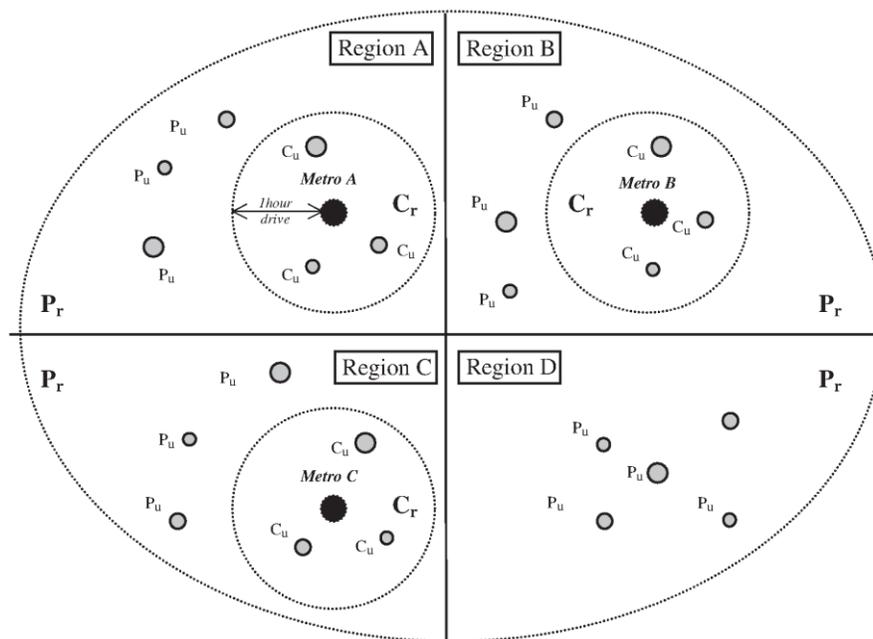
Suivant ces travaux, l'idée de système urbain s'est plus récemment rattachée à la notion de spécialisation (explorée au Chapitre 4) – les travaux d'Henderson (1997) et de Duranton et Puga (2001) en étant d'éloquents exemples. Les grandes agglomérations métropolitaines seraient non seulement centrales de par la taille de leur marché local, mais auraient plus fondamentalement un rôle « d'incubateurs » (DURANTON ET PUGA 2001) dans l'élaboration et l'adoption de nouveaux produits, suivant la thèse du cycle des produits (VERNON 1966). En contrepartie, la fabrication de biens standardisés aurait tendance à se délocaliser dans de nouveaux contextes géographiques à moindres coûts, résultant en l'existence de nombreuses « villes moyennes » (HENDERSON 1997), dont le rôle reste déterminant pour la baisse des coûts de production et pour la diffusion des nouveaux produits et procédés. Il en résulte une structure, où les villes tendent à se spécialiser selon leur taille, mais par ailleurs selon la localisation relative de l'ensemble des activités interagissant dans le système urbain.

Ces dynamiques sont certes présentes au sein des villes canadiennes. La population canadienne est répartie inégalement sur le territoire. Sur une population de 34 millions de personnes, 25 millions se répartissent parmi les quelque 144 centres urbains au pays. Le reste de la population est dispersé sur un territoire couvrant plus de 9 millions de kilomètres carrés. Cette répartition asymétrique de la population et des activités économiques est le fruit d'une concentration continue de la croissance dans les plus grandes agglomérations (BOURNE et al. 2011). Cette dynamique s'est accompagnée de l'essor des activités tertiaires et d'une désindustrialisation massive des grandes métropoles au pays (POLÈSE et

SHEARMUR 2006a) – le corollaire étant le déplacement d’activités de production dans les régions non métropolitaines. Cette dynamique est bien établie au Canada, mais s’observe par ailleurs aux États-Unis et en Europe (POLÈSE, RUBIERA-MOROLLON et SHEARMUR 2007; POLÈSE et SHEARMUR 2006a; DURANTON et PUGA 2000; HENDERSON 1997). Malgré leur ampleur actuelle, l’agglomération et de spécialisation économique des régions suggèrent une continuité avec la dynamique profonde qui caractérise les systèmes urbains.

Comme synthèse de ces travaux, la modélisation générale du système urbain utilisé dans cette thèse s’appuie sur celui proposé par Polèse et Shearmur (2006) – voir Figure 2. Les régions sont classifiées relativement à leur distance de la métropole la plus près. Chaque métropole a un cercle d’influence – généralement autour d’une heure à une heure trente de transport routier du centre-ville – à l’intérieur duquel les agglomérations sont soumises à des effets de proximité. Ces régions sont « centrales », puisqu’elles se localisent près du centre. Un ensemble d’autres régions sont « périphériques », c’est-à-dire qu’elles n’entrent pas directement dans ce cercle d’influence. La taille urbaine permet de tracer une ligne entre régions urbaines et rurales, mais par ailleurs entre les très grandes villes (métropoles) et les autres villes dans le système urbain.

Figure 2 – Un modèle théorique de système urbain



Source : (POLÈSE et SHEARMUR 2006a)

Ce schéma reste théorique – aucun système urbain n'étant parfaitement cadré dans un modèle aussi rigoureux (POLÈSE et SHEARMUR 2006a). Ainsi, les relations qui y apparaissent s'établiraient-elles davantage sous la forme d'un continuum que d'une classification purement catégorielle. L'idée reste que les activités économiques s'organisent relativement à l'offre de service du « centre », se structurant suivant la taille urbaine, mais par ailleurs la distance aux grandes agglomérations. La proximité des grands centres aurait un effet déterminant sur la localisation des activités à plusieurs échelles, générant des effets de taille empruntée (*borrowed size*) dans les régions limitrophes des métropoles – ces derniers bénéficiant de l'accessibilité aux biens et services des grands centres tout en profitant de coûts réduits au niveau de l'espace (PHELPS 2004). De même, les externalités technologiques et les autres forces structurant le système urbain doivent être considérées dans les analyses désagrégées au sein du système urbain. Ces éléments et d'autres facteurs de localisation sont abordés au Chapitre 3, ainsi qu'au Chapitre 4, qui se penche sur la notion de spécialisation économique.

1.4.3. La période d'étude, 1971 à 2006

La période couverte dans cette thèse est d'un intérêt particulier, puisqu'elle porte sur trente-cinq années durant lesquelles des phénomènes majeurs sont venus transformer l'économie des pays industrialisés. La période initiale, 1971, est encore intégrée dans une économie keynésienne où l'état participe activement à intervenir dans l'économie. Cette période restera marquée en tant que période historique pour les pays avancés – l'activité économique des pays étant encore largement tournée vers le secteur manufacturier et la production. *A posteriori*, cette période touche la fin de l'économie fermée – c'est-à-dire du protectionnisme étatique relatif à l'échange des biens et services à l'échelle internationale. Plusieurs bouleversements viendront transformer l'équilibre de cette période. Le choc pétrolier du milieu des années soixante-dix est souvent décrit comme élément déclencheur d'une série de restructurations économiques majeures, dont l'impact se fera ressentir au cours des années 1980. Ces dernières affectent principalement le secteur manufacturier, qui, alimenté par l'ouverture croissante des marchés, tend à se délocaliser vers les pays émergents. Les pays avancés voient à ce moment apparaître un phénomène de désindustrialisation massive – phénomène qui touche particulièrement les grandes villes. Le corollaire est l'émergence d'une économie où les services représentent la majeure partie de l'activité. La période suivante annonce la fin de la guerre froide, avec la chute du mur de Berlin en 1989 – symbole de l'intégration définitive de plusieurs économies dans un nouveau modèle libéral d'échange. Au Canada, l'entrée en vigueur de l'Accord de Libre Échange Nord-Américain (ALENA), en 1994, est un élément majeur qui a eu de nombreux impacts sur la

localisation des activités économiques, dont une augmentation importante du commerce bilatéral avec les États-Unis. Ces transformations surviennent simultanément à la révolution des technologies de l'information et des télécommunications, ainsi que de la montée fulgurante du réseau Internet au tournant des années 2000. En outre, la période plus récente de 2006 offre une continuité de cette dernière période et permet d'observer l'effet subséquent de ces nombreuses transformations avant l'arrivée de la crise financière de 2008.

1.5. STRUCTURE DE LA THÈSE

En se basant sur les éléments discutés plus haut, cette thèse est divisée en deux parties. La première partie offre un tour d'horizon des principaux concepts théoriques et résultats empiriques à partir desquels sont construites nos hypothèses. La deuxième partie offre une série d'analyses empiriques effectuées sous forme d'articles scientifiques nous permettant de confronter nos hypothèses au cas canadien. L'introduction constitue le premier chapitre. Trois autres chapitres complètent la première partie.

Le deuxième chapitre aborde les théories sur la division spatiale des fonctions. Cet ensemble forme une littérature très vaste, qui a pour objet de déterminer les principales conceptions de la firme et d'en faire ressortir les éléments essentiels pouvant intervenir dans la spécialisation fonctionnelle des villes. On y expose la complexité de la firme et les transformations qui l'affectent: le rôle des coûts de transaction, les structures organisationnelles du point de vue managérial, les composantes élémentaires des organisations et l'impact du changement technologique sur sa fragmentation. Le chapitre aborde ensuite les transformations spécifiques qui résultent de l'intégration des firmes au marché global, dont la croissance des investissements directs étrangers (IDE), la montée des firmes transnationales, le commerce intégratif, la spécialisation verticale, le cycle des produits et la nouvelle division internationale du travail. Le concept de chaîne de valeur est ensuite abordé, faisant ressortir le concept de fonctions d'entreprises, qui permet d'aborder la problématique de la division spatiale des fonctions.

Le troisième chapitre se penche sur les théories de la localisation des activités économiques à l'échelle urbaine et régionale. On y présente cinq catégories de forces économiques classiquement reconnues en géographie économique : les facteurs géolocaux, l'avantage des places centrales, l'interaction entre les forces centripètes et centrifuges, les externalités technologiques et les contraintes modulant la mobilité des facteurs.

Le quatrième chapitre se penche plus spécifiquement sur le phénomène de spécialisation économique des villes. Il fait ressortir deux dimensions de cette spécialisation: sectorielle et fonctionnelle. Il aborde les différentes approches qui en ont traité, les conséquences potentielles sur le processus de développement économique régional, ainsi que la question des différentes mesures de la spécialisation.

La deuxième partie se penche sur les analyses empiriques constituant le cœur de l'analyse de cette thèse. Le chapitre cinq aborde les aspects méthodologiques généraux de la thèse : données, découpage géographique, opérationnalisation des concepts, approches retenues et les limites méthodologiques.

Le sixième chapitre se penche sur l'analyse de notre première hypothèse de recherche, à savoir que la spécialisation fonctionnelle des régions peut évoluer indépendamment des changements affectant leurs structures industrielles. Comme la littérature a plus classiquement considéré la localisation des activités économiques du point de vue des industries, nous soulevons que les fonctions – ensemble d'activité et de tâches internes aux entreprises – ont leurs propres logiques spatiales. À partir d'une analyse de décomposition des déviations à la moyenne, on y évalue si les fonctions à haut contenu en savoir à l'intérieur des industries tendent à se fragmenter et à se concentrer dans les grandes agglomérations canadiennes, tenant constant les transformations affectant les changements industriels. Parallèlement, on y évalue si les tendances de diffusion attendues pour les fonctions plus routinières montrent aussi des tendances vers une division spatiale croissante. Une tabulation spéciale des données d'emploi du recensement permet une concordance maximale entre les trois dimensions évaluées, soit les industries, les fonctions (professions) et les régions (typologie urbaine). Cela permet en outre de décrire de façon fiable les grandes tendances dans le système urbain canadien entre 1971 et 2006.

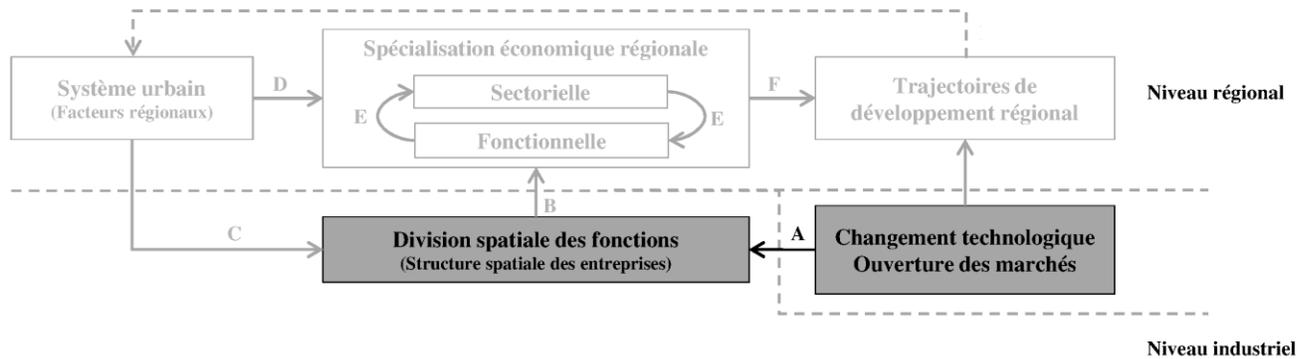
En continuité de ce premier examen, le septième chapitre propose une analyse géographiquement désagrégée de ces phénomènes. On y aborde l'hypothèse que la division spatiale des fonctions offre des tendances sensiblement similaires entre les diverses industries de l'économie, notamment entre celles de services et de production. On y teste certains facteurs explicatifs identifiés dans la littérature, avec pour objectif d'évaluer si ces derniers diffèrent substantiellement entre les secteurs de la production des biens et des services.

Face aux grandes tendances relevées dans les deux précédents chapitres, le huitième chapitre se penche sur l'hypothèse de l'existence de trajectoires locales distinctes. L'analyse se centre sur le cas des villes du Québec, avec pour objectifs de déterminer si les fonctions à haut contenu en savoir montrent des concentrations et niveaux de croissance supérieurs à ceux prédits par nos précédentes

analyses, particulièrement dans les régions non métropolitaines. L'article teste l'hypothèse d'une convergence possible entre les régions et offre un regard sur les caractéristiques de succès des régions, qui se révèlent des facteurs potentiellement importants pour l'élaboration de politiques publiques.

Le chapitre neuf présente la conclusion de la thèse. Les articles ayant été rédigés pour une publication indépendante dans les revues évaluées par les pairs, chacune des analyses présentant en soi une revue de la littérature et les conclusions et discussions particulières aux différentes investigations menées. Pour cette raison, le chapitre reste succinct, permettant de mettre en lumière certaines des grandes conclusions qui émergent de cette thèse, ainsi que ses limites et questions qui restent en suspens.

CHAPITRE 2 : THÉORIES SUR LA DIVISION SPATIALE DES FONCTIONS



2.1. COMPLEXITÉ ET TRANSFORMATIONS DE LA FIRME

Bien que la firme soit traditionnellement considérée comme étant un tout homogène dans lequel différentes activités sont réalisées en vue de la production d'un bien ou d'un service final, l'analyse des structures d'entreprise montre qu'elle est un ensemble évolutif et hétérogène beaucoup plus difficile à circonscrire. Plusieurs processus foncièrement différents y sont effectués : conception, gestion, administration, production, mise en marché, finance, recherche et développement, service après-vente, etc. Ces différentes activités sont en évolution constante, alors que la firme subit des transformations continues au niveau de sa structure organisationnelle et géographique.

Si la division du travail de la firme est en partie limitée par le capital disponible (RICARDO 1817), il n'y a à priori aucune limite théorique quant au niveau d'externalisation ou d'intégration de ses activités, de sa forme organisationnelle ou de sa structure spatiale particulière. Une firme peut tout aussi bien décider de réaliser l'ensemble des différentes étapes de sa séquence de production à l'interne et dans un seul établissement, tout comme elle peut décider d'exécuter différentes activités dans des lieux distincts et de sous contracter certains autres segments de sa production à d'autres firmes. Les nombreuses configurations de la firme font émerger la complexité de ses relations internes et externes, ainsi que la question des facteurs qui modulent ses structures organisationnelles et spatiales. Ces questions difficiles ont été abordées dans un nombre considérable de disciplines : économiques, managériales, historiques, géographiques, sociologiques. L'analyse que nous posons ici vise à faire ressortir la contribution de chacune de ces théories à une compréhension plus générale du processus de production dans l'économie contemporaine. Il en ressort que la firme est une entité complexe, difficile à modéliser, à prédire et à comprendre. Sans présenter ici une analyse approfondie des études sur la firme, nous offrons un compte rendu critique de quelques grandes approches théoriques proposées dans

la littérature pour traiter des facteurs de contingence des différentes formes organisationnelles et de la structure géographique de la firme.

2.1.1. L'origine de la firme : le rôle des coûts de transaction

Ronal Coase (1937), dans son traité « *The nature of the firm* », fut l'un des premiers théoriciens à poser la question des facteurs structurant les limites de la firme dans ses relations internes et externes. Puisque la théorie économique assume que le marché est parfait, il devient possible d'émettre l'hypothèse selon laquelle la production d'une firme pourrait être entièrement réalisée dans un marché contractuel entre agents individuels externes. Pour expliquer pourquoi cette situation n'est presque jamais observée dans le monde réel, Coase met de l'avant la notion de *coûts de transaction* comme facteur favorable à l'internalisation des activités économiques. L'intuition derrière ce concept repose sur le constat que le coût pour obtenir un bien ou un service dépasse le coût du marché. Ainsi, un ensemble d'autres coûts s'ajoute à chaque élément transigé entre deux agents économiques : les *coûts de l'information* entourant le bien (disponibilité, état, valeur intermédiaire, éléments de secret technologique, etc.), les *coûts de marchandage*, les *coûts administratifs* et les *coûts légaux*. Coase fait remarquer que ces coûts peuvent être si importants qu'il ne serait tout simplement pas rentable de réaliser ces activités à l'extérieur de la firme – le marché contractuel entre agents nécessitant un nombre beaucoup trop important de transactions que dans le cas d'une entreprise intégrée. La firme existe donc comme entité permettant des coûts inférieurs en raison d'une diminution des coûts de transaction dans un marché « imparfait ». En continuité avec cette vision contractuelle de la firme, Alchian et Demsetz (1972) soulignent, outre l'importance de l'information, des coûts de marchandage et des coûts administratifs, un ensemble d'autres éléments explicatifs de l'intégration des activités dans la firme. Ces derniers considèrent que la firme permet une meilleure *efficacité des travailleurs* par le partage d'une culture commune, par la mise en place de mécanismes d'évaluation du rendement et par une meilleure gestion des problèmes de productivité individuelle. Pour ces auteurs, la firme est un réel marché interne de contrats offrant des avantages potentiellement significatifs relativement aux marchés externes. En coordonnant les activités dans et hors de la firme, la productivité des travailleurs est davantage assurée que s'ils étaient individuellement impliqués à produire et vendre leur travail dans un marché externe. La gestion des activités dans la firme permet d'assurer un suivi sur le rendement, les méthodes de travail et la synchronisation des activités entre elles. La firme permet aussi l'introduction de valeurs partagées, d'un esprit d'équipe et d'une dynamique sociale qui favorisent la productivité du travail. Tout comme Coase, Alchian et Demsetz soulignent l'avantage que confère la libre diffusion de l'information dans la firme par rapport aux marchés externes. La firme peut structurer de façon plus

efficace les différents segments de ses activités en permettant l'échange d'information entre ces derniers. Ces auteurs expliquent comment différentes formes organisationnelles – firme à profits partagés, firmes socialistes, corporations, firmes mutuelles, partenariats – peuvent se mettre en place à la lumière d'un marché intrafirme.

Plus récemment, Williamson (1981) a étendu la théorie des coûts de transaction de Coase par une analyse de la firme comme une entité visant la maximisation de ses profits dans un marché imparfait, les coûts de transaction étant des cas de défaillance de marché. Le choix d'internaliser ou d'externaliser les activités de la firme dépend à la fois des coûts de production et de transaction. Williamson souligne que les coûts de transaction peuvent parfois être inférieurs dans un marché externe à la firme, particulièrement dans un contexte où la compétition s'effectue sur la production de biens standardisés. Ils peuvent au contraire être inférieurs lorsque la production est réalisée à l'intérieur de la firme, qui assure un meilleur contrôle dans la séquence des activités. C'est la fréquence des transactions pour un type d'activité qui détermine en partie l'intégration ou l'externalisation de l'activité dans l'entreprise. La firme peut alors se garantir des bénéfices plus importants en conservant l'accès à l'information et aux procédés qu'elle met en place, évitant ainsi divers *risques* liés à un niveau d'incertitude plus élevé sur les marchés externes, notamment en ce qui a trait aux opportunités commerciales sur les transactions et sur la fréquence de contracter. D'autres avantages non triviaux de l'intégration tiennent à l'incorporation d'*éléments d'actifs* spécifiques dans l'organisation, tels qu'une localisation particulière, un site exceptionnel ou l'acquisition d'infrastructures stratégiques. Les firmes ont donc plusieurs avantages à intégrer des activités verticalement, que ce soit à l'avant ou à l'arrière de la chaîne de commodités. Néanmoins, une firme peut juger qu'il est peut-être plus avantageux d'externaliser certaines activités lorsque la concurrence des firmes externes permet des coûts inférieurs à ce qu'il serait possible de mettre en place à l'intérieur de la firme. Alors que la fréquence des transactions module l'urgence d'internaliser ou d'externaliser une activité, le risque (par rapport au manque d'information, de contrôle, etc.) et l'importance des actifs de l'entreprise délimitent les frontières de la firme sur le continuum entre arrangements contractuels et intégration verticale.

Comme le montrent ces travaux, l'approche théorique des coûts de transaction offre plusieurs avantages. L'ensemble des mécanismes qu'elle décrit permet en somme d'expliquer l'origine de la firme et les facteurs qui délimitent ses frontières. Comme le mentionne Storper (1984), l'approche par coûts de transaction, en cadrant la firme comme entité visant la maximisation de ses profits dans un réel marché, offre une explication sur la nature des facteurs de contingence des intrants et des extrants de l'entreprise, liant entre elles les théories de la firme et celles du système économique de production

(PIORE et SABEL 1984). La firme apparaît alors davantage comme un ensemble de possibilités complexes dans le marché et non comme une structure homogène indépendante des forces du marché.

Bien qu'elle permette d'éclaircir la relation entre certaines configurations d'entreprise et les forces du marché, la théorie des coûts de transaction montre par ailleurs certains désavantages. Elle limite d'abord l'analyse des structures d'entreprises aux interdépendances transigées et non aux contextes sociaux, culturels ou locaux qui peuvent expliquer ces distinctions en tant qu'interdépendances non transigées (PIORE et SABEL 1984). Ces contextes ont souvent été relevés comme facteurs déterminants dans la structuration des activités de la firme (MAILLAT et PERRIN 1992; PORTER 1990). L'approche par coûts de transaction offre ensuite un rôle limité aux facteurs économiques liés à la géographie, en ne considérant pas les rendements d'échelle croissants liés à la concentration spatiale des activités ou l'ensemble des autres facteurs relevés dans les théories de la localisation². Cette caractéristique est notamment perceptible chez Williamson (1981) qui considère les coûts de transport comme une sous-composante des coûts de transactions de l'entreprise. En intégrant de nouvelles activités, la firme peut indirectement réduire les coûts du transport de ses intrants, qui étaient auparavant inclus dans les coûts de transactions avec la firme contractuelle. La nouvelle entreprise intégrée peut ainsi étendre ses économies d'échelles à la planification du transport de ses intrants. Par opposition aux théories de la localisation, les coûts de transport n'y sont pas traités comme un paramètre modulant la localisation des activités internes de la firme dans un espace économique régional, mais comme un moyen pour la firme de réduire les coûts sur les transactions de ses intrants. Il y est d'ailleurs beaucoup moins question de coûts de transports ou d'économies d'agglomération que de coûts de transaction comme tels. Williamson accorde sans nul doute un rôle géographique plus important aux avantages concurrentiels qu'offrent certains éléments d'actifs intégrés dans une localisation particulière qu'à la réduction des coûts de transport découlant d'une nouvelle intégration. Ces dotations de facteurs, immobiles dans l'espace, offrent un avantage concurrentiel pour la firme dans certaines composantes de la demande et de l'offre. De par leur fixité géographique, les éléments d'actifs représentent des facteurs stratégiques pour la croissance de l'entreprise, déterminant ainsi la structure spatiale des organisations.

² Ces dernières sont présentées dans le chapitre 1.2 du présent document. Notons à titre d'exemple les économies d'agglomération, le rôle des places centrales ou les externalités technologiques.

2.1.2. Les structures organisationnelles : croissance et évolution

Contrairement à la théorie des coûts de transaction, qui vise à expliquer la structure de la firme par des mécanismes microéconomiques de marché, les approches managériales sur les structures d'entreprise offrent une perspective holistique qui lie les structures organisationnelles à la taille de l'entreprise et aux contextes sociaux, culturels et macroéconomiques de différentes époques. Les théoriciens proposent généralement un arbre évolutif des systèmes d'organisation partant des organismes simples vers des formes plus complexes (AÏM 2006; DERRAY et LUSSEAULT 2006; MILES et al. 1997). Les entreprises adoptent ainsi une variété de structures: entrepreneuriale, fonctionnelle, divisionnelle, matricielle, en réseaux, apprenantes, etc., dont chacune, de par ses caractéristiques, aura un impact différencié sur la localisation des activités économiques.

La configuration la plus élémentaire décrite dans la littérature pour une firme est celle de la *structure entrepreneuriale*. On y trouve des entreprises de petites et de moyennes tailles dans lesquelles l'ensemble des opérations se réalise par un nombre limité de travailleurs. La division du travail y est peu standardisée, alors que la production est limitée de par la taille de l'entreprise. Un exemple frappant de ce type d'organisation se trouve dans la petite entreprise familiale : les travailleurs qui y sont affectés doivent à la fois gérer la production, la gestion et les ventes, en plus des tâches administratives et comptables de leur entreprise. Pour cette raison, cette configuration favorise souvent des procédés de travail qui sont peu normalisés. Limitée par ses ressources, la firme entrepreneuriale tend à effectuer l'ensemble de ses activités dans une localisation unique.

Avec la croissance de l'entreprise, cette structure simple se complexifie vers la *structure fonctionnelle*. La firme tend alors vers une division plus fine de ses différentes activités, qui s'accompagne d'une organisation croissante du travail. Les étapes de la production et les différentes activités se voient alors normalisées, donnant lieu à une régularisation des opérations. Cette transition émerge dans ce que Miles et al. (1997) qualifient d'ère économique de la « standardisation », qui prend son origine dans la révolution industrielle du siècle dernier. Ce modèle organisationnel, dominant au 20^e siècle, est à l'origine de la grande entreprise et du système socioéconomique fordiste (FILION 1995). Dans ce modèle, la firme tire la majeure partie de la croissance des économies d'échelle liées à la production et à la division du travail, suivant les principes développés au début du siècle par Frederick Taylor et Henry Ford. Les entreprises favorisent ainsi une structure qui repose sur l'organisation scientifique du travail, le travail à la chaîne et la production de masse. Elles s'assurent en conséquence d'un coût de production réduit et d'une meilleure productivité des travailleurs. Parce que la division du travail est effectuée par départements ayant des rôles spécifiques dans la séquence

de production du bien final, on parle de structure fonctionnelle d'organisation. Cette dernière tend à augmenter les tâches de gestion entre les différentes fonctions, favorisant une hiérarchisation des activités entre la gestion et de production. Compte tenu des infrastructures importantes qui sont nécessaires à la production de masse, ce modèle encourage l'intégration et la concentration des activités de production dans un même lieu.

L'arrivée de concurrence, le développement de nouveaux produits et la diversification de l'offre modifient progressivement la demande, favorisant la *structure divisionnelle* des entreprises. Dans ce nouveau contexte, les organisations doivent se différencier et s'adapter rapidement aux opportunités commerciales. Si la production de masse offre plusieurs avantages en réduisant les coûts de production, cette dernière repose sur la consommation de masse pour pouvoir subsister. Cette limite importante est à l'origine d'une nouvelle transformation socioéconomique du système productif théorisée par les géographes comme le passage du système (modèle) fordiste vers le système postfordiste (FILION 1995). Du point de vue de la firme, ce changement a un effet décisif de diversification de l'offre pour répondre à une demande de plus en plus empreinte de spécificités.

Dans la littérature managériale, ce nouveau contexte est théorisé comme celui du passage vers l'ère de la « personnalisation » (MILES et al. 1997). La caractéristique principale de cette période est celle de l'adaptation des firmes à un nombre croissant de marchés émergents par la mise en place de gammes de produits spécialisés. Aux États-Unis, cette période coïncide avec la segmentation des marchés apparue au tournant des années cinquante. Du point de vue des organisations, la croissance économique la plus importante repose alors sur l'expansion de la firme dans de nouveaux marchés, avec l'ouverture de divisions supplémentaires. On qualifie d'*économies de gammes* celles qui sont liées à la segmentation des produits dans la firme en vue de répondre à une demande diversifiée sur les marchés. Le modèle de *l'organisation divisionnelle*, dans lequel différents marchés sont pénétrés par l'ouverture d'une division, représente la forme organisationnelle privilégiée dans ce contexte.

L'ère de « personnalisation » continue à s'étendre avec la *structure matricielle* de la firme (MILES et al. 1997). Cette dernière est davantage décentralisée que la structure par divisions, ce qui permet de combiner l'avantage de la production de masse et celle d'une production personnalisée et facilement adaptable à un large éventail de marchés. Ici, la croissance de la firme devient possible par la combinaison d'économies d'échelle et de gamme. En plus d'une intégration verticale, la firme tend alors à s'intégrer de plus en plus horizontalement dans différents marchés, adoptant des structures à localisations multiples.

Enfin, avec l'ère contemporaine de « l'innovation », les *structures en réseaux* et les nouvelles *structures cellulaires* apparaissent (MILES et al. 1997). Le contexte de l'économie du savoir, basé sur la production et la commercialisation accélérée de biens technologiques, favorise l'adaptation rapide des firmes à de nouveaux marchés hyperspécialisés. La durée du cycle de vie des produits étant de plus en plus courte, les firmes les plus compétitives optent pour une fragmentation accrue de leurs procédés et de leur gestion, stratégies connues comme le juste à temps (*just-in-time*) ou de systèmes manufacturiers flexibles (*flexible manufacturing systems*). Ces stratégies requièrent une hiérarchisation beaucoup moins importante de la gestion, une moins grande intégration verticale et davantage de flexibilité locale selon une vision économique gérée par projets. Les organisations se structurent en fonction de la durée du cycle de vie des produits commercialisés. À ce moment, les formes organisationnelles favorisant la coopération et l'échange d'information par réseaux se multiplient et deviennent la source principale de croissance économique. C'est pour cette raison que les organisations de ce type ont été traitées comme des entités « apprenantes », qui peuvent coopérer et s'adapter entre elles (PIORE et SABEL 1984). L'idée principale de cette thèse se fonde en partie sur les théories marshalliennes des districts industriels, qui sous-tendent le concept de « *knowledge spillovers* » et de (la) croissance endogène. La firme est alors structurée de façon à faire place à davantage de décentralisation et de flexibilité, ce qui lui permet de mieux s'adapter et d'apprendre de différents contextes locaux dans un cadre de coopération.

Bien qu'elles offrent de simplifier en quelques cas de figure la complexité des réalités et de l'évolution de la firme, les approches managériales sur les structures d'organisation ne proposent en revanche aucun mécanisme microéconomique explicatif des diverses formes prises par les entreprises. Ainsi, peu de détails y sont présentés quant aux facteurs internalisation ou d'externalisation des activités, ou même aux facteurs structurant les configurations géographiques de la firme. La structure géographique n'est traitée que marginalement par l'avantage concurrentiel que confèrent certains éléments d'actifs possédés par la firme. Les transformations géographiques dans les structures spatiales des organisations sont quant à elles expliquées par les contraintes générées par la segmentation des marchés sur la localisation des activités. On y explique qu'avec l'ouverture de nouveaux marchés, les entreprises doivent s'ajuster localement et de plus en plus rapidement afin d'entrer en compétition avec leurs concurrents. Sans directement référer à une dimension spatiale, les formes fonctionnelles, divisionnelles, matricielles ou cellulaires des organisations font appel à l'espace du point de vue de la structuration de l'offre et de la demande sur le territoire. Leur évolution s'explique par les économies de gammes visant des marchés segmentés ainsi que par l'avantage concurrentiel de leur adaptation à

différents marchés. Tout comme pour la théorie des coûts de transactions, ces approches ne prennent jamais en compte le rôle des économies d'agglomération et la modulation des coûts de transport dans la structure des entreprises.

Enfin, contrairement aux approches managériales et aux théories des coûts de transaction, les concepts d'*organisation apprenante* et de *spécialisation flexible* de Piore et Sabel (1984) explicitent plus en profondeur la dimension spatiale en récupérant la notion des districts marshalliens (MARSHALL 1890). Ils abordent ainsi la géographie de la firme à partir d'une approche qui met de l'avant l'avantage de la proximité géographique à des compétiteurs sur le partage d'intrants, de la taille du marché local sur l'accès à une demande locale pour des biens et services et de débordement de connaissances sur les processus d'innovation. En mettant en œuvre des structures organisationnelles qui permettent à la firme de s'adapter plus rapidement au changement, notamment à la compétition de firmes rivales situées à proximité de son marché, l'entreprise tire un avantage concurrentiel commun aux autres firmes localisées dans le district. La structure flexible permet à la firme d'intégrer plus facilement les connaissances individuelles locales, par le partage d'une main d'œuvre et les collaborations avec les firmes rivales, pour les intégrer d'une façon dynamique dans de nouveaux procédés. Il y a aussi un avantage concurrentiel à l'extérieur de la firme dans l'adoption d'une structure flexible qui maximise l'adaptation à des marchés en constantes évolutions. Comme le mentionne Storper (1997), les thèses formulées par Piore et Sabel (1984) soulignent l'influence qu'exerce la structure géographique de la firme sur sa performance ainsi que l'interdépendance entre les territoires et les organisations. Ce dernier émet cependant la critique qu'elles restent limitées à des entreprises de petite taille difficiles à généraliser, prenant comme cas de figure les districts industriels italiens et allemands.

2.1.3. Les composantes basiques des organisations

Malgré la pluralité des configurations, des contextes et des mécanismes qui modulent les organisations, la littérature montre qu'il demeure possible de dégager certaines structures élémentaires des éléments constitutifs présents dans les différentes formes d'entreprises. Mintzberg (1989) établit six composantes basiques au fonctionnement d'une organisation : (1) l'idéologie organisationnelle; (2) le sommet stratégique; (3) la ligne hiérarchique ou gestion médiane; (4) le centre opérationnel; (5) la technostucture et (6) les activités de soutien. Fondée selon une série d'objectifs, l'idéologie organisationnelle constitue la *raison d'être* de l'entreprise. Parmi les diverses finalités poursuivies par la firme, l'une des plus générales est sans conteste la recherche de rentabilité et de profits, à laquelle d'autres objectifs plus spécifiques peuvent se greffer. Ce type d'orientation et les directions prises par

l'entreprise relèvent d'une deuxième composante essentielle de la firme, soit le sommet stratégique, qui intègre les activités décisionnelles et la gestion de plus haut niveau. La ligne hiérarchique composée d'opérations visant à mettre en place les stratégies adoptées par le centre décisionnel représente quant à elle un troisième constituant fondamental de l'entreprise. On y retrouve différentes échelles de gestionnaires, directeurs et responsables locaux. D'autres fonctions, comme l'administration, les finances ou la comptabilité forment une base de support logistique de la firme qui correspond au centre opérationnel. De la même manière, la recherche et développement, le marketing et diverses étapes de la planification industrielle constituent la technostucture de l'organisation, constituant essentiel au renouvellement et à l'adaptation de la firme aux marchés diversifiés. Enfin, les activités de soutien représentent la base des activités de l'entreprise, dont l'ensemble des autres composantes en assure l'exécution. Ils intègrent les étapes de la production, allant jusqu'au transport et à la vente des produits et services.

Alors qu'il a l'avantage de faire ressortir les composantes élémentaires au fonctionnement de toute organisation, le modèle théorique proposé par Mintzberg reste pour le moins limité dans sa capacité explicative du lien entre l'environnement économique et les différentes structures de la firme. Ainsi, cette approche permet difficilement de concevoir comment le marché, de par nature dynamique et complexe, devient contingent sur les transformations de la firme dans des contextes microéconomiques changeants, comme le permet la théorie des coûts de transaction. Comme les autres approches théoriques proposées en management, le modèle traite davantage la firme à partir d'une typologie de formes organisationnelles dans un contexte macroéconomique très large. Il insère donc plus ou moins la firme dans un cadre temporel et géographique fixe, qui permet difficilement de décrire les transformations en cours dans la dynamique des économies contemporaines.

2.1.4. Le changement technologique et la fragmentation spatiale de la firme

Comme nous avons pu le voir, les théories économiques et managériales de la firme présentent généralement cette dernière comme une entité géographiquement centralisée, l'espace jouant un rôle secondaire dans l'analyse des structures organisationnelles. Pourtant, la séparation spatiale entre le centre de production (usine) et le centre de gestion (siège social) – la fragmentation spatiale de la firme et la montée de la firme multi-établissement³ – est reconnue comme l'un des événements les plus

³ Suivant la définition offerte par Kim (1999, p.360), la firme multi-établissement est définie comme une firme qui contrôle et gère à partir d'une organisation centrale administrative les activités d'une entreprise dans un minimum de deux localisations distinctes. Trois types de firme multi-établissement coexistent : horizontalement intégrées; verticalement

importants de l'histoire industrielle moderne (CHANDLER 1977; KIM 1999b). Dans sa contribution célèbre *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*, Alfred Chandler (1977) avance que la division géographique de la firme entre centres de production et de gestion représente l'une des sources principales de croissance économique au cours du dernier siècle. La « main invisible » d'Adam Smith, qui a permis à la firme d'obtenir une croissance économique soutenue par l'ouverture des marchés au cours du dernier siècle, se transforme désormais en « main visible » de l'organisation du travail, comme nouvelle base de croissance pour les entreprises. Chandler soutient que les coûts supplémentaires liés à la coordination et à la gestion des activités dans une structure multi-établissement auraient significativement diminués depuis la révolution industrielle, suivant les développements technologiques majeurs dans les transports, les communications ainsi que les changements dans les pratiques de gestion. Comme le suggèrent Glaeser et Kohlhase (2003), le coût de transport d'un bien aurait ainsi diminué de près de 90 % en termes réels au cours du 20^e siècle. Si cette diminution des coûts de transports représente une réelle révolution technologique au cours du dernier siècle, elle s'accompagne parallèlement d'une évolution des réseaux de communication (CHANDLER 1977):

'A communication revolution accompanied the revolution in transportation. The railroad permitted a rapid increase in the speed and decrease in the cost of long-distance, written communication; while the invention of the telegraph created an even greater transformation by making possible almost instantaneous communication at great distance' (p.195).

Alors que ces innovations importantes transforment en profondeur les mécanismes de fonctionnement internes de la firme, elles modifient plus fondamentalement les conditions économiques et géographiques de marché qui entouraient jusqu'alors l'entreprise. Ces modifications sont notamment perceptibles dans les transformations de l'industrie du coton aux États-Unis (WOODMAN 1968):

'The telegraph, the transatlantic cable, and later the telephone put merchants in every market in almost instantaneous touch with one another. Cotton prices in Liverpool and New York could be known in minutes not only in New Orleans and Savannah, but, as the telegraph expanded inland along with the railroad, in hundreds of tiny interior markets' (p. 273).

intégrées et les conglomérats ou les structures diversifiées. Les firmes horizontales fabriquent des produits similaires dans plus d'une localisation, les firmes verticales usent d'extrants de certains sites de production comme intrants dans les autres sites, alors que les firmes conglomérées gèrent des activités de fabrication dans des industries non reliées.

De façon générale, la baisse de coûts de transport et de communication s'est répercuté en deux tendances significatives pour la firme: (1) l'expansion et l'ouverture des marchés nationaux et internationaux et (2) la fragmentation spatiale croissante et l'intégration (verticale ou horizontale) des activités économiques. Chandler constate ces deux ordres de changement tant en ce qui a trait aux technologies de transport que celles de communication (CHANDLER 1977):

'By lowering transportation barriers, the railroads permitted many small enterprises to compete in the national market for the first time. At the same time the telegraph and then the telephone helped to make possible centralized supervision of a number of geographically scattered operating units' (p.316).

La possibilité de coordonner les activités de production à distance et l'ouverture des marchés ont offert de nouvelles possibilités à la firme pour la prise en compte d'économies spatiales. Ainsi, Chandler émet que la division du centre de gestion et du centre de production est le résultat d'économies d'échelle et de gamme, rendues possibles par la concentration géographique de ses activités de production et de gestion dans des lieux différents. La firme, en concentrant la production dans un lieu et la gestion dans un autre, peut bénéficier d'économies d'échelle dans ces deux types d'activités différentes. La production, plus coûteuse en terme d'espace et sensible au niveau des salaires des employés, tend à se localiser là où ces facteurs sont les plus avantageux. De son côté, la gestion tendra vers des localisations favorisant les contacts face à face et à la proximité de clients et fournisseurs. En combinant les économies d'échelle à des localisations multiples, les firmes sont ainsi en mesure d'offrir des produits différenciés pour des marchés distincts, tout en profitant d'économies de gamme qui permettent l'extension de la firme dans de nouveaux marchés.

Kim (1999b) décrit l'étendue de ce phénomène de fragmentation spatiale de la firme en mesurant la croissance du nombre d'entreprises à établissement multiples dans le secteur manufacturier aux États-Unis : de 51,4 % en 1939, l'emploi y est passé à 73,1 % en 1987, alors que la quantité de travailleurs dans les sièges sociaux a crû de 68,9 % entre 1958 et 1987. À la différence de Chandler, Kim attribue la division croissante des activités de la firme à des économies de marketing, tout comme le propose Usher (1999) à partir de l'analyse de grandes organisations multi-établissements. En considérant la frontière de la firme sous l'angle des économies de transaction, leur argument principal est d'affirmer que les marques et la réputation sont des éléments difficilement transférables d'une firme à l'autre à travers une relation contractuelle. Il devenait donc optimal pour les entreprises d'opérer sous une propriété commune. Les entreprises multi-établissements se sont donc intégrées en amont dans la distribution pour prendre avantage d'économies de localisation multiples en marketing.

Par opposition, les firmes ne se sont pas intégrées en aval dans les matériaux de base, parce qu'une telle intégration représentait peu d'économies pour des localisations multiples.

Bien qu'il mette de l'avant la prépondérance des économies de marketing dans la montée des firmes à établissements multiples, Kim (1999) souligne l'existence d'un ensemble d'autres économies favorables à la fragmentation. Suivant les travaux de Bain (1968), il fait état d'économies de gestion, d'économies de distribution, d'économies pécuniaires provenant d'achat de gros de fournisseurs, mais aussi d'économies de recherche et développement, de services de gestion, de partage de risque, de finance et de promotion des ventes. Ces dernières économies sont néanmoins difficilement mesurables et peu d'études attestent de leur rôle historique dans la montée des firmes multi-établissements. Comme nous le montre la littérature en économie géographique, ces avantages ne représentent que quelques-unes des explications des forces économiques spatiales en jeu, l'étendue des avantages que confèrent les économies géographiques étant beaucoup plus vastes⁴.

Ayant favorisé l'intégration et la fragmentation spatiale de la firme dès leur arrivée, les innovations historiques dans les technologies de transport et de communication suggèrent que la montée récente de nouvelles technologies d'information et de communication (TIC) ait accentué ces tendances de façon significative. Leamer et Storper (2001) soutiennent qu'en dépit d'améliorations substantielles des infrastructures technologiques du 20^e siècle, la majorité des échanges de biens physiques était restée jusqu'alors géographiquement circonscrite à des ensembles régionaux somme toute limités. Aujourd'hui, l'arrivée de l'Internet et des technologies de communication modernes étend ces limites à des échelles encore jamais observées. S'ils s'étaient internationalisés avec le développement d'infrastructures de transport et de communication, les marchés, les réseaux d'échange et de production atteignent désormais des échelles globales. Leamer et Storper (2001) entrevoient trois changements principaux dans l'environnement économique de la firme qui découlent de la montée de l'internet : (1) une croissance dans la diversité des produits; (2) une croissance dans l'échelle de la division du travail; et (3) l'automatisation des tâches d'intermédiation et de coordination. Alors que le premier changement semble évident – l'augmentation de la compétition occasionne davantage d'offres – le deuxième est un peu plus complexe. Il s'explique par le concept de '*roundaboutness*' d'Allyn Young (1929), qui décrit le degré de fragmentation des activités de la firme menant à la production d'un bien final (LEAMER et STORPER 2001):

⁴ Ces dernières sont présentées dans le chapitre 3 du présent document.

'Roundaboutness refers to number of intermediate steps required to generate a final output. A modern economy fragments production into an ever-increasing number of different specialized business units and separate sectors, such that a final product emerges in a "roundabout" way through the combination of intermediate products via transactions between these units and sectors' (p.662).

Le troisième changement renvoie quant à lui à la possibilité de gérer l'ensemble des transactions du marché, l'intermédiation et la coordination des activités, de façon informatisée et spatialement déconnectée des marchés et des produits. Ensemble, ces transformations de la firme, d'échelle et des contextes macroéconomiques favorisent la montée de nouvelles formes d'échange et d'organisation industrielle au niveau global.

2.2. L'INTÉGRATION CROISSANTE DES FIRMES AU MARCHÉ GLOBAL

Parallèlement à la complexification des structures de la firme, on voit apparaître une intégration croissante des firmes dans le marché global. Avec les nouvelles possibilités offertes par la baisse des coûts de transport et de communication, les entreprises auraient progressivement entrepris, au tournant des années soixante-dix, de contourner les normes nationales des institutions et des syndicats par la délocalisation de leurs activités manufacturières vers des régions et des pays à moindres coûts. De façon générale, ces mouvements ont été accompagnés d'une libéralisation politique et d'un mouvement d'intégration économique ayant pour conséquence la baisse des coûts tarifaires dans l'échange des marchandises. On voit alors plusieurs phénomènes nouveaux prendre de l'ampleur : croissance des investissements à l'étranger, montée des firmes transnationales, augmentation des exportations et des importations, délocalisations, fusions, impartitions, etc. Ensemble, ces transformations ont pour effet de complexifier les réseaux d'échange ainsi que la structure de production des biens et services. De plus en plus, on assiste à la montée d'une fragmentation verticale de la chaîne de valeur et à la spatialisation de segments de production desservant un marché de plus en plus étendu.

2.2.1. La mondialisation de l'économie et la croissance des investissements directs étrangers

Depuis la fin de la Deuxième Guerre mondiale, un nombre croissant d'accords, de traités et de réformes économiques ont successivement vu le jour à l'échelle internationale, favorisant la réduction des barrières commerciales issues des protectionnismes nationaux. Les traités sur le commerce international, notamment ceux du GATT de 1947 et ses réformes successives, ont amplifié leur portée et fait croître le nombre de leurs membres, mettant en place les balises d'un marché et d'une chaîne de

production globale. Ces développements ont culminé par la création de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) et la signature de l'Accord sur le Libre Échange de l'Amérique du Nord (ALENA) en 1994, ouvrant une zone de libre commerce entre le Canada, les États-Unis et le Mexique. Parallèlement, la création de l'Union Européenne (UE) et de la Coopération économique pour l'Asie-Pacifique (APEC), en 1989, a étendu les accords du commerce à des régions croissantes du globe. Depuis les années 1990, le nombre et la portée des accords internationaux visant à favoriser le commerce mondial n'ont cessé de croître.

La baisse des barrières tarifaires, des coûts de communication et de transport a rapidement propulsé les économies nationales dans des réseaux intégrés de production et de consommation. Un indicateur classique de cette intégration économique globale se trouve dans l'analyse de l'évolution des investissements directs étrangers (IDE). Notons que les IDEs sont des investissements effectués par des firmes d'un pays d'origine – en majeure partie de pays développés – soit par la création, l'acquisition ou la fusion avec une autre entreprise étrangère, avec pour objectif d'obtenir une influence significative dans la gestion de ses opérations. Les IDE sont classiquement représentés par la construction de manufactures à l'étranger, ces dernières étant sous contrôle de l'entreprise mère dans le pays d'origine. Ce phénomène de mondialisation économique est observé par Saskia Sassen (2000) et Bryan Roberts (2005) et à partir des hausses des IDE partant des pays développés vers les pays en développement sur la période 1986-1997. Sassen (2000) montre que le nombre de filiales étrangères localisées dans les pays en développement sont passées de 71,300 en 1990 à 230,696 en 1996, soit une croissance moyenne annuelle de plus de 30 %. En comparaison, la croissance des IDEs vers les pays développés a été limitée à 3 % sur la période. D'un autre angle, ces données sont corroborées par les hausses des exportations en provenance des pays en développement, notamment avec l'exemple des pays sud-américains soulevés dans l'étude de Roberts (2005). Cette dernière montre que les IDE causent une hausse des exportations dans les pays qui les reçoivent – ces investissements servant principalement à établir une part de la production dans un lieu à faibles coûts pour ensuite les exporter vers des marchés extérieurs, soit en tant que commodités ou biens dans des réseaux de production internationaux. Tant la hausse des IDE que des exportations démontrent une intégration économique croissante ainsi qu'une complexification des réseaux de production et d'échange à l'échelle globale.

2.2.3. La firme transnationale : intégration, internationalisation et structures

Parallèlement à la hausse des IDE, la mondialisation et l'ouverture des marchés ont eu pour conséquence d'augmenter, en nombre et en taille, le nombre de firmes œuvrant de façon simultanée dans plusieurs pays. Si, comme l'ont souligné Kim (1999) et Chandler (1977), les firmes se sont de plus en plus fragmentées spatialement au cours du dernier siècle, la montée des firmes multinationales montre par ailleurs qu'elles ont subi un changement important au niveau de l'échelle géographique de leurs opérations. Simon Hymer (1972) souligne le phénomène historique de croissance, de complexification et d'internationalisation de la firme:

« since the beginning of the industrial revolution, there has been a tendency for the representative firm to increase in size from the 'workshop' to the 'factory' to the 'national corporation' to the 'multi-divisional corporation' and now to the 'multinational corporation' » (p.113).

Cette observation, pertinente il y a trente ans, l'est toujours aujourd'hui. Elle renvoie à la problématique du niveau d'intégration de la firme émis par Coase (1937) et Williamson (1981), maintenant appliquée à une échelle géographique globale. Markusen (1995) soulève la tension fondamentale entre intégration et externalisation de la firme multinationale dans la perspective de la théorie des coûts de transaction: puisque les coûts de transaction, de gestion, de transport et de coordination des activités sont nécessairement toujours plus élevés à l'international qu'à l'échelle nationale, il devient nécessaire pour les firmes de posséder des avantages particuliers face aux firmes locales rivales lorsqu'elles pénètrent un nouveau marché. C'est puisqu'il y a une hétérogénéité spatiale dans les coûts et la production que de nouvelles opportunités s'offrent aux entreprises dans le contexte international. Sans ce type d'avantages, les coûts supplémentaires de gestion et de coordination à l'international rendent la firme non compétitive et difficilement rentable à cette échelle.

Dunning (1981) synthétise certains de ces avantages. Il y a d'abord les *avantages de propriété*, qui incluent les brevets ou les secrets industriels, mais aussi tout avantage intangible lié à la propriété de la firme comme la marque, la réputation ou la reconnaissance de la qualité. Ces avantages permettent à la firme d'obtenir un pouvoir de marché assez grand pour palier au désavantage de la distance. Il y a ensuite les *avantages de la localisation*, qui rendent profitable la production d'un bien à l'étranger dans une plus grande mesure qu'elle ne le serait si produite à domicile. Notons parmi ces derniers les tarifs, les quotas, les coûts de transport, le coût des facteurs de production et d'accès aux marchés de consommation locaux. Transposés à une échelle régionale et urbaine, les avantages de la localisation y combinent l'ensemble des effets liés aux économies d'agglomérations tels que le partage d'intrants, les externalités technologiques ou la mutualisation des bassins d'emplois (ROSENTHAL et

STRANGE 2004). Markusen (1995) ajoute qu'une industrie aura une plus grande proportion de firmes multinationales si ses produits finaux sont caractérisés par des activités de recherche et développement (R&D), des dépenses en marketing, des travailleurs scientifiques et techniques, une complexité, une nouveauté et une différenciation de produits. Pour cette raison, les firmes multinationales sont caractérisées par une base de connaissance (*knowledge base*), dont l'avantage est de pouvoir transférer facilement la connaissance d'un lieu à l'autre (MARKUSEN 1995):

'An engineer or manager can visit many separate production facilities at a relatively low cost' (p.174)

L'attribut de ces bases de connaissances est qu'elles peuvent, en opposition aux capitaux physiques, être expédiées entre sites de production avec relativement peu de coûts supplémentaires. Il y a donc des économies d'échelle liées à la production de la connaissance pour une firme multi-établissement, soit des *économies de firmes multi-établissements* (MARKUSEN 1995):

'The multiplant firm need only make a single investment in R&D, for example, while two independant firms must each make the investment' (p.175).

On peut croire qu'il existe des économies d'échelle multi-établissements similaires pour d'autres fonctions internes de la firme multinationale, telles que la gestion, l'administration, le marketing, la distribution, les ventes, etc. Ces avantages sont toujours contrastés par les coûts plus importants du commerce international. Qu'ils mènent à une intégration verticale ou horizontale, les mécanismes et les formes spécifiques de ces avantages sont proposés dans des modèles d'équilibre intégrant plusieurs caractéristiques (HELPMAN 1984; MARKUSEN 1984). Sans présenter en détail ces différents processus, retenons que la firme multinationale étend certains principes émis dans les théories des coûts de transaction à une échelle internationale.

Modulées par des forces opposées entre coûts de la distance et avantages de l'intégration et de l'internationalisation, les firmes transnationales adoptent des structures organisationnelles et spatiales qui reflètent la complexité des forces économiques en jeu. Dicken (2007) et Coe et al. (2007) offrent un aperçu de la variété des formes que peuvent adopter les grandes corporations transnationales, ainsi que des mécanismes qui modulent leurs structures à l'échelle globale. Le premier cas de figure proposé par ces auteurs est celui d'une *production globalement concentrée*, dans laquelle la firme centralise l'ensemble de la production de ses biens dans une localisation unique, lieu à partir duquel elle exporte ses produits finaux vers les marchés mondiaux. Ce type de structure, qui repose sur d'importantes économies d'échelle, est généralement propre aux entreprises qui œuvrent dans les secteurs primaires ou dans la fabrication de biens standardisés.

Dans une seconde structure, celle de la *production dans le marché d'accueil*, plusieurs sites de production pour l'ensemble des produits sont mis en place dans les marchés nationaux ou régionaux desservis par la firme. Ces structures sont favorisées lorsque certaines barrières tarifaires entre les pays empêchent l'exportation ou l'échange des biens. Dans d'autres cas, le besoin de conserver une présence locale forte explique la création de grandes divisions dans les divers marchés, notamment pour les secteurs des services professionnels ou personnels. Une troisième structure, celle de la *structure de production spécialisée*, établit des produits spécialisés dans différents marchés pour ensuite les exporter de façon globale. Cette forme est principalement utilisée par les entreprises manufacturières complexes œuvrant dans des secteurs tels que l'électronique, l'automobile et les produits pétrochimiques. Elle permet d'intégrer la firme dans un vaste réseau d'échange interne et externe afin prendre avantage de nouvelles économies. Enfin, une dernière structure proposée par ces auteurs est celle de *l'intégration verticale transnationale* d'activités réalisées par un large ensemble de firmes localisées à l'échelle globale. Ce cas représente le mode le plus développé en termes de structure de coordination, requérant une expertise pointue dans la gestion des activités internationales et dans l'intégration de l'ensemble des activités dans une chaîne cohérente.

2.2.4. Commerce intégratif, spécialisation verticale, cycle des produits et nouvelle division internationale du travail

L'économie globale, la montée du commerce international et l'intégration économique favorisent des transformations profondes dans l'organisation générale des réseaux de production et de consommation. Ces derniers complexifient les modèles de la firme et du commerce international. Alors que les phases initiales de l'intégration économique internationale ont permis à la firme de concentrer différentes activités à l'échelle régionale (PRED 1975b), l'incorporation croissante des activités à l'échelle globale a pour effet d'interpénétrer simultanément plusieurs géographies entre elles (DICKEN 2007). On voit alors apparaître des mutations importantes dans le comportement des entreprises, qui prennent deux directions en apparence opposées : il y a d'abord (1) un processus de fragmentation spatiale à l'échelle internationale et ensuite (2) un processus d'intégration fonctionnelle croissante des activités (DICKEN 2007).

D'une part, le mouvement de segmentation des activités de la firme s'effectue par les phénomènes de délocalisation (*offshoring / inshoring*), de fusion (*merging*) et d'impartition (*outsourcing*). Ces phénomènes traduisent la tendance des firmes à établir de nouvelles filières à l'étranger et à offrir des sous-traitances à des firmes externes pour la production de biens intermédiaires dans leurs chaînes de production. L'OCDE montre que l'intégration de la production

mondiale a reculé dans l'ensemble des pays développés au cours des quinze dernières années, suggérant le recours plus systématique à l'importation de biens intermédiaires dans le processus de production (OCDE 2007). La conséquence la plus importante de ces mouvements est que la production se trouve à être remplacée par un commerce interne (ou externe) à l'entreprise, souvent effectué à l'échelle internationale. Comme le mentionne Stephen Poloz, chef économiste pour l'Agence Exportation et Développement Canada, et un rapport récent de l'OCDE, le commerce international à l'échelle mondiale croît environ deux fois plus rapidement que le PIB depuis les 10 dernières années (OCDE 2007; POLOZ 2010). Cette montée du commerce international s'explique notamment par la division croissante des produits en ses sous-composantes simples, ainsi que par la délocalisation, la fusion ou l'impartition de la production de ces sous-composantes dans les lieux et les entreprises où il est plus concurrentiel de le faire. La division et la gestion de la production en sous-éléments ont pour effet de transformer les produits en un nombre grandissant de commodités standardisées dont le prix est négocié entre plusieurs producteurs qui en font usage à l'échelle globale. Les firmes peuvent alors décider d'acheter ou de produire elles-mêmes les divers segments de la production là où il y a avantage à le faire, augmentant à la fois la valeur créée ainsi que la productivité générale de la chaîne de valeur. Pour cette raison, la production d'un bien complexe, par exemple une chaise, implique l'importation d'un nombre croissant de commodités (vis, boulons, bois, etc.) qui sont fabriquées et exportées à partir de localisations permettant la maximisation de leurs profits. Puisque la mondialisation permet une compétitivité plus grande entre les entreprises par l'extension des marchés, les firmes ont tout avantage à importer des biens inférieurs à moindres coûts plutôt que de les produire (POLOZ 2010).

Parallèlement à cette fragmentation de la firme se met en place une demande croissante pour l'intégration fonctionnelle des différents segments dans une chaîne d'activité cohérente (DICKEN 2007; OCDE 2007). L'OCDE montre que les échanges pour les biens intermédiaires sont de plus en plus intégrés dans un même secteur, voir dans une même entreprise – ce qui s'observe par une croissance généralisée des échanges intrabranches. Les concepts de *commerce intégratif* (STURGEON et GEREFFI 2008) et de *spécialisation verticale* (HUMMELS, ISHII et YI 2001; DEAN, FUNG et WANG 2007) traduisent plus ou moins similairement ce phénomène. On considère chaque produit comme étant le résultat d'une coordination et d'une gestion plus détaillée des cellules intermédiaires de production, possible à travers un commerce international croissant. Dean, Fung et Wang (2007) offrent une description frappante du phénomène de spécialisation verticale et de commerce intégratif à travers ces deux ordres de changement (STURGEON et GEREFFI 2008):

«...production processes are sliced thinner and thinner into many stages, and the resulting production fragments are carried out in different locations. The production of a finished product thus involves the participation of many economies, with countries specializing in different fragments of the vertical production chain » (p.1).

Alors que la division du travail et le commerce international ne sont pas des phénomènes nouveaux en soi, les concepts de commerce intégratif et de spécialisation verticale font ressortir une rupture au niveau des échelles d'intégration, dont le passage au niveau global reste sans précédent dans l'histoire. Hummels et al. (2001) offrent une mesure de l'envergure du phénomène de la spécialisation verticale pour dix pays de l'OCDE entre 1970 et 1990. Ces derniers trouvent, à partir de tables entrées-sorties, que la spécialisation verticale, soit l'utilisation de biens intermédiaires importés dans une activité de production, compte pour près de 21 % des exportations de ces pays. Plus frappante encore est leur observation d'une croissance du phénomène de près de 30 % au cours de la période. Hummels et al. (2001) considèrent que la spécialisation verticale a profondément changé la nature du commerce international et de l'organisation industrielle:

'in the last several decades the nature of international trade has changed dramatically. One of the most important changes involves the increasing interconnectedness of production processes in a vertical trading chain that stretches across many countries, with each country specializing in particular stages of a good's production sequence.' (p.76).

En procédant par une fragmentation spatiale de la firme en ses activités intermédiaires de production, la spécialisation verticale et le commerce intégratif ont pour conséquence contradictoire de diffuser la production dans l'espace géographique mondial tout en créant de nouveaux espaces territoriaux de production spécialisés. Ce mouvement de délocalisation rappelle la thèse du *cycle des produits* élaborée par Raymond Vernon (1968) il y a un peu plus de quarante ans. La thèse du cycle des produits stipule que les nouveaux produits développés émergent dans les marchés où la demande pour la nouveauté est la plus forte et où la technologie est la plus avancée. Par définition, les marchés d'émergence des nouveaux produits sont des lieux où les salaires sont les plus élevés. Les consommateurs peuvent ainsi plus facilement adopter les nouveaux produits, alors que la présence locale de technologies avancées facilite le développement de biens sophistiqués. Vernon relate qu'avec le renforcement de ce marché local initial, les firmes productrices auront progressivement tendance à s'orienter vers l'exportation du bien produit, ces dernières bénéficiant d'infrastructures permettant des économies d'échelle nécessaires à l'exportation. Néanmoins, avec les hausses des exportations et le développement de nouveaux marchés à l'étranger, les firmes exportatrices chercheront à diminuer les

coûts de transport et de commerce en établissant un site de production dans un second marché possédant des caractéristiques analogues au marché initial. Par des hausses de productivité et des économies d'échelle, ces nouveaux marchés deviendront à leur tour des exportateurs pour d'autres marchés à proximité, ainsi que pour le marché initial. Enfin, avec la standardisation des procédés de fabrication pour ce bien, la production se tourne vers les pays offrant les coûts les moins élevés.

Si la spécialisation verticale et le commerce intégratif montrent des similitudes avec la thèse du cycle des produits, elles présentent aussi des divergences fondamentales. En premier lieu, l'étendue du phénomène diffère nettement d'une thèse à l'autre. Alors que les premiers ne voient pas de restriction au type d'activité pouvant être délocalisé – services, fabrication, gestion – le second limite la délocalisation aux biens standards fabriqués. Bien entendu, la fabrication de biens standardisés est aussi décrite dans la spécialisation verticale, mais le phénomène n'y semble pas aussi limité. La spécialisation verticale et le commerce intégratif suggèrent que plusieurs services et biens intermédiaires soient aussi l'objet d'une décomposition internationale. Les entreprises auraient ainsi un plus vaste éventail de choix quant au degré d'externalisation de leurs différentes activités à l'échelle internationale. De façon analogue, les deux thèses montrent des différences quant à l'étendue et aux mécanismes qui expliquent les choix de localisation. Le commerce intégratif suggère un phénomène beaucoup plus complexe qu'une simple question de coûts. Certains lieux peuvent accueillir différents segments de la séquence de production verticale en lien avec d'autres critères de localisation (rente, aménités, externalités d'agglomération, capital humain, culture locale, etc.), complexifiant l'analyse décrite par la théorie du cycle des produits.

On peut voir de nombreuses similitudes entre la description de la firme proposée par les concepts de spécialisation verticale, de commerce intégratif et la thèse de la *Nouvelle Division Internationale du Travail* (NDIT) développée au début des années 1980 (FROBEL, HEINRICHS et KREYE 1980). Ces approches ont en commun de considérer la division du travail comme étant causée par le changement technologique, la mobilité accrue des facteurs, l'extension des marchés compétitifs et la fragmentation spatiale des procédés de production en biens intermédiaires. La thèse de la NDIT repose en grande partie sur une explication qui lie les bas coûts de la main-d'œuvre et les régulations plus souples des pays en développement au phénomène de la délocalisation des activités intermédiaires de production. Ces auteurs reposent leur analyse sur l'évolution des investissements étrangers dans le secteur textile en Allemagne au tournant des années 1980 et montrent un processus de délocalisation des investissements de ce secteur vers les pays en développement. La NDIT émet l'hypothèse que ces processus résultent en une transformation radicale de l'emploi, soit par la concentration d'emplois

qualifiés dans les pays développés et par une dévalorisation de l'emploi et des conditions de travail dans les pays en développement.

En comparaison aux phénomènes de commerce intégratif et de spécialisation verticale, la thèse de la NDIT semble davantage restrictive, ne cadrant plus aussi bien avec la complexité des phénomènes empiriques observés aujourd'hui. Plusieurs critiques qui lui ont été émises traduisent ces limitations⁵. Notons d'abord que la NDIT met un accent trop important sur les coûts de la production, notamment de la main-d'œuvre, ainsi que sur certaines régulations locales comme motifs essentiels de la division du travail. Comme Schaeffer et Mack (1998) le soutiennent, la NDIT n'offre pas une théorie de la division spatiale du travail comme telle, mais une théorie de l'investissement. De fait, les études empiriques qui la soutiennent reposent presque uniquement sur une analyse des IDE et non sur une étude du transfert de l'emploi comme telle (SCHAEFFER et MACK 1998). Pour cette raison, l'analyse de la NDIT ne traite pas de façon explicite de plusieurs facteurs par lesquels les firmes sont en mesure d'accroître leur compétitivité, dont les facteurs cognitifs, technologiques et organisationnels. Ces derniers sont pourtant reconnus par les théories économiques sur la firme comme éléments stratégiques permettant de diminuer les coûts de transaction de l'entreprise (COASE 1937; WILLIAMSON 1981). On peut par ailleurs croire que les observations sur les structures d'entreprises décrites dans la littérature sur la spécialisation flexible, qui soulèvent l'importance des facteurs organisationnels et technologiques, ne sont pas directement considérées par une théorie reposant uniquement sur les investissements (PIORE et SABEL 1984). La littérature sur la spécialisation flexible insiste sur la distinction induite par le commerce international en termes de division fonctionnelle reposant sur des ensembles de tâches, de segments techniques ou cognitifs, ce qui cadre aujourd'hui davantage avec les logiques de l'entreprise. Ces éléments permettent d'intégrer plusieurs nouveaux phénomènes à l'analyse du commerce international, tels que le développement de réseaux organisationnels internationaux, l'émergence de systèmes technologiques localisés ou la progression d'économies émergentes le long de la chaîne verticale de valorisation (OCDE 2007; STURGEON et GEREFFI 2009; IVARSSON et ALVSTAM 2010). Les relations mises en place entre les entreprises dans divers contextes nationaux et régionaux seraient donc beaucoup plus hétérogènes qu'une simple délocalisation de l'emploi non qualifié. Le cas de IKEA montre que les grandes entreprises tendent désormais à déléguer à leurs principaux fournisseurs des éléments stratégiques au sein de leur entreprise, générant une réelle progression d'un point de vue technologique (DEDRICK, KRAEMER et LINDEN 2011). Cette progression

⁵ Voir une synthèse de ces critiques dans Schaeffer et Mack (1998).

est telle que plusieurs fournisseurs possèdent dorénavant la capacité de développer des produits plus rapidement et que les sociétés mères. Ainsi, les investissements massifs de pays développés vers les pays en émergence n'impliqueraient pas forcément de dépendance croissante à moyen terme, mais suggèrent plutôt l'émergence de nouvelles dynamiques à l'échelle internationale. La montée du commerce intégratif et la spécialisation verticale des procédés intermédiaires nous rappellent la complexité des comportements de la firme de même que sa relation changeante avec la localisation de la production. Pour cette raison, les auteurs parlent aujourd'hui davantage d'une décomposition internationale de la chaîne de valeur que d'une division internationale du travail. Ainsi, bien que la NDIT reste fidèle à une description de plusieurs phénomènes de délocalisation liés aux coûts de la main-d'œuvre – croissance des IDE et division de la production en étapes intermédiaires – elle semble aujourd'hui limitée relativement à la complexification croissante des structures productives.

2.3. LA MONTÉE DES CHAÎNES DE VALEUR GLOBALES

Comme nous pouvons le voir, la production des biens et services suit un processus de plus en plus complexe. L'évolution récente montre que la firme subit une fragmentation géographique, une intégration économique globalisée, des processus d'impartition, de fusion et de délocalisation qui compliquent sa conceptualisation classique. La littérature sur les chaînes de valeur fait ressortir cette complexité en montrant comment de nouvelles logiques se mettent en place dans l'organisation des séquences de production menant à la création d'un bien ou d'un service final (GEREFFI, HUMPHREY et STURGEON 2005; HUWS et al. 2009; STURGEON et GEREFFI 2009; STURGEON 2001; STURGEON et GEREFFI 2008). Ces phénomènes sont amplifiés par la transition croissante des firmes vers une échelle globale – cette tendance touchant tant les grandes que les petites et moyennes entreprises (OCDE 2007). Dans un contexte de compétition internationale, toutes les firmes sont forcées d'accroître leur productivité et leur compétitivité par rapport à leurs rivales. Ainsi, le mouvement de transition vers une intégration globale, en offrant des avantages substantiels aux acteurs économiques, semble s'établir comme un processus cumulatif et difficilement réversible.

Lorsqu'une entreprise prend la décision de délocaliser, de contracter, de sous-traiter ou de fusionner un ensemble de ses fonctions internes, elle le fait dans le but d'augmenter sa productivité le long de la chaîne de valeur. La firme peut ainsi maximiser la valeur qui lui est possible de créer dans le processus général menant à la production d'un bien ou d'un service en réalisant le segment de la chaîne où elle possède un avantage relatif. Cette *gestion stratégique* de l'entreprise est une pratique répandue dans la sphère du management et consiste en une restructuration des activités de la firme vers

celles qui lui sont centrales (*core business*)⁶. Ainsi, une entreprise a aujourd'hui un intérêt croissant à restructurer ses activités pour ne conserver que les fonctions qui lui sont le plus avantageuses, qu'il s'agisse du design, de la production, du marketing, de la gestion, de la distribution, de la R&D ou de toute autre fonction. En contrepartie, elle peut vouloir intégrer davantage de segments de la chaîne de valeur par des fusions et des délocalisations si elle réalise des économies d'échelle, de gamme ou si elle acquiert un avantage particulier de cette fusion, notamment par la colocalisation d'activités ou par d'autres avantages liés à l'acquisition d'une rente particulière. Dans le contexte de la mondialisation des marchés, il devient nécessaire de considérer que la production des biens et services finaux peut être à la fois réalisée à l'intérieur d'une même entreprise dans une seule localisation ou par un nombre très large de firmes diverses localisées dans des géographies multiples, allant de l'échelle locale à l'échelle globale.

Le concept de chaîne de valeur globale (CVG) met en lumière les mécanismes par lesquels les différents segments de production sont réorganisés dans l'économie mondiale. Ceux-ci ne sont pas neutres du point de vue de la création de valeur ajoutée, tant pour ce qui est de la firme que pour les différentes géographies en jeu. Une part croissante de la valeur ajoutée dans la production des biens provient aujourd'hui de segments à plus fort contenu en services. L'accélération du cycle des produits et l'interpénétration mondiale des marchés font surgir la nécessité du positionnement et de l'adaptabilité des produits à un contexte en croissante évolution. La recherche et le développement (R&D), le design, la gestion et le marketing sont aujourd'hui des fonctions stratégiques de premier ordre pour les entreprises. Les régions et les entreprises où se concentre ce type de fonctions seraient non seulement avantagées au niveau de leur capital humain et de leur productivité, mais elles posséderaient par ailleurs un plus fort potentiel de croissance et de développement économique (OCDE 2007; STURGEON et GEREFFI 2009).

Parallèlement, les relations établies entre les différents segments productifs tendent à générer des dynamiques quasi écologiques. Certaines entreprises en amont de la chaîne tiennent le rôle de donneur d'ordre global pour ce qui est de la demande, alors que d'autres, en aval, incarnent celui de producteurs globaux. Les firmes sont ainsi intégrées dans des chaînes de dépendances où elles se situent dans un ordre hiérarchique par rapport aux autres firmes. Avec l'intégration croissante des firmes à un marché global, ces dynamiques se font par ailleurs sentir au niveau d'un changement d'échelle dans les logiques géographiques de la firme, passant d'un niveau national vers des niveaux urbains et régionaux

⁶ Une revue de la littérature peut être retrouvé dans l'article suivant : (FRISCHMUTH et OECKING 2005)

inférieurs (COE, KELLY et YEUNG 2007; DICKEN 2007). Pour cette raison, l'étude des chaînes de valeur est un élément central à la compréhension des dynamiques du commerce international, mais aussi du commerce interurbain et interrégional.

2.3.1. L'idée de chaîne : la gouvernance entre marché et hiérarchie

La montée du commerce international pour des biens intermédiaires – les commodités – et les nouvelles possibilités de gestion électronique des échanges ont pour effet de transformer les logiques de l'entreprise en profondeur. Parce que les biens et services peuvent désormais être échangés plus rapidement, de façon plus sécuritaire et moins coûteuse sur les cinq continents, les firmes ont la possibilité d'obtenir des économies substantielles sur l'achat de biens et services intermédiaires servant à la production d'un bien ou d'un service final. Les entreprises tendent ainsi à se réorienter dans une gestion de leur valeur relativement aux firmes rivales pour la production des biens et services intermédiaires. L'ensemble de ces échanges de biens et de services, qu'ils soient réalisés localement ou internationalement, à l'interne ou à l'externe de l'entreprise, ainsi que les hiérarchies et les relations créées entre les différentes firmes dans les réseaux de production en vue de la création d'un produit ou service constituent l'ensemble formé par la chaîne de valeur de ce produit (STURGEON et GEREFFI 2009).

L'idée de chaîne n'est pas nouvelle en soi. Plusieurs concepts antérieurs ont déjà souligné la croissance des relations de réseaux commerciaux entre différents segments de production à l'international. Des concepts tels que ceux de *chaînes de commodités*, de *chaîne de production*, de *chaîne d'activité* ou de *pipeline de produit* ont été soulevés dans la littérature, avec des significations plus ou moins similaires au concept de chaîne de valeur (STURGEON 2001).

Établi au début des années 1990, le concept de chaîne de commodité globale a permis de décrire certaines des bases de l'idée de chaîne et de la gouvernance des CVG. Le concept a entre autres montré le rôle croissant des acheteurs globaux (*global buyers*) comme acteurs clés dans la montée d'une fragmentation mondiale des réseaux de production et de distribution (GEREFFI 1994). Les travaux montrent que ces acheteurs, qui sont principalement dans les secteurs du commerce de détail et de la mise en marché (*branding*), ont émergé par la mise en place d'une étroite coordination des activités leur permettant de monter des réseaux efficaces d'échange et de production dans le cadre d'une impartition des activités à l'interne. Parce que l'ensemble des flux intrants-extrants dans la séquence de production culmine vers ces acheteurs globaux, ces derniers se situent en amont de la chaîne de valeur, alors que leurs fournisseurs se trouvent en aval. Des firmes transnationales bien connues comme Wal-

Mart, Starbucks ou Sears, qui sous contractent un nombre important de producteurs mondiaux et qui transigent d'importantes quantités de biens commodifiés (vêtements, café, appareils, etc.) sont des exemples souvent cités dans l'étude des chaînes de commodités globales (COE, KELLY et YEUNG 2007).

Quoique ces exemples soient éclairants sur plusieurs aspects du commerce international actuel, ils ne représentent qu'un des nombreux exemples de gouvernance des chaînes de valeur (GEREFFI, HUMPHREY et STURGEON 2005). L'idée de chaîne dans les CVG renvoie ainsi à plusieurs types de relations pouvant s'établir entre les différents acteurs impliqués le long de la séquence de production. Une typologie de cinq types de gouvernance plus spécifiques pour les CVGs est proposée dans la littérature: (1) le marché, (2) les chaînes modulaires, (3) les chaînes relationnelles, (4) les chaînes captives (5) et les chaînes hiérarchiques (GEREFFI, HUMPHREY et STURGEON 2005). Ces relations sont pour la plupart liées à la théorie économique de la firme en considérant les distinctions quant aux coûts de transaction et de commerce entre les parties constituantes. Ils expriment un continuum de relations de proximité et de contraintes, partant des relations flexibles de marché à celles, hiérarchique, d'une coordination dans des structures intégrées verticalement. Au fil du temps, les firmes peuvent évoluer d'une forme à l'autre.

Dans le cas du *marché*, la relation liant les parties est simple et directe, avec un échange de commodité dont le prix est standardisé sur les marchés mondiaux (vêtements, matériaux, ressources naturelles, nourriture, etc.). Le coût de transaction est réduit par l'efficacité du marché, alors que les deux parties peuvent facilement se retirer ou changer de partenaire commercial, bien que certaines relations commerciales se développent à plus long terme. Les *chaînes modulaires* ont quant à elles un degré plus élevé de spécificité du produit pour le consommateur intermédiaire. Parce que les firmes qui s'engagent dans ce type de relation ont la responsabilité technologique du produit et des procédés de production, ils livrent ce dernier comme un bien adapté, mais qui conserve néanmoins une part facilement standardisée et adaptable. Cette adaptabilité leur permet d'assurer une certaine indépendance vis-à-vis de leur client, notamment par l'usage d'équipements génériques permettant de répondre à la demande d'autres clients. Les *chaînes relationnelles* étendent le niveau de complexité dans les relations clients et producteurs, avec une hausse de l'interdépendance entre les différents segments de la chaîne. Les produits créés sont ainsi hautement spécifiques et difficilement transférables à d'autres clients. La proximité entre les acteurs y joue un rôle important, notamment dans le transfert de connaissances liées aux procédés de production. La *chaîne captive* est quant à elle beaucoup plus contraignante. Les fournisseurs sont si spécialisés technologiquement dans les procédés

de la firme en amont qu'ils ne peuvent plus répondre à la demande d'une autre firme située en amont de la chaîne, les coûts de conversion à un autre système étant trop élevés. Ainsi, la firme est 'captive' pour la firme en amont de la chaîne. Enfin, les *chaînes hiérarchiques* représentent une forme de chaîne où l'ensemble des activités est effectué dans le cadre d'une seule firme intégrée verticalement. Chaque segment appartient totalement à la firme en amont, si bien que la séquence de gestion et de coordination évolue en ligne directe le long de la chaîne.

S'il existe plusieurs formes de gouvernance aux CVG, la littérature souligne par ailleurs la complexité des variables explicatives des différentes structures qui lient les firmes à l'économie mondiale (STURGEON et GEREFFI 2008):

« Clearly, history, institutions, geographic and social contexts, the evolving rules of the game, and path dependence matter; and many factors will influence how firms and groups of firms are linked in the global economy » (p.82).

Il reste encore beaucoup à faire afin de comprendre le poids de chacun de ces facteurs dans les dynamiques économiques qui se mettent en place, tant pour les firmes que pour les régions et les nations. Ces questions sont d'une importance significative d'un point de vue économique et politique, considérant que les différentes chaînes créées ne sont pas neutres au niveau de la valeur ajoutée à différentes échelles. Plusieurs questions restent donc en suspens dans la littérature: quel est le meilleur environnement pour les entreprises qui s'engagent dans l'économie globale? Comment s'assurer que les bénéfices générés restent à l'échelle locale au fur et à mesure que l'intégration se met en place? Comment favoriser la progression le long des chaînes de valeur? La littérature sur les CVG est sur ce point en développement, avec un agenda chargé. Elle permet d'envisager plusieurs pistes d'analyse quant à la dynamique spatiale des flux de valeur créée et des méthodes potentielles pour aborder ces problèmes. Ces questions, si elles sont complexes, nous font entrevoir la firme en tant qu'une partie prenante d'un réseau qui lie la création de valeur ajoutée aux flux productifs dans l'espace international, urbain et régional.

2.3.2. L'idée de valeur : complexité des flux et dynamique spatiale

Les différentes formes que prennent les chaînes ne sont pas neutres du point de vue de la création de valeur ajoutée, de même que de l'échelle d'analyse. Les segments en amont de la chaîne comptent pour une part plus importante de valeur ajoutée que celles en aval et sont caractérisés par des niveaux de spécialisation et une intensité en savoirs plus élevés. Pour cette raison, l'OCDE considère que les firmes, les régions et les nations doivent viser à « progresser » le long des chaînes de valeur afin de

conserver leur avantage concurrentiel dans l'économie mondialisée (OCDE 2007). Sans souscrire à cette vision normative, force est de constater que la nature dynamique du cycle des produits transforme aujourd'hui plus rapidement les innovations en biens standardisés. Plus frappant encore est l'idée que plusieurs pays en développement, qui autrefois n'étaient affectés qu'aux segments à plus faible valeur ajoutée, comme la fabrication de biens standards et intermédiaires, sont aujourd'hui des meneurs de l'économie mondiale. On voit alors des fonctions inférieures et intermédiaires de bureau (centres d'appel, traduction, édition, etc.) se délocaliser vers des pays à moindres coûts. Ce phénomène est notamment observé dans la chaîne de fournisseurs de la transnationale IKEA en Chine et en Asie du Sud-Est, alors que les auteurs observent un mouvement de progression technologique ascendant se mettre en place au fil du temps (IVARSSON et ALVSTAM 2010). Ainsi, les firmes qui innoveront et qui poussent le développement de nouveaux produits conservent, renforcent et vont même jusqu'à améliorer leur « position » le long de la chaîne de valeur. Au contraire, les firmes qui cessent d'innover sont en proie à devenir moins concurrentiel dans cette nouvelle économie.

Cette dynamique traduit une forme de hiérarchie fonctionnelle au sein des différentes chaînes. Les biens finaux desservant les consommateurs au bout de la chaîne (*end use consumer*) structurent en bonne partie la direction hiérarchique des flux. La chaîne d'un secteur passe ainsi d'étapes élémentaires de production à des étapes plus complexes de transformation. L'étape proprement productive d'extraction et de transformation des ressources naturelles en commodités représente le segment le plus élémentaire de la chaîne. Ce dernier passe ensuite à la fabrication de composantes plus ou moins standardisées, puis à des étapes incrémentielles d'assemblage menant vers des biens plus complexes. Au dernier niveau de la chaîne se trouvent les segments menant au développement de nouveaux produits, notamment la recherche et le développement (R&D), la conception, le design et le marketing, ainsi que les activités de planification et la coordination qui est assurée par toute une gamme de services spécialisés passant de la gestion à la finance (STURGEON 2001). Ces segments sont par nature plus complexes, requérant davantage de connaissances et des niveaux de capital humain plus élevés.

La structure de hiérarchie fonctionnelle que met en place la chaîne de valeur peut apparaître comme étant théoriquement intuitive. À l'image d'un Fordisme ou d'un Taylorisme qui n'aurait plus de limite géographique ni organisationnelle, elle semble suggérer une division internationale du travail où les emplois supérieurs se localiseraient dans les pays « riches », alors que les emplois inférieurs se localiseraient davantage dans les pays « pauvres ». Sans être entièrement fautive, cette intuition, qui rappelle la thèse de la NDI, ne cadre aujourd'hui plus avec les dynamiques en place à l'échelle

mondiale. Entre autres, la croissance d'importants centres financiers, technologiques et l'accumulation de capitaux dans les grandes capitales des pays en développement bouleversent la dichotomie classique entre pays riches et pauvres. Des pays tels que le Mexique, la Chine, l'Inde ou le Brésil, s'ils ont un nombre important d'établissements affectés à la production de biens intermédiaires, ont par ailleurs développé un ensemble d'industries de pointe répondant à plusieurs segments supérieurs de la chaîne de valeur globale. L'émergence de tels centres technologiques et financiers est non sans générer de nouvelles inégalités économiques, dont les effets semblent aujourd'hui effacer les disparités entre pays au profit d'une asymétrie croissante entre les régions rurales et urbaines à l'intérieur et entre les différents pays. Le problème intrinsèque de superposition géographique que pose la littérature sur les chaînes de valeur et plus largement l'idée de l'intégration économique globale nous pousse à considérer des niveaux inférieurs d'analyse, dont l'échelon urbain et régional semble le plus pertinent (SASSEN 2010; STURGEON, VAN BIESEBROECK et GEREFFI 2008). Au-delà d'une transformation d'échelle, ces dynamiques nous appellent à repenser l'impact du commerce international sur les économies locales, dont la relation s'est à plusieurs égards distancée d'un modèle de dépendance linéaire entre pays développés et en émergence.

Parallèlement, la forte croissance des flux d'échange entre les firmes, les pays et les régions complexifie la compréhension des dynamiques en place. L'une des questions fondamentales dans ces transformations consiste à connaître dans quelle mesure la valeur ajoutée d'un produit peut être captée par la firme, la région de production ou l'économie à l'échelle nationale. Plusieurs raisons sous-tendent la reconnaissance de cette complexité. Notons d'abord la nature mobile et abstraite du système financier mondial, où des investisseurs de par le monde captent une grande partie du capital généré par les activités productives à l'échelle globale. Vient ensuite la question de la mesure de la valeur ajoutée dans le contexte d'une économie fondée sur le savoir. Alors que les données intrants-extrants au niveau des entreprises et des comptes nationaux permettent de mesurer les coûts de production et de transfert d'un bien comme celle d'une micro-puce informatique, il y a un besoin croissant de reconnaître que ces données ne captent pas la valeur ajoutée par des biens plus abstraits échangés entre une firme et ses fournisseurs étrangers, notamment l'information relative aux plans de construction ou la composante programmation de cette même micro-puce. Pourtant, la part la plus importante de la valeur ajoutée au produit se trouve précisément dans la composante intangible de ce bien – la recherche et le développement et leur mise en marché mobilisant une part beaucoup plus importante de capitaux que la mise en œuvre d'une production standardisée. Néanmoins, plusieurs autres facteurs, dont certains sont politiques, tendent à complexifier l'analyse de la valeur ajoutée captée localement. L'étude de

Linden, Kraemer et Dedrick (2007), qui se penche sur la chaîne de valeur de l'iPod d'Apple, offre un exemple frappant de cette problématique :

« *trade statistics can mislead as much as inform. For every \$300 iPod sold in the U.S., the politically volatile U.S. trade deficit with China increased by about \$150 (the factory cost). Yet, the value added to the product through assembly in China is probably a few dollars at most. While Apple's share of value capture is high for the industry, the iPod's overall pattern of value capture is fairly representative* » (p.10).

Les auteurs conviennent que la compagnie Apple – une compagnie américaine qui emploie une majorité de ses travailleurs aux États-Unis – ainsi que le fournisseur fabriquant les composants à plus fort contenu en savoirs – Toshiba du Japon – sont les principaux bénéficiaires de la valeur ajoutée dans la chaîne menant au produit iPod. Néanmoins, l'étude soulève la distorsion favorable aux la complexité d'analyse que représentent les flux intrants-extrants pour comprendre la dynamique de valeur ajoutée aux différentes étapes de production à l'échelle internationale.

L'évaluation de la création et de la rétention de valeur ajoutée dans les chaînes de valeur à l'échelle urbaine et régionale est un exercice extrêmement difficile à réaliser, qui contraste avec l'importance croissante que représente cette question pour les économies locales de par le monde. L'analyse des fonctions d'entreprise représente alors l'une des solutions proposées dans la littérature pour pallier le problème croissant d'outils de mesure du phénomène de fragmentation spatiale des chaînes de valeur.

2.4. LES FONCTIONS D'ENTREPRISE COMME UNITÉS D'ANALYSE DES CHAÎNES DE VALEUR

Comme on a pu le voir de façon détaillée et sous différents angles, le processus de production des économies contemporaines subit un mouvement antagoniste de fragmentation et d'intégration, qui affecte à la fois les dimensions spatiales, organisationnelles et économiques de la firme. Plusieurs différents concepts ont à ce jour été soulevés dans la littérature pour décrire comment différentes activités sont fragmentées et réorganisées dans des chaînes de valeur globales : '*slicing up the value chain*' (KRUGMAN, COOPER et SRINIVASAN 1995); '*vertical specialization*' (DEAN, FUNG et WANG 2007; HUMMELS, ISHII et YI 2001); '*functional fragmentation*' (DEFEVER 2006); '*décomposition internationale de la chaîne de valeur*' (DEFEVER 2005); '*integrative trade*' (POLOZ 2010; STURGEON et GEREFFI 2008) ou '*functional specialisation*' (DURANTON et PUGA 2005). Alors que ces concepts renvoient à plusieurs ordres de phénomènes décrits dans la littérature sur les CVG – segments de

production, flux, valeur ajoutée – elles ont en commun d'exposer plus ou moins explicitement le rôle d'une dimension proprement spatiale comme facteur de contingence des transformations observées. Ce qui dans ces études ressort de façon plus frappante est le constat que des tranches d'activités entières, qu'elles soient internes ou externes aux entreprises, deviennent désormais en proie à une compétition croissante avec des firmes rivales à l'échelle mondiale. Une conséquence potentielle serait alors le déplacement de chaque fonction d'entreprise vers le lieu lui offrant le plus d'avantages (STURGEON et GEREFFI 2009):

« Global value chains raise, among other things, the possibility that entire societies can become highly specialized in specific set of business functions, while other fail to develop or atrophy » (p.20).

Les auteurs sont donc généralement en accord pour affirmer que certaines fonctions d'entreprise – non pas les travailleurs individuels ou le produit final, mais un ensemble d'opérations similaires dans la chaîne – sont l'unité à laquelle ces différents changements internes et externes aux firmes prennent place dans l'espace géographique. Ce constat pousse les auteurs à considérer de nouveaux outils conceptuels et méthodologiques pour étudier ces transformations, notamment en considérant plusieurs limites inhérentes aux mesures traditionnelles des activités économiques. Les auteurs proposent alors de nouvelles approches théoriques et de nouvelles classifications pour mieux décrire les phénomènes en jeux.

2.4.1. Problèmes de mesure des chaînes de valeur

Un problème initial de l'analyse de l'évolution des chaînes de valeur est celui de la conceptualisation théorique des unités statistiques. Bien qu'elles soient d'une importance capitale, les études montrent que les transformations qui touchent aux activités intra-industrielles restent difficilement observables lorsqu'on utilise les systèmes de classification industriels actuels (DURANTON et PUGA 2005; STURGEON et GEREFFI 2008, 2009; BARBOUR et MARKUSEN 2007; FESER, EDWARD J. 2003; THOMPSON et THOMPSON 1987). Ce constat fait émerger le rationnel théorique derrière les systèmes de classification économiques. Traditionnellement, les systèmes de classification industriels comme la Classification Type des Industries (CTI) ou le plus récent Système de Classification de l'Amérique du Nord (SCIAN) ont reposé sur le produit final principal de l'établissement pour caractériser l'activité économique réalisée par l'entité statistique mesurée. Parce que les entreprises sont généralement attirées à quelques biens de production faciles à circonscrire, ces systèmes ont historiquement été efficaces pour décrire la structure des activités économiques à l'échelle de l'entreprise, de la région ou de la nation. Néanmoins, la complexification de l'organisation

de la firme, sa structure spatiale et la diversification de ses productions font aujourd'hui émerger de nouveaux enjeux liés à la mesure de l'activité économique. Cela est particulièrement problématique dans les cas où l'activité industrielle est réalisée dans un cadre où la firme possède un vaste ensemble de fonctions distinctes, notamment dans les entreprises à établissements multiples (CANADA 2009):

«...le SCIAN peut aussi servir à classer les compagnies et les entreprises. Cependant, l'utilisation du SCIAN de cette façon appelle une mise en garde : le Système n'a pas été expressément conçu pour tenir compte du vaste éventail d'activités intégrées verticalement ou horizontalement des grandes compagnies et entreprises complexes à établissements multiples. Il se trouvera donc quelques grandes compagnies et entreprises complexes dont les activités pourraient couvrir plusieurs secteurs du SCIAN et seraient mal interprétées si elles étaient classées dans un secteur particulier ».

Comme le SCIAN est un système logique de codification des activités économiques, ces problèmes conceptuels restent présents, peu importe que la mesure soit prise au niveau des flux intrants-extrants, de l'investissement, de l'individu, de l'établissement, de la firme, de la région ou de la nation. Ce type de limites est par ailleurs reconnu dans le système de classification des États-Unis, qui montre une division conceptuelle analogue entre le bien final produit par l'entreprise et l'activité réalisée par l'unité statistique mesurée (BROWN 2008):

«The traditional classification schemes for identifying industries [...] are not reflective of the full range of activities of the firm. The industry classification approach is based on the primary activity, of the establishment, as measured by the largest number of jobs performing that activity; other important direct and support activities that operate within the firm are not explicitly recognized. » (p.52)

Ces problèmes inhérents aux systèmes de classifications sont exacerbés lorsque l'on considère l'hétérogénéité interne des activités d'une entreprise, les structures organisationnelles et la complexité des mesures proposées et utilisées selon le concept de secteur industriel. Même si un établissement n'est que partiellement intégré (verticalement ou horizontalement), le système du SCIAN ne fournit aucune information, données ou mesure de variabilité en ce qui a trait son hétérogénéité interne. Cette situation pose problème dans le contexte d'une fragmentation géographique croissante des activités de la firme. À titre d'exemple, il serait tout à fait possible de concevoir que deux établissements de même taille et d'un même secteur, mais localisés dans deux régions séparées, aient des proportions significativement différentes d'activité dans des fonctions distinctes au sein de l'entreprise (gestion, R&D, vente, production, etc.). En ne prenant l'information qu'au niveau de l'industrie, on mesurerait alors avec erreur que les deux établissements ont des activités économiques équivalentes, alors qu'en réalité, les deux auraient des structures fonctionnelles proprement distinctes. Comme elles risquent

d'être reproduites par un grand nombre d'entreprises, ces dynamiques sont à même d'être renforcées à l'échelle régionale, résultant en des variations importantes, mais non observables, entre les fonctions réalisées entre deux régions au sein d'un même secteur d'activité.

Plus problématique encore est l'idée que ces dynamiques soient accentuées dans le contexte d'une montée des firmes multi-établissements et d'une baisse des coûts de communication et de transport. En intégrant ou en divisant leurs fonctions, les établissements concentreraient progressivement leurs activités dans des segments spécifiques le long de la chaîne verticale de production, suivant les avantages conférés par les coûts de la distance et l'organisation interne de leurs activités. Ces transformations temporelles, si elles se produisent, ne seraient pas perceptibles dans les analyses reposant uniquement sur les systèmes de classification industriels actuels. Pourtant, la mobilité et la flexibilité croissante de la main d'œuvre suggèrent que de telles transformations soient aujourd'hui à l'œuvre. La croissance du nombre et des distances de navettage, la montée du télétravail et les structures de travail atypiques telles que le « *fly-in-fly-out* » sont quelques-uns des nombreux exemples où les entreprises acquièrent des avantages concurrentiels liés à l'organisation spatiale de leurs divers segments productifs. Parce que ces comportements affectent généralement davantage certains groupes au sein de l'entreprise, les transformations qui en résultent auraient tendance à accentuer les biais de mesure des activités selon le concept de bien final produit. On peut s'imaginer que des fabricants en région veulent ouvrir des bureaux en métropole afin d'accéder à diverses ressources stratégiques (c.-à-d. capital de risque, centres de recherche, fournisseurs, sous-traitants, etc.). Dans un tel cas, on devrait s'attendre à ce que la décision affecte une plus grande part de gestionnaires, d'administrateurs et autre professionnel au sein de l'entreprise que les travailleurs attirés à la fabrication, résultant dans une transformation de la structure fonctionnelle de l'établissement relativement à l'organisation générale de l'industrie.

Le nombre de cas de figure est sans limites. Ce que la littérature soulève au travers de ces spécificités est que les systèmes ne permettent pas de bien décrire l'ensemble des transformations de la firme posé par le phénomène de fragmentation des chaînes de valeur globales. Les travaux montrent notamment qu'il faut analyser les différentes séquences de production de la chaîne de valeur indépendamment du secteur d'activité ou du produit final. Ainsi, un nombre croissant de travaux utilisent plutôt le concept de *fonctions d'entreprise* (BROWN 2008; DEFEVER 2005, 2006; HUWS et al. 2009; STURGEON et GEREFFI 2008, 2009; BADE, LAASER et SOLTWEDEL 2004; BRUNELLE et POLÈSE 2008; DURANTON et PUGA 2005) pour parler des différents segments qui sont à l'œuvre dans et entre les différentes composantes la chaîne de valeur.

2.4.2. Catégorisations des fonctions d'entreprise

Micheal Porter (1990), dans sa description originale des chaînes de valeur, est l'un des premiers théoriciens à avoir mobilisé le concept de fonction d'entreprise pour qualifier la dynamique des activités internes d'une entreprise. Ce dernier soulève une liste générique de neuf fonctions d'entreprise pour séparer les diverses séquences de la chaîne : R&D, design, production, marketing et vente, distribution, service à la clientèle, infrastructure de la firme, ressources humaines et développement technologique. Sturgeon et Gereffi (2008, 2009) notent l'utilisation de cette classification par l'Union Européenne dans son Enquête sur la délocalisation internationale, ainsi que par Statistique Canada dans son Enquête sur les pratiques changeantes des entreprises dans le contexte de l'économie globale. D'autres enquêtes, notamment celles du projet EMERGENCE⁷, ont tenté de comprendre le transfert de l'emploi dans le contexte de la mondialisation des marchés en usant de catégorisations similaires. Si elles permettent de mieux souligner la fragmentation fonctionnelle des activités de la firme en comparaison aux systèmes industriels de classification, ces auteurs nous rappellent que ces listes sont restrictives et non exhaustives en incluant une catégorie *autre*. Elles ne sont par ailleurs pas concernées par la dimension urbaine et régionale – pourtant fondamentale au phénomène d'intégration économique globale – restant limitée à la dimension internationale.

Outre cette dénomination initiale, un nombre croissant de travaux cherche à trouver des classifications qui pourraient représenter plus adéquatement la dynamique des fonctions d'entreprise. Ainsi, plusieurs autres typologies sont proposées pour décrire les fonctions. Une approche répandue consiste à distinguer les fonctions centrales (*core*) des fonctions d'opération d'une entreprise (PORTER 1990; BROWN 2008; HUWS et al. 2009). Les fonctions centrales représentent l'activité qui crée davantage de valeur ajoutée à l'entreprise, alors que les opérations sont les diverses activités de support de la firme (comptabilité, finance, recrutement, etc.). S'ils éclairent un aspect fondamental de la fragmentation des CVG, cette classification sommaire en deux groupes reste néanmoins très agrégée, permettant mal de dégager plusieurs phénomènes plus spécifiques en jeux.

Des travaux plus récents emploient de classifications mieux ancrées dans les théories de la firme et dans celle des CVG. Huws et al. (2009), proposent une liste détaillée qui différencie les fonctions en les conceptualisant par rapport aux notions classiques de division technique et hiérarchique du travail. Ainsi, les fonctions sont considérées à partir de l'idée que certaines tâches, segments ou étapes de la

⁷ Voir le site suivant pour une description du projet : <http://www.emergence.nu/> (consulté le 29 Juin 2010)

chaîne sont techniquement forcés de s'agréger entre elles ou reposent alors sur des économies d'échelles qui favorisent leur regroupement dans une même localisation (HUWS et al. 2009):

« For our purposes it was therefore necessary to analyse business functions from the perspective of the technical and social division of labour, in the line of the sociological tradition. [...] From this point of view, the aggregate of the primary and supporting business functions of an organisation can be regarded as the outcome of decisions made about the division of labour. This approach sees process tasks as being clustered or fragmented according to different labour division principles, for instance they may be integrated or fragmented; centralised or decentralised, etc. » (p.24).

Ces auteurs soutiennent que le concept de fonction d'entreprise, pris dans cette perspective, possède l'avantage de transférer l'analyse des organisations vers l'analyse des différentes activités qui composent la chaîne de valeur. Avec cette approche en tête, Brown (2008), analyste en chef de la division du chômage à l'*U.S. Bureau of Labor Statistics*, utilise le concept de fonction d'entreprise pour déterminer les fonctions les plus susceptibles d'être délocalisées dans un contexte de hausse des CVG. En plus de proposer une typologie des fonctions d'entreprise selon neuf classes, son analyse montre l'utilité du concept dans l'analyse empirique des mouvements d'emploi aux États-Unis. Elle constate que les délocalisations et les mises à pied massives se produisent davantage selon une classification par fonctions que par secteurs d'activité spécifiques – ce qui cadre avec la littérature sur les CVG et la fragmentation spatiale de la firme.

Malgré l'absence d'un système standard de classification des fonctions d'entreprise, plusieurs travaux offrent des classifications plus ou moins comparables et plus ou moins agrégées. Dans un effort de synthèse, Sturgeon et Gereffi (2009) proposent une liste de douze fonctions en reposant leur classification sur plusieurs classes proposées dans d'autres travaux, notamment ceux de Brown (2008) et Huws (2009). Leur liste est présentée dans le Tableau 1. On y voit des classes pour la gestion stratégique, le développement de produits, le marketing et la vente, les biens intermédiaires, les opérations, le transport, la logistique, la gestion générale, les ressources humaines, les fonctions techniques, les infrastructures et la vente au détail. D'autres études emploient des classifications plus agrégées et ancrées dans la théorie des organisations. Les travaux de Duranton et Puga (2005), Baade et al. (2004) et Brunelle et Polèse (2008) usent d'un nombre plus restreint de fonctions dans l'analyse des dynamiques de fragmentation à l'échelle urbaine et régionale. Ils considèrent trois fonctions distinctes, soit la production, la gestion et la R&D. Defever (2005, 2006), dans une perspective similaire, se sert des mêmes fonctions en y ajoutant celles de logistique et de vente-marketing.

Si la plupart des analyses se basent sur des données d'enquête pour décrire l'emploi dans certaines fonctions d'entreprise, plusieurs autres études montrent qu'il existe une foule d'avenues possibles pour les mesurer. Notamment, les flux intrants-extrants de produits peuvent être classifiés selon cette nomenclature (HUWS et al. 2009; STURGEON et GEREFFI 2009), tout comme les investissements dans des segments spécifiques des entreprises (DEFEVER 2005, 2006; STURGEON et GEREFFI 2009). Ces données ont l'avantage d'offrir une mesure directe des flux de la chaîne de valeur, mais comportent de nombreux désavantages, notamment d'être difficilement accessibles, non exhaustives, peu définies géographiquement.

Les flux et les investissements sont des phénomènes complexes, difficiles à allouer à un territoire donné. En revanche, l'emploi, même s'il est mobile, est beaucoup mieux ancré au territoire, ne serait-ce que par sa dimension sociale (CLARK 1981; MASSEY 1984). Les données d'emploi, outre les données d'enquête spéciales ou les micro-données sur les établissements, sont par ailleurs plus exhaustives, disponibles de façon longitudinale, définie à des niveaux géographiques désagrégés et plus facilement accessibles à travers de nombreuses sources publiques tels que les recensements et les enquêtes périodiques. Elles nécessitent néanmoins des manipulations et des sauts conceptuels afin de cadrer plus proprement dans le concept de chaîne de valeur.

Huws et al. (2009) proposent d'opérationnaliser le concept de fonctions d'entreprise à partir des groupements socioprofessionnels et l'utilisation du Système de Classification Type des Professions (CTP). Malgré certaines critiques de Brown (2008) quant à l'utilisation de ces systèmes, notamment le fait que les fonctions d'entreprises soient multiprofessionnel des fonctions d'entreprises, une minutieuse agrégation des groupes permet de s'approcher du concept. Les données sont croisées avec les secteurs d'activité, si bien que les fonctions sont établies pour chaque secteur, ce dernier représentant la chaîne de valeur selon le bien final produit. Cette approche est similaire à celle utilisée par Brunelle et Polèse (2008) pour le secteur de l'électricité au Canada. Comme le soulignent Huws et al. (2009) dans leur analyse des chaînes de valeur dans l'Union Européenne :

« Because it was decided to use existing statistics, the European Labour Force Survey was selected for the analysis. In line with the qualitative research of the WORKS project, the 'business function' was used as the main unit of analysis. Business functions are identified in the data by crosstabulating sectors and occupations. » (p.43)

Tableau 1 – Les fonctions d’entreprise dans les chaînes de valeur

Business Function	Definition
Strategic management	Activities that support the setting of product strategy (i.e., deciding what “new product development” works on), choosing when and where to make new investments and acquisitions, or sales of parts of the business, and choosing key business partners (e.g. suppliers and service providers).
Product or service development	Activities associated with bringing a new product or service to market, including research, marketing analysis, design, and engineering.
Marketing, sales and account management	Activities to inform buyers including promotion, advertising, telemarketing, selling, retail management.
Intermediate input and materials production	The fabrication or transformation of materials and codification of information to render them suitable for use in operations
Procurement	Activities associated with choosing and acquiring purchased inputs
Operations (industry code)	Activities that transform inputs into final outputs, either goods or services. This includes the detailed management of such operations. (In most cases, operations will equate with the industry code of the establishment or the activity most directly associated with the industry code.)
Transportation, logistics, and distribution	Activities associated with transporting and storing inputs, and storing and transporting finished products to customers.
General management and corporate governance	Activities associated with the administration of the organization, including legal, finance, public affairs, government relations, accounting, and general management.
Human resource management	Activities associated with the recruiting, hiring, training, compensating, and dismissing personnel.
Technology and process development	Activities related to maintenance, automation, design/redesign of equipment, hardware, software, procedures and technical knowledge.
Firm infrastructure (e.g. building maintenance. and IT systems)	Activities related to building maintenance, and ITC systems
Customer and after-sales service	Support services to customers after purchase of good or service, including training, help desks, customer support for guarantees and warranties.

Source : Sturgeon et Gereffi, 2009, p.23.

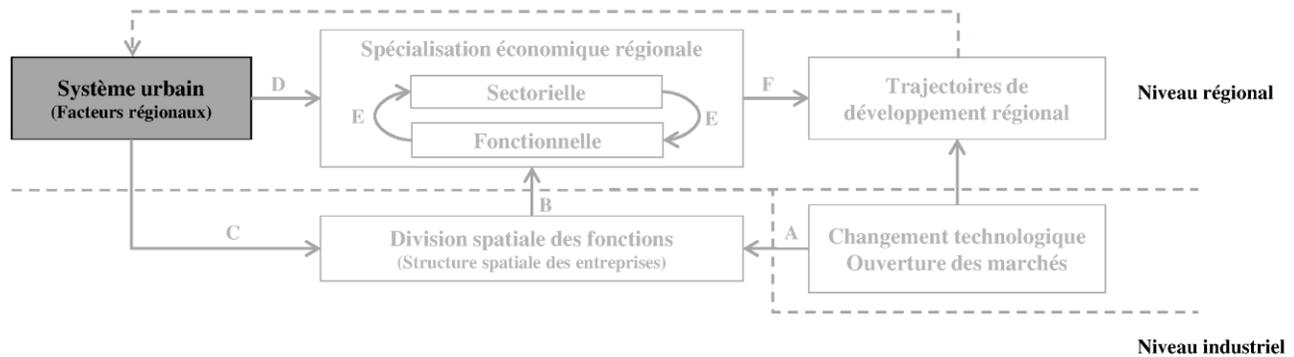
Les fonctions d'entreprise sont alors créées en agrégeant les professions pour lesquelles la tâche principale effectuée par le travailleur correspond à la fonction désirée. Huws et al. (2009) proposent aussi de différencier les secteurs selon qu'ils soient spécialisés dans une fonction d'entreprise ou qu'ils aient un nombre plus important de fonctions. Dans ce cas, le secteur peut être défini comme étant une fonction d'entreprise totalement externalisée des autres firmes. Enfin, l'utilisation croisée des données socioprofessionnelles et sectorielles semble particulièrement appropriée à une étude visant à comprendre les dynamiques spatiales issues de la fragmentation de la firme et des CVG à l'échelle urbaine et régionale.

2.5. CONCLUSION DU CHAPITRE

Sous l'influence marquée du changement technologique et de l'ouverture des marchés, la firme s'est profondément transformée. Sa fragmentation géographique croissante fait ressortir la complexité de son organisation et des mécanismes internes qui régissent sa structure. Les théories de la firme ont soulevé les coûts de transaction comme facteur permettant d'expliquer les avantages de l'internalisation des activités au sein d'une entreprise. La théorie des organisations décrit certaines des conséquences de ces avantages, dont une tendance à évoluer vers des structures de plus en plus complexes – divisionnelle, fonctionnelle, flexible, etc.. Parallèlement, la baisse des coûts de communication et de transports a favorisé le déploiement de structures multi-établissements permettant l'intégration de nouveaux marchés. Suivant la libéralisation économique des vingt dernières années, ces dynamiques se sont généralisées, trouvant leur expression la plus radicale à l'échelle internationale. L'émergence des grandes corporations multinationales et la montée des investissements directs étrangers ont favorisé de nouvelles divisions internationales du travail. Sous divers angles, les travaux présentés dans ce chapitre montrent que la firme subit une fragmentation géographique croissante, alimentée d'une intégration économique, de processus d'impartition, de fusion et de délocalisation qui compliquent sa conceptualisation classique. De fait, la croissance du commerce intégratif et la tendance vers une spécialisation verticale nous poussent à reconsidérer l'entreprise sous l'angle de nouveaux réseaux productifs, mieux décrits par le concept de chaîne de valeur. Ce dernier fait ressortir cette complexité en exposant comment de nouvelles logiques se mettent en place dans l'organisation des séquences de production menant à la création d'un bien ou d'un service. Les fonctions d'entreprise, comme segments productifs des chaînes de valeurs, sont au cœur de ces considérations. Ils suggèrent la possibilité d'une division spatiale des fonctions, dont les deux résultats anticipés sont une localisation croissante dans la hiérarchie urbaine, ainsi qu'une spécialisation régionale de plus en

plus marquée dans divers segments le long de la chaîne verticale de production – ce qui est l’objet spécifique des Chapitres 3 et 4 suivants.

CHAPITRE 3 : LA LOCALISATION DES ACTIVITÉS DANS LES SYSTÈMES URBAINS : DYNAMIQUE ET FACTEURS



Si plusieurs voient dans la fragmentation des chaînes de valeur une réorganisation et une concentration des activités fonctionnelles de la firme à une échelle internationale (DEFEVER 2005, 2006; HUMMELS, ISHII et YI 2001; STURGEON et GEREFFI 2008, 2009), un nombre croissant de travaux considère que le phénomène se produit principalement et de façon croissante à une échelle urbaine et régionale (BADE, LAASER et SOLTWEDEL 2004; DURANTON et PUGA 2005; FUJITA et GOKAN 2005; FUJITA et THISSE 2006; BRUNELLE et POLÈSE 2008). Ce constat soulève l'importance de considérer les forces économiques en jeu à ces échelles de changement. La littérature en économie géographique offre une contribution théorique fondamentale à la compréhension des facteurs explicatifs des logiques de réorganisation spatiale des activités économiques.

Comme le souligne Capello (CAPELLO 2008), les activités économiques émergent, croissent et se développent dans l'espace. Les firmes choisissent la localisation de leurs activités, tout comme les agents économiques en général, de la même manière qu'elles choisissent leurs facteurs de production, soit en fonction des avantages concurrentiels que ces derniers leur procurent, mais également en fonction de rendements liés à leur concentration géographique. Ainsi, les activités se répartissent inégalement sur les territoires. Elles se localisent dans des lieux spécifiques, alors qu'elles ne sont que marginalement présentes ailleurs. La concentration spatiale des diverses activités n'est donc pas l'objet d'effets aléatoires, celles-ci étant généralement localisées en des lieux bien précis pour en être le cas (GLAESER et al. 1992; DAVIS et WEINSTEIN 2002). Bien au contraire, les activités se concentrent selon des forces économiques et géographiques multiples qui structurent les territoires. La nature, l'origine et les effets de ces forces sont l'objet particulier du champ de l'économie urbaine et régionale.

Malgré les défis théoriques et méthodologiques quant à la mesure exacte du poids relatif des forces d'agglomération les unes face aux autres⁸, la littérature montre un certain consensus sur les grands facteurs explicatifs de la localisation des activités économiques. De façon générale, les théories en science régionale et en économie géographique retiennent cinq familles de déterminants de la localisation des activités économiques : (1) les facteurs géolocaux, incluant les avantages de première nature, les aménités et les caractéristiques locales traduisant les avantages concurrentiels des lieux; (2) l'avantage des places centrales, qui prend en compte les forces pécuniaires du marché; (3) l'interaction entre les forces centripètes et centrifuges, qui consistent en une interaction entre les rendements croissants et décroissants liés à la concentration géographique d'activités; (4) les externalités technologiques en tant qu'échange d'information non régulé par le marché et qui est lié à la concentration de capital humain, ainsi que (5) la mobilité des facteurs et les coûts de transport et de communication, qui permet l'équilibre entre la contingence des forces en jeu (ROMER, P. 1986; CROZET 2002; DAVIS et WEINSTEIN 2002; FUJITA et MORI 2005; KRUGMAN 1991b; KRUGMAN 2000). En visant à souligner de façon non exhaustive certains des débats entourant la mesure empirique des facteurs explicatifs de l'agglomération et de la localisation des activités économiques, nous présentons ici sommairement ces cinq familles de facteurs avec comme objectif de définir les points de convergence et les approches les plus utilisées dans la littérature.

3.1. LES FACTEURS GÉOLOCAUX

De prime abord, les *facteurs géolocaux* tels que les avantages de première nature et les caractéristiques locales représentent deux familles distinctes de facteurs de localisation – l'une étant liée aux facteurs de production, aux caractéristiques géographiques et aux aménités locales et l'autre étant lié aux caractéristiques institutionnelles, sociales et culturelles des territoires. Nous les considérons ici dans la même catégorie en tant que facteurs liés aux avantages concurrentiels des lieux.

3.1.1. Les avantages de première nature

Les avantages de première nature permettent d'expliquer la localisation de certaines activités en raison de l'enracinement territorial des dotations naturelles, telles la présence d'une ressource ou la localisation géographique particulière. Les dotations régionales dans les facteurs de production sont les facteurs les plus intuitifs à considérer dans l'analyse de la localisation des activités économiques.

⁸ Une bonne revue de ces débats est proposée par (ROSENTHAL et STRANGE 2004).

Ainsi, la concentration d'activités d'extraction première s'effectue-t-elle dans les régions pourvues de minerais, de forêts ou de ressources pétrolières, tout comme les activités portuaires s'effectuent dans les régions côtières. Similairement, la présence de sols fertiles explique la localisation d'activités agricoles. Si ces facteurs semblent être des évidences dans l'analyse de la localisation des activités économiques, la littérature montre que leur contribution relative au phénomène d'agglomération reste difficile à établir. Certaines études trouvent qu'elle est significativement inférieure à ce que l'on pourrait croire. Lorsqu'ils analysent le poids de variables telles que le coût local des ressources, de la main-d'œuvre, de l'énergie ou d'intrants intermédiaires dans la concentration spatiale des activités économiques, Ellison et Glaeser (1999) estiment que l'ensemble de ces facteurs ne permet d'expliquer que plus ou moins vingt pour cent de la concentration spatiale totale des activités économiques – des résultats qui vont dans le sens des travaux de Kim (1999a). Ce dernier montre, dans son analyse historique aux États-Unis, que le poids relatif des facteurs de production tend à diminuer au fil du temps au profit d'autres facteurs, notamment des rendements croissants. La mesure des avantages de première nature est un défi méthodologique en soi, alors que plusieurs variables sont en jeu (ROSENTHAL et STRANGE 2004). Si une part des avantages de première nature peut être évaluée indirectement par des variables de longitude et de latitude ou par des variables de température ou de composition géologique du sol, la littérature reste limitée à ce sujet. Une solution relève de l'utilisation d'effets fixes dans un modèle en données panel (HENDERSON 2003). Cette approche permet de contrôler les effets de ces variables sur les autres facteurs explicatifs, mais reste tout de même limitée, ne permettant pas de distinguer le rôle unique de ces facteurs relativement aux autres caractéristiques localisées.

Le lecteur aura remarqué que les déterminants de première nature – comme dotations spatialement inélastiques dans l'espace – sont difficilement sinon impossibles à mettre en place par des politiques ou des initiatives de développement. Pour cette raison, ces facteurs sont géolocaux – ils sont ancrés dans une géographie locale unique comme facteurs spécifiques.

3.1.2. Les aménités locales

Tout comme les avantages de première nature, les aménités locales jouent un rôle important dans la localisation des activités économiques. La présence de paysages naturels, une température clémente ou la proximité de lacs et rivières sont des facteurs reconnus non seulement comme étant liés à la concentration d'activités récréatives, de loisir et de tourisme, mais aussi comme facteurs attractifs de travailleurs hautement qualifiés dans le domaine du savoir et des arts (MCGRANAHAN, WOJAN et LAMBERT 2010). Ces aménités locales ancrées dans les territoires peuvent

ainsi devenir des facteurs d'agglomération importants pour certaines régions. Des études récentes montrent que la concentration régionale des populations est expliquée par des variables telles que la température, le nombre de précipitations ou la localisation côtière (ROMER 1989; WANG et WU 2010). Ces études soutiennent que la localisation côtière, si elle est historiquement associée au transport de marchandises, suscite de façon croissante une attraction de personnel hautement qualifié. Il reste néanmoins difficile de départager les avantages liés au transport maritime de ceux des aménités côtières, les deux étant par nature fortement corrélées spatialement. De façon similaire aux avantages de première nature, la mesure des aménités locales reste en soi un défi méthodologique et théorique toujours en développement dans la littérature. Encore une fois, puisque ces facteurs sont géolocaux et qu'ils sont ancrés dans une géographie locale unique, il est possible d'en contrôler les effets par l'utilisation d'effets fixes de région dans un modèle économétrique.

3.1.3. Les caractéristiques locales

Outre les avantages de première nature et les aménités, les facteurs géolocaux couvrent un ensemble d'autres caractéristiques proprement locales – conditions sociales, culturelles, politiques et institutionnelles – qui ont un rôle stratégique dans la localisation des activités économiques. Ces caractéristiques très larges ont donné lieu à tout un courant de pensée en économie géographique quant aux facteurs qui favorisent la compétitivité régionale – la littérature sur les milieux innovateurs (MAILLAT et PERRIN 1992; WANG et WU 2010) et les travaux sur les systèmes régionaux d'innovation (BRACZYK, COOKE et HEIDENREICH 1998) en sont des exemples éloquentes. Storper (1984) soulève que l'une des caractéristiques fondamentales qui distingue ces facteurs des autres relevés dans la littérature est une reconnaissance explicite du rôle des *interdépendances non échangées* au sein du système productif, relativement aux *interdépendances échangées*. Même s'ils apparaissent comme étant « hors du marché », les interdépendances non échangées soutiennent que les comportements spatiaux des firmes sont à la fois déterminés par un système de prix, de quantité et de qualités commercées, mais aussi par d'autres facteurs tels que les structures sociales, les réseaux et les cultures (GRANOVETTER 2005). Ces facteurs agissent sur les choix de localisation en offrant des informations relatives aux différents niveaux de risques dans l'environnement de la firme. Ils sont aussi des éléments pouvant déterminer la localisation d'activités innovantes relatives à des synergies locales. Pour une région, la présence d'un réseau social dynamique, d'une culture entrepreneuriale forte ou de mécanismes institutionnels stratégiques présente de nombreux avantages, toutes choses étant égales par ailleurs. Si ces derniers sont potentiellement très larges, ils s'orientent plus généralement dans une logique

d'adaptabilité régionale au contexte changeant de la nouvelle économie. Ils peuvent avoir de nombreux impacts, allant des hausses de productivité à la capacité locale d'intégrer de nouvelles technologies.

D'autres éléments favorisant la localisation de certaines activités économiques sont à la fois liés aux caractéristiques locales et aux aménités des lieux, notamment les facteurs qui touchent à l'architecture ou à l'identité, et qui peuvent jouer un rôle en matière de développement touristique. Ces derniers sont liés aux caractéristiques distinctives de la structure de consommation locale. La littérature sur le « *place branding* » (GOTHAM 2007), sur les « *villes créatives* » (FLORIDA 2005) ou sur les « *villes distinctives* » (MARKUSEN et SCHROCK 2006) souligne l'importance croissante des espaces de consommation dans l'attractivité des milieux. Malgré leur rôle certain dans l'attraction de plusieurs activités, la littérature montre qu'il est difficile de mesurer le poids relatif de tels facteurs dans ce processus – la plupart des études qui en ont traité s'étant ancrées dans une approche de nature qualitative.

En sommes, les caractéristiques locales ont une incidence sur la localisation des activités économiques, mais leur influence reste difficile à évaluer. Malgré un rôle potentiellement très large, leur aspect intangible rend leur mesure problématique, sinon impossible à quantifier. Leur ancrage régional peut par ailleurs être mis en question relativement à leur nature dynamique, alors que les politiques publiques suggèrent leur implantation dans plusieurs régions. S'il est vrai que les caractéristiques locales sont sur le long terme des processus variables, on remarque en revanche qu'ils sont inélastiques à court et à moyen terme, compte tenu du temps requis pour transformer des éléments aussi profondément ancrés que les politiques, les institutions ou la culture locale. Ainsi, leurs différenciations peuvent être de primes abords considérés comme des facteurs proprement locaux. Pour cette raison, ils peuvent être contrôlés dans les modèles économétriques par l'introduction d'effets fixes de lieu (et de temps), ce qui n'est pas sans dire qu'ils ne peuvent avoir leur propre effet relativement aux autres caractéristiques locales étant prises en compte par de tels effets.

3.2. LES AVANTAGES DES PLACES CENTRALES

Les places centrales, comme vastes marchés de production et de consommation, sont en soi un déterminant de la concentration spatiale d'un ensemble d'activités économiques (CHRISTALLER 1935; KRUGMAN 1991b; FUJITA, KRUGMAN et MORI 1999). Outre l'intérêt intrinsèque de la ville comme milieu de vie dynamique, plusieurs avantages expliquent l'attractivité des milieux urbains pour diverses activités économiques. Le plus direct est lié aux *externalités pécuniaires* que retrouvent les agents économiques de par leur localisation dans les grandes agglomérations. Ces externalités

proviennent du fait qu'en ensemble de coûts – transports, transactions, services intermédiaires, marketing, etc. – sont relativement inférieurs dans un grand marché où se localisent un vaste ensemble d'agents économiques que dans des marchés de plus petite taille. Cette caractéristique se traduit par un avantage concurrentiel des firmes locales relativement à la compétition venant des marchés externes. Additionné aux rendements d'échelle croissants, ce type d'atout peut donner lieu au développement d'un effet de marché local – « *home market effect* » – dans la production de certains biens pour lesquels la demande locale est plus forte. Ainsi, la présence locale d'une forte demande pour un bien ou un service favorise son exportation dans des marchés secondaires (FUJITA, KRUGMAN et MORI 1999; ROSENTHAL et STRANGE 2004). Par un effet d'entraînement, une forte demande locale pour un bien aura tendance à favoriser la mise en place d'un environnement concurrentiel pour sa production, ce qui se répercutera à moyen terme par un avantage concurrentiel pour l'exportation de ce bien. Toutes choses étant égales par ailleurs, l'effet de marché local entraîne une production proportionnellement supérieure à la demande locale. Pour cette raison, non seulement la présence locale d'un marché pour un bien produit, mais aussi la proximité géographique à ce marché en favorisent la production. Si la taille d'un marché local peut être estimée en partie par la taille de la ville et l'accessibilité par la distance, la littérature montre que l'effet de marché local pour un bien est beaucoup plus complexe à estimer, surtout à l'échelle urbaine et régionale (DAVIS et WEINSTEIN 2003).

3.3. L'INTERACTION ENTRE LES FORCES CENTRIPÈTES ET CENTRIFUGES

D'autres facteurs sont liés aux rendements croissants découlant de la concentration des activités économiques. Les *forces centripètes* permettent d'expliquer l'origine proprement économique de la concentration des activités dans l'espace. Ces dernières prennent naissance de l'interaction entre les économies d'échelle, les coûts de transport, la taille, la localisation des marchés d'intrants et d'extrants (CAPELLO 2008). Parmi les forces centripètes, les économies d'agglomération, qui incluent les économies de localisation et d'urbanisation, expliquent les gains de productivité des activités lorsqu'elles se localisent dans de vastes regroupements industriels et dans de grandes agglomérations. Enfin, les forces centrifuges sont liées aux coûts et aux externalités négatives découlant des économies d'agglomération.

3.3.2. Les économies de localisation

Comme sous-composantes des économies d'agglomération, les économies de localisation – externes à la firme, mais internes au secteur – expliquent une partie de la concentration spatiale d'activités appartenant à de mêmes secteurs d'activités. On doit à Alfred Marshall la mise en évidence de ces économies (MARSHALL 1890). Ce dernier distingue trois éléments particuliers qui permettent de favoriser des rendements croissants : le partage d'intrants, la mise en place d'un large bassin de main-d'œuvre spécialisée et les débordements de connaissances (*knowledge spillovers*) propres au secteur d'activité. Le partage d'intrants s'effectue lorsque certains facteurs de production indivisibles et spécifiques au secteur, comme des équipements ou des infrastructures, profitent aux autres firmes de ce secteur sans que leur coût soit directement assumé par ces dernières. La mutualisation de ces intrants, ainsi que d'économies d'échelle pour la production de biens intermédiaires, offre des bénéfices partagés d'une concentration d'activités dans un même lieu. Les économies de localisation sont par ailleurs assurées par la présence d'un bassin de personnel spécialisé dans le secteur spécifique. La présence d'un tel bassin agit en diminuant le niveau de risque des entreprises du secteur, mais aussi en générant des économies d'échelle à plusieurs niveaux. Les firmes du secteur bénéficient de la présence d'autres firmes par un effet indirect sur la rétention et le développement de la main d'œuvre – élément stabilisateurs en cas de choc économique pouvant affecter leur demande. La concentration locale d'un bassin de main d'œuvre propre à un secteur d'activité favorise une compétitivité générant à la fois des coûts inférieurs pour toutes les entreprises de même qu'un niveau de qualification local dont les bénéfices sont ressentis au-delà des frontières individuelles des firmes.

D'une autre perspective, cette concentration favorise la présence locale de nombreux acteurs liés à un secteur d'activité – incubateurs technologiques, universités, centres de recherches – qui permettent de stimuler l'échange d'information à la fois à l'intérieur et entre les firmes du secteur. Il en résulte une synergie locale favorable à l'innovation et la mise en marché de nouveaux produits. Ces dynamiques, qui agissent comme forces centripètes, sont plus directement mesurées par les niveaux de spécialisation économique dans les diverses industries. Marshall (1890), Arrow (1962) et Romer (1986) ont été les principaux représentants de l'idée des « *knowledge-spillovers* », soit les débordements de connaissances attribuables à la concentration géographique de l'activité industrielle. Ces derniers ont montré que la concentration spatiale de firmes d'un même secteur favorise non seulement des économies d'échelles sur le partage d'intrants, mais aussi la création d'externalités positives associées à l'échange d'information spécifique à ce secteur. Porter (1990) – promoteur du

concept de « clusters » – ajoutera que la compétition découlant de la concentration des firmes d'un même secteur est un facteur positif qui pousse les entreprises dans leur processus d'innovation.

D'un point de vue empirique, le poids des économies de localisation, comme facteur de croissance et de productivité, est généralement évalué par des mesures de concentration relatives simples. Ainsi, une étude bibliométrique récente fait le constat que 75 % des études recensées en économie urbaine utilisent le quotient de localisation et le nombre absolu de travailleurs par secteurs pour mesurer les économies de localisation (BEAUDRY et SCHIFFAUEROVA 2009). Les autres mesures s'en distancient peu, allant du nombre d'établissements dans une même industrie à des mesures indirectes de proximité technologique entre secteurs (calculées à partir d'investissements en R&D, valeur ajoutée, etc.).

3.3.3. Les économies d'urbanisation

Les économies d'urbanisation couvrent un ensemble d'avantages externes à la firme et au secteur d'activité, qui découlent de la localisation de la firme dans une grande agglomération. L'accès à un vaste réseau de services, à un large bassin de main-d'œuvre diversifié, ou à la présence d'infrastructures propres à une grande agglomération (métro, hôpitaux, universités, aéroports, etc.) ont tous des effets bénéfiques pour une firme sans que les coûts l'affectent directement. Jacobs (1961, 1984) fut l'une des premières à démontrer l'importance de la diversité dans les processus d'externalités positives liées à l'agglomération, d'où la référence fréquente aux « économies de Jacobs » pour définir les économies d'urbanisation. Le processus d'innovation, intimement lié au processus de croissance économique, serait davantage favorisé dans les grandes villes diversifiées. L'échange d'information entre une grande diversité d'acteurs, possible par la plus grande proximité des réseaux sociaux, économiques et institutionnels des grandes agglomérations, représente un avantage certain dans la production technologique. Pour ces raisons, la diversité est reconnue comme étant liée à la croissance urbaine. Ce lien est observé chez Glaeser et al. (1992) dans un échantillon de 170 villes américaines entre 1952 et 1987. Leur étude montre que la diversité et la compétition urbaine sont davantage associées à la croissance de l'emploi que la spécialisation urbaine. Les auteurs concluent que les économies d'urbanisation sont donc plus importantes que les économies de localisation dans le développement économique des villes. Quigley (1998) argumente aussi dans ce sens.

Les économies d'urbanisation, comparativement aux économies de localisation, sont empiriquement plus difficilement à mesurer. Elles peuvent être catégorisées en deux groupes, soit d'une part un vaste ensemble de mesures décrivant la diversité urbaine – indice Hirschman-Herfindahl,

coefficient gini, indice d'entropie, etc. – et d'autre part un ensemble de mesures liées à la taille urbaine (BEAUDRY et SCHIFFAUEROVA 2009). Si les mesures de diversité représentent la principale approche adoptée, les données de taille représentent quant à elles un défi empirique à mesurer, étant endogènes avec les effets pécuniaires liés à la taille du marché local (avantages des places centrales).

Enfin, la distinction entre économies d'urbanisation et économies de localisation n'est pas sans problème dans l'étude du lien entre les niveaux de spécialisation et de diversité et la croissance de l'emploi. Notamment, la littérature montre qu'il existe une opposition entre la diversité (économies d'urbanisation) et la spécialisation (économies de localisation) économique. Ce débat prend écho dans les initiatives politiques de développement régional. Il y a d'une part les études qui appuient la thèse de la diversité (GLAESER et al. 1992; QUIGLEY 1998; JACOBS 1961), proposant que l'hétérogénéité des activités urbaines est le principal moteur de l'innovation et de la croissance économique. Ces derniers suggèrent que les économies d'urbanisation comptent davantage que les économies de localisation dans les processus de croissance économique. Il y a d'autre part les tenants de la thèse de la spécialisation (ARROW 1962; MARSHALL 1890; PORTER 1990; ROMER, P. M. 1986), qui se basent sur les externalités découlant de la concentration spatiale des activités à l'intérieur d'un même secteur pour expliquer les avantages d'une spécialisation d'activités similaires dans un même lieu. Les économies de localisation sont alors considérées comme le facteur dominant du processus de développement urbain. Relativement à cette opposition théorique, un ensemble de travaux a exploré la question des avantages de la diversité et spécialisation des activités économiques locales en ce qui concerne leur impact sur les processus de croissance économique. Une étude plus approfondie de ces travaux soulève la complexité de mesurer les économies d'agglomération et le fait que les deux relations – spécialisation et diversité – peuvent être associées à un processus de croissance économique. Ces questions plus spécifiques sont abordées plus en profondeur dans le Chapitre 4 de la thèse.

3.3.4. Les déséconomies d'agglomération

Malgré la très grande concentration des activités économiques dans les villes, force est de constater que toutes les activités ne se localisent pas dans un même lieu. Des forces centrifuges contribuent à disperser les activités loin des grands centres. On attribue généralement ces déséconomies soit à des coûts fonciers trop importants, issus d'une demande très forte au centre, soit à des coûts liés à la congestion urbaine et aux facteurs environnementaux divers. De par la très grande concentration de firmes rivales, la concurrence plus importante en ville représente un exemple de force d'expulsion. On peut notamment penser qu'une compétition s'installe sur les marchés du travail, avec pour impact d'augmenter les salaires. Les entreprises qui dépendent d'une main d'œuvre peu

dispendieuse seront alors tentées de délocaliser leurs activités vers d'autres localisations qui possèdent ces attributs. La concurrence semblable se fait sur les biens finaux. Ces derniers expliquent en partie le phénomène de désindustrialisation des grandes villes américaines au cours des trente dernières années, ainsi que d'autres phénomènes de périurbanisation. La distance géographique entre divers marchés devient alors source d'avantages concurrentiels pour les firmes, ce qui explique en partie pourquoi l'ensemble des biens n'est pas entièrement produit dans un même lieu. Pour cette raison, les coûts liés à la distance sont fondamentaux dans la dynamique entre les forces centripètes et centrifuges.

3.4. LES EXTERNALITÉS TECHNOLOGIQUES

Les *externalités technologiques* représentent quant à elles un groupe d'économies découlant de la proximité d'un vaste ensemble d'activités sensibles à l'information. Ces avantages reposent en grande partie sur les phénomènes non économiques d'échange d'information tacite ou formelle. Bien qu'ils n'impliquent pas directement de transactions, ces échanges sociaux ont des impacts économiques bien réels (ARROW 1962; GRANOVETTER 2005). C'est ainsi que paradoxalement, la localisation d'une firme technologique dans un environnement urbain fortement pénétré par des firmes rivales tend à accroître la compétitivité de cette dernière vis-à-vis d'autres environnements géographiques. Les liens sociaux « faibles » qu'offre la ville, c'est-à-dire le type d'interactions permettant à différents groupes d'échanger de l'information de façon cohésive, favorisent la diffusion et l'intégration d'information relativement aux environnements dotés de réseaux sociaux caractérisés par des liens « forts », dont l'échange est réservé à des membres de groupes exclusifs (GRANOVETTER 1973). Parallèlement, la présence de nombreux employés et partenaires œuvrant dans des domaines similaires a des effets positifs sur l'intégration d'informations dans cet environnement. Ces éléments sont non triviaux lorsque l'on considère que l'information est une ressource essentielle à la compétitivité des firmes technologiques. Un environnement de partage des savoir-faire, d'habitudes et de cultures localisées dans l'espace devient un facteur attractif, tout autant qu'une source d'avantage concurrentiel pour des activités reposant sur l'innovation. Alors qu'une part de ces externalités se trouve dans les économies de localisation internes au secteur d'activité (ARROW 1962; MARSHALL 1890; ROMER, P. M. 1986), une autre part se trouve à l'extérieur des secteurs dans une sous-catégorie relevant des économies d'urbanisation – soit les interactions sociales entre personnes hautement qualifiées. Ce sont ces avantages qui expliquent en grande partie la concentration de nombreuses activités technologiques dans des complexes technologiques tels que la Silicon Valley en Californie ou dans la ville de Boston au Massachusetts.

Les phénomènes de débordement technologique, s'ils se produisent par la concentration spatiale d'activités, ne reposent pas tant sur la concentration de secteurs spécifiques d'activité, mais plus spécifiquement par la concentration et l'échange de « savoirs » diversifiés. Ainsi, la mesure des externalités technologiques, intangibles par nature, est généralement effectuée par une mesure indirecte du niveau de capital humain (ROSENTHAL et STRANGE 2004). D'autres approches adoptées consistent à mesurer plus directement l'échange d'information par des mesures liées à la production technologique : brevets, publications, citations des brevets ou des publications. Généralement, la disponibilité des données favorise la première approche, qui est de toute façon fortement corrélée avec les niveaux de capital humain.

3.5. LES COÛTS DE TRANSPORT, DE COMMUNICATION ET LA MOBILITÉ DES FACTEURS

Enfin, tous ces phénomènes spatiaux sont renforcés par la mobilité des facteurs, dont la main-d'œuvre et le capital, qui agissent comme catalyseurs en affermissant les forces en jeu dans un contexte de baisse continue des coûts de transport et de communication induits par les développements technologiques (KRUGMAN 1991b). Cette diminution des coûts de transport et de communication a eu pour impact de favoriser la concentration spatiale des activités et la spécialisation des territoires (KRUGMAN et VENABLES 1996; KRUGMAN 1991b; FUJITA, KRUGMAN et MORI 1999) . Bien que cette tendance pourrait ne pas augmenter aussi rapidement au cours des années à venir en ce qui a trait aux coûts de transport (GLAESER et KOHLHASE 2003), on peut envisager d'autres développements favorisant la mobilité des facteurs. Les coûts de communication vont de toute vraisemblance continuer de diminuer dans les prochaines décennies par la mise en place de réseaux de fibre optique, de télécommunications mobiles et de communications satellites, qui seront réalisés par un nombre grandissant d'opérateurs en compétition. À l'opposé d'une « mort de la distance » prédite par certains auteurs (CAIRNCROSS 1997), ces phénomènes sont à même de renforcer ou de transformer les géographies économiques par un transfert croissant de leurs activités, suivant les forces économiques et géographiques (LEAMER et STORPER 2001; POLÈSE et SHEARMUR 2004). Paradoxalement, les coûts décroissants de la distance ne favorisent pas une distribution de plus en plus aléatoire des activités dans l'espace géographique, mais tendent à favoriser l'agglomération des activités dans les lieux où elles acquièrent de nouveaux avantages.

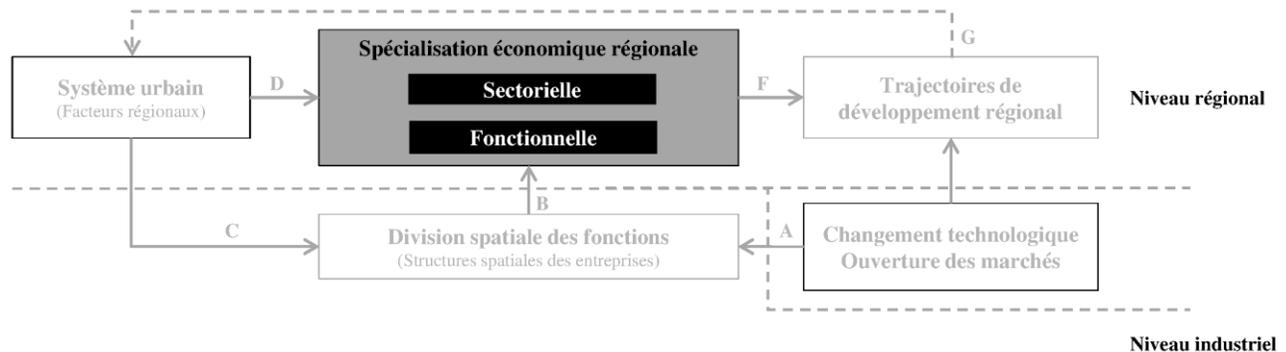
On peut indirectement mesurer l'effet de ces derniers par des indicateurs liés à la distance aux grandes agglomérations (FAFCHAMPS et SHILPI 2005) – distance qui peut être intéressante de calculer

en terme de temps de transport, puisque le temps devient un élément de contrainte plus important que la distance comme telle, considérant la vitesse de divers moyens de transport et les contraintes de vitesse sur le réseau routier. Enfin, puisque l'effet du changement technologique semble continuer de croître au fil du temps, notamment sur les coûts décroissants des communications, il devient possible de contrôler empiriquement la dimension temporelle de ces phénomènes en utilisant des effets fixes de temps (ROSENTHAL et STRANGE 2004).

3.6. CONCLUSION DU CHAPITRE

Bien que la littérature ne s'accorde pas sur le poids relatif à accorder à chacun des facteurs survolés dans ce chapitre – leurs interrelations étant souvent trop importante pour complètement les dissocier – un certain consensus émerge quant à l'organisation spatiale des activités économiques dans les systèmes urbains. Qu'il s'agisse de l'avantage des places centrales, d'économies d'agglomération, de débordements de connaissances résultant de la proximité géographique, ou d'interactions entre les forces centripètes et centrifuges, la littérature s'accorde pour affirmer que l'organisation spatiale des activités économiques n'est pas un phénomène aléatoire. On voit alors une tendance à l'agglomération, où de fortes concentrations d'activités tendent à s'inscrire dans de mêmes lieux. L'une des façons par lesquelles les systèmes s'organisent est très certainement en fonction avec la taille, mais aussi avec le type d'activité qui est réalisé localement. C'est dans ce contexte que la spécialisation économique offre une base d'analyse permettant de mieux comprendre l'évolution, les causes et les impacts de l'organisation économique des territoires sur les trajectoires de développement. Ces questions sont abordées dans le prochain chapitre.

CHAPITRE 4 : LA SPÉCIALISATION ÉCONOMIQUE RÉGIONALE



De par son incidence structurelle sur les dynamiques urbaines, la spécialisation économique des villes et des régions reste une problématique fondamentale en géographie économique. Plusieurs études se sont penchées sur l'analyse de l'étendue, des facteurs explicatifs et des répercussions de la concentration des activités économiques, de leur localisation et de la spécialisation des économies locales. La littérature montre le caractère systémique de la spécialisation des villes, le rôle de la taille urbaine, de la distance, de l'accessibilité et des processus temporels. Elle révèle par ailleurs l'existence de deux approches – l'une sectorielle et l'une fonctionnelle – à l'étude des spécialisations économiques régionales.

4.1. LA SPÉCIALISATION SECTORIELLE

Classiquement, la spécialisation économique urbaine et régionale est conceptualisée à partir d'une approche visant à décrire les structures de production industrielle locales. Bien qu'ils soient différents, la littérature traite souvent de façon interchangeable la spécialisation, la concentration et la localisation des activités économiques⁹. Chaque concept ayant ses spécificités, les auteurs s'accordent généralement pour dire que la concentration spatiale d'activités similaires ou la spécialisation régionale sont une source d'avantages pour les entreprises et les agents économiques qui interagissent dans ce même marché. Connus comme économies de localisation, ces économies jouent un rôle important dans le processus de développement régional, favorisant notamment des économies sur les intrants, la main d'œuvre et le partage de connaissance. La spécialisation sectorielle est généralement rattachée à ces notions. Elle se définit comme la spécialisation de régions selon le secteur d'activité et repose sur

⁹ La différence opératoire entre ces notions est explorée au chapitre 4.4.

l'utilisation des systèmes industriels comme le SCIAN ou la classification type des industries (CTI) pour grouper les activités selon le produit final principal auquel se rattache l'entreprise. La littérature a depuis cherché à comprendre les variables pouvant favoriser la spécialisation urbaine dans des secteurs spécifiques.

4.1.1. Le rôle de la taille urbaine

Une littérature féconde a traité du lien entre les niveaux de spécialisation des activités et les variables de taille urbaine. Ces études, étayées par des tests empiriques, montrent de façon générale que les villes de plus grande taille sont plus diversifiées, alors que les villes de plus petite taille sont plus spécialisées (BECKSTEAD et BROWN 2003; HENDERSON 1997; EZCURRA, PASCUAL et RAPUN 2006; FAFCHAMPS et SHILPI 2005; GLAESER et al. 1992; QUIGLEY 1998; SHEARMUR et POLÈSE 2005). Henderson (1997) s'est imposé comme référence dans l'établissement du lien entre taille urbaine, distance et spécialisation (ou diversité) sectorielle. Ce dernier soulève des tendances, corroborées pour les États-Unis, le Brésil et le Japon, quant à la distribution des villes et la part des activités sectorielles manufacturières qu'on y observe. Il trouve que les villes de taille moyenne ont tendance à se spécialiser fortement dans des activités standardisées, dispersées dans l'espace, alors que les grandes agglomérations se spécialisent davantage dans des activités de services spécialisés. Il en résulte que les villes de taille moyenne tendent à être des centres manufacturiers ou des centres administratifs, qui offrent du commerce de détail, de la réparation ou du transport, alors que les grandes agglomérations se spécialisent dans des secteurs tels que la finance, l'assurance et l'immobilier. Tout comme le proposent Duranton et Puga (2000), l'auteur explique que les villes de tailles différentes jouent des rôles distincts dans le cycle des produits. En se référant aux travaux de Raymond Vernon sur le commerce international, ces travaux montrent que tout comme les pays développés, les grandes agglomérations servent de centres incubateurs de recherche et développement et de mise en marché des nouveaux produits. Dans les systèmes urbains, les villes moyennes ont quant à elles un rôle similaire aux pays en développement, servant de plate-forme de production pour les produits standardisés qui a atteint un stade de maturité.

Les villes se spécialisent aussi par rapport à leur distance de la métropole: les villes près des grands centres agissent en tant que ville satellite des métropoles. Ce rôle s'explique en grande partie par les coûts moins élevés de la main-d'œuvre et du foncier et plus généralement par les avantages que confèrent les économies d'agglomération. L'étude de Desmet et Fafchamps (2005) sur la concentration des secteurs d'activité dans les comtés américains permet de consolider ce constat dans le temps: entre 1972 et 2000, les activités de services se sont concentrées dans les grandes agglomérations alors que

les activités industrielles se sont dispersées loin des grands centres. Beckstead et Brown (2003) corroborent les grandes lignes des travaux précédents avec l'étude du cas canadien. De façon générale, les régions les moins peuplées sont les moins diversifiées et, au contraire, les grandes agglomérations urbaines sont les plus diversifiées. Par ailleurs, l'étude montre qu'au cours de la période, marquée par une libéralisation des marchés nord-américains, la diversification des grandes villes a eu tendance à se contracter au profit des centres de plus petites tailles. Il y a ainsi une dispersion des activités dans l'espace au profit des villes moyennes, ce qui est compatible avec les travaux de Henderson (1997), Desmet et Fafchamps (2005), et Shearmur et Polèse (2005).

4.1.2. La localisation dans les systèmes urbains et le rôle de la distance

Outre l'importance de la taille urbaine sur la spécialisation des activités, la littérature montre l'interdépendance des villes entre elles, le rôle de la distance et de la position relative d'une ville à travers l'ensemble des villes d'un système urbain (DESMET et FAFCHAMPS 2005; FAFCHAMPS et SHILPI 2005; PHELPS et OZAWA 2003; PLANE 2003; POLÈSE et SHEARMUR 2004, 2006a). Phelps et Ozawa (2003) avancent que la diffusion spatiale des agglomérations a un effet croissant dans les économies postindustrielles. Les villes de plus petite taille bénéficient d'économies d'agglomération générées par des villes de tailles supérieures adjacentes. Ainsi, non seulement la taille urbaine est-elle à même d'influencer le niveau de spécialisation d'une ville, mais aussi la distance qui la sépare d'une grande agglomération

Les études empiriques tendent à confirmer les effets de la distance sur la spécialisation des activités sectorielles dans les régions. Fafchamps et Shilpi (2005) trouvent que, pour le cas du Népal, les régions près des grands centres – celles à moins d'une heure de transports – ont des activités beaucoup plus diversifiées que les autres régions. Chez Desmet et Fafchamps (2005), cet effet se trouve à une distance entre 20 et 70 kilomètres des grandes agglomérations – les activités en deçà des 20 kilomètres étant récupérés par l'agglomération elle-même. Pour qualifier l'effet de la distance sur la spécialisation régionale, ces auteurs soulèvent le concept de taille empruntée (*borrowed size*) dans un système urbain. Ce phénomène explique pourquoi certaines régions centrales, localisées près des métropoles, mais de tailles inférieures, offrent des similitudes structurelles avec les régions métropolitaines. Ce phénomène est aussi observé chez Shearmur et Polèse (2004, 2006a) pour le cas canadien entre 1971 et 2001. En termes économiques, le phénomène de « *borrowed size* » s'explique par le fait que les régions limitrophes, en raison de leur proximité à une grande métropole, tirent avantage des économies d'agglomération. Il renvoie d'une certaine façon au processus de périurbanisation. Malmberg et Maskell (1997) rappellent les raisons économiques et géographiques qui

expliquent l'observation d'une plus grande diversité d'activités dans les régions centrales: les externalités technologiques découlant de la proximité s'expliquent par un large ensemble de facteurs localisés, telle la présence de réseaux de consommation, d'approvisionnement, de compétiteurs et d'institutions. Plus directement, ces auteurs montrent que si la taille reste la variable la plus stable pour expliquer la spécialisation des activités dans une région, la distance aux autres villes joue un rôle tout aussi crucial, d'où l'importance de considérer les villes non pas comme des éléments uniques, mais comme des composants relatifs dans un système urbain et régional.

4.1.3. La temporalité et l'intégration

Malgré l'existence de régularités dans les facteurs explicatifs de la spécialisation urbaine, ces derniers sont modulés par la nature intrinsèquement dynamique des processus économiques. Ainsi faut-il établir une distinction importante entre la spécialisation et le processus de spécialisation ou de diversification lui-même (SHEARMUR et POLÈSE 2005). Les variables explicatives – taille, distance, position relative dans les systèmes urbains – sont elles aussi modulées par des déterminants temporels. Krugman (1991b) énonce que l'intégration économique – la baisse des coûts de transaction générale issue de l'ouverture des marchés – devrait pousser les activités à se concentrer dans l'espace vers une spécialisation plus accrue des territoires. Les travaux empiriques sur le sujet sont pourtant divisés: certains trouvent que l'intégration économique a en effet accru la spécialisation urbaine (DESMET et FAFCHAMPS 2005; FALCIOGLU et AKGUNGOR 2008; RESMINI 2007), alors qu'un autre ensemble de travaux y voit une diffusion spatiale des activités dans l'espace (BRÜLHART et TRAEGER 2005; EZCURRA, PASCUAL et RAPUN 2006; SHEARMUR et POLÈSE 2005). Cet apparent paradoxe relevé dans ces études prend pour point de départ une observation commune : le déplacement des activités manufacturières hors des grands centres urbains. Dans deux études empiriques sur le processus de spécialisation et de diversification – l'un sur des pays de l'Europe de l'Est entre 1992 et 1999 (RESMINI 2007) et l'autre sur le cas de la Turquie entre 1980 et 2000 (FALCIOGLU et AKGUNGOR 2008) – le phénomène de spécialisation régionale est observé sur la période. Ce dernier est plus facile à comprendre et est plus apparent, puisque le processus d'intégration dont ont fait preuve ces deux larges ensembles régionaux sur la période implique un déplacement des activités manufacturières à de grandes distances le long des frontières européennes. Cette délocalisation souligne un nouveau facteur à considérer dans la spécialisation régionale, soit celui de l'accessibilité aux marchés extérieurs. Ezcurra et al. (2006) soulignent cette importance de l'accessibilité aux marchés dans les distinctions des niveaux de spécialisation pour le cas de l'Union européenne entre 1977 et 1999. Quoique ces derniers trouvent une diffusion générale des activités au cours de la période, ils confirment des

différences relatives entre les régions, qu'ils lient à leur taille et à leur position géographique sur le continent européen. Cette distinction est moins apparente pour le cas américain et canadien, compte tenu des géographies continentales qui caractérisent l'accessibilité aux marchés.

Desmet et Fafchamps (2005) trouvent aussi une polarisation de la spécialisation aux États-Unis entre 1972 et 2000, cela en opposition aux résultats de Brülhart et Traeger (2005) pour la même période dans le même pays. La différence entre les deux études est la prise en compte de la distance dans la première et son omission dans la seconde. Brülhart et Traeger (2005) concluent que les activités semblent s'être généralement diffusées dans l'espace parce qu'elles se sont délocalisées dans des régions centrales à proximité des grands centres. Ces phénomènes sont bien expliqués par Desmet et Fafchamps (2005) et font écho à l'étude de Shearmur et Polèse (2005) sur le cas canadien. Si ces derniers montrent une diffusion générale des activités (diversification) entre 1971 et 2001, ils soutiennent que le processus est différencié entre les régions centrales et les régions périphériques. Ces résultats sont aussi observés chez Geppert et al. (2008), qui ont analysé le cas particulier de l'Allemagne depuis la réunification entre 1980 et 2000. Ces derniers ne trouvent pas de processus général de spécialisation ou diversification pour le pays dans son ensemble, mais soulignent néanmoins la concentration relative des services supérieurs dont la concentration spatiale était initialement moins élevée.

4.1.4. Les exceptions locales

Comme plusieurs autres phénomènes économiques et géographiques, les régularités des relations établies dans la littérature ne sont pas généralisées à l'ensemble des observations. De fait, certaines exceptions existent. Beckstead et Brown (2003) montrent que la taille urbaine ne permet pas à elle seule d'expliquer les niveaux de spécialisation urbaine: Montréal est la ville la plus diversifiée au pays alors que Toronto, plus peuplée, montre des taux de diversité sectorielle inférieurs. Ces exceptions nous rappellent l'interdépendance de plusieurs facteurs dans la localisation des activités et qu'il existe certaines limites (déséconomies d'agglomération) à la concentration d'activités dans un lieu (QUIGLEY 1998). L'existence de facteurs sociaux et culturels – les exceptions locales – peut aussi distordre les effets physiques de la distance entre villes et régions (MALMBERG et MASKELL 1997). Les études de cas ont l'utilité de rendre compte à la fois des grandes tendances soulevées par la théorie ainsi que des exceptions redevables à des facteurs géographiques uniques.

4.2. SPÉCIALISATION FONCTIONNELLE : LES DIFFÉRENTES APPROCHES

Parallèlement à la spécialisation sectorielle, où les activités sont conceptualisées par rapport au bien final produit, la spécialisation fonctionnelle se rattache aux fonctions – ensemble de tâches spécifiques – réalisées à chaque étape de la séquence de production. Cette approche cadre avec les phénomènes de fragmentation des chaînes de valeur, tels que nous l’avons présenté dans le Chapitre 3. La littérature montre plusieurs approches qui décrivent cette spécialisation : la division spatiale du travail, la localisation des établissements des grandes entreprises dans les systèmes urbains nationaux, les grappes socioprofessionnelles, la localisation des services aux entreprises et plus récemment la localisation des fonctions d’entreprises issue de la fragmentation des chaînes de valeur. Ces travaux soulignent à la fois les dynamiques, les impacts et certains facteurs de la spécialisation fonctionnelle régionale.

4.2.1. La division spatiale du travail

Le concept de division spatiale du travail apparaît au tournant des années soixante-dix. Scott (2000) et Martin (2000) associent son émergence à l’essor des conceptions critiques (marxistes) en sciences sociales, qu’ils lient au contexte social et politique particulier de la fin des années soixante. Le livre de Doreen Massey « *The Spatial Divisions of Labour* » (1984) est à l’origine de la conception de la division spatiale du travail (DST). À cette œuvre s’ajoute une série de travaux précurseurs dans la tradition française et allemande (AYDALOT 1976; BADE 1982; LIEPIETZ 1977; SALLEZ 1983) et ultérieure dans la tradition anglaise (CLARK 1981; SCOTT 1986, 1988), qui a elle aussi contribué à faire avancer l’hypothèse de recherche de la DST, notamment dans l’élaboration d’une théorie du développement inégal.

En reposant sur l’idée marxiste de la division hiérarchique (sociale) du travail, l’hypothèse de la DST consiste à montrer comment la distribution géographique de l’emploi constitue l’expression spatiale de l’organisation technique et sociale des procédés de travail dans le système capitaliste. Les variations économiques régionales sont alors perçues plus largement à partir des contextes sociaux, politiques et idéologiques qui caractérisent les espaces. L’accent est à la fois mis sur les structures hiérarchiques au sein des entreprises et leurs impacts sur les différents territoires, ainsi que sur les caractéristiques socioculturelles des économies régionales. Les lieux étant prédéfinis socialement par la contingence des rapports de classes et des cultures dominantes, les attributs locaux deviennent à leur tour des facteurs structurants de nouvelles divisions spatiales du travail. Rappelant le concept de dialectique sociospatiale de Soja (1980), les espaces se transforment à l’image des luttes de classe

internes aux organisations et de la résilience des propriétés du milieu. Il en découle de nouvelles divisions socioéconomiques entre les régions, dont l'effet se solde en une subordination des lieux selon le rang qu'ils occupent dans la hiérarchie organisationnelle des entreprises capitalistes. Les grandes agglomérations, qui hébergent les sièges sociaux et les centres de recherche de grandes corporations, se transforment alors en des espaces de domination et d'exploitation. Les régions éloignées y sont dépossédées de leurs moyens d'action, avec des emplois déqualifiés et sous-rémunérés en (CLARK 1981), montrant ainsi la loi marxiste du « développement inégal » (AYDALOT 1976; HYMER 1972).

Sans fournir de variables explicatives du phénomène de la division du travail, ces approches font ressortir l'ancrage social des différences territoriales et l'aspect hiérarchique et systémique des relations qui se mettent en place à l'échelle urbaine et régionale. La DST fait notamment émerger la possibilité d'une division socioprofessionnelle croissante entre les territoires. Elles sont néanmoins limitées dans leur traitement des forces d'agglomération en jeu, ne proposant aucun test empirique pouvant faire ressortir le poids de certaines variables par ailleurs reconnues dans la littérature.

4.2.2. L'étude de la structure spatiale des organisations dans les systèmes urbains nationaux

Une série d'études originales, publiée au milieu des années soixante-dix dans la revue *Regional Studies* et dans les *Papers of the Regional Science Association*, propose une première tentative de modélisation de la dynamique régionale de localisation des activités dans les grandes entreprises à établissements multiples (DICKEN 1976; EVANS 1973; PRED 1974, 1975b; TAYLOR 1975; WESTAWAY 1974a, 1974b). Ces travaux soulignent que les différentes activités internes aux firmes s'établissent dans l'espace de façon analogue aux secteurs industriels, soit en fonction de la taille urbaine et de la place relative des régions dans les systèmes urbains. Pred représente sans conteste l'un des précurseurs dans l'étude de la structure spatiale des organisations, qu'il traite par une modélisation du rôle de la division du travail, des contrôles hiérarchiques de l'entreprise et de l'avantage économique lié aux réseaux d'information intrafirmes sur les économies urbaines. Ce dernier offre une contribution originale en soulignant le rôle économique des réseaux d'information créés par la firme dans les systèmes de hiérarchies urbaines. Les grandes corporations publiques et privées, liant les entités régionales dans de nouveaux systèmes d'interdépendance, deviennent alors une source importante de croissance en raison du nombre et du type d'emploi, ainsi que par les structures d'échange interrégionales qu'elles mettent en place. De façon générale, Pred (1974, 1975b) offre une vision échelonnée de la localisation des activités intra-industrielles le long des hiérarchies urbaines, soulignant le caractère complexe et les différences d'échelles spatiales dans les structures des organisations. Les sièges sociaux, comme plaques tournantes des réseaux d'information dans

l'entreprise, se concentrent principalement dans les grandes métropoles afin de traiter et de coordonner les activités interrégionales de façon à minimiser les coûts de l'organisation. La disponibilité et l'accessibilité de l'information ainsi que l'importance des contacts face à face représentent des atouts importants de la grande ville par rapport aux villes de moindre taille pour les activités qui y sont sensibles. L'accessibilité aux autres métropoles, via la présence de diverses infrastructures (aéroports, autoroutes, ports, etc.), offre par ailleurs un avantage pour ces mêmes fonctions. Evans (1973) émet un constat similaire dans son étude de la localisation des sièges sociaux de grandes compagnies industrielles, qui se localisent dans les grandes métropoles, selon une logique rappelant les travaux de Christaller.

Dicken (1976) observe quant à lui les impacts régionaux du contrôle externe des activités exercé par les structures d'entreprises multi-établissements, concluant que ces activités génèrent de nouveaux réseaux d'interdépendance régionale. Taylor (1975) renforce cette vision avec l'étude des niveaux d'opération de la firme – local, régional, national, multinational – en étudiant la croissance des entreprises par la mise en place de réseaux de distribution, selon une logique hiérarchique de rente foncière. Pred combine l'analyse de la localisation de sièges sociaux et des réseaux complexes d'opérations à l'échelle nationale. D'autres travaux ouvriront la voie vers l'utilisation de nouveaux indicateurs révélateurs de l'impact des structures d'activités intrafirmes. Westaway (1973, 1974) propose des analyses centrées sur les caractéristiques de l'emploi en observant la distribution spatiale des groupes professionnels en Grande-Bretagne. L'utilisation de quotients de localisation et d'indicateurs de croissance relative sur les fonctions dans l'entreprise (gestion, administration, production, etc.) permet de façon originale de renforcer l'analyse des distributions hiérarchiques à l'échelle intra-industrielle. Les grandes agglomérations retiennent les fonctions supérieures de la firme, tels la gestion, la recherche et le développement, tandis que les régions éloignées concentrent les fonctions routinières liées à la production. Ces processus tendent à générer une distribution hiérarchique des salaires sur le territoire.

Ces approches sur la structure spatiale des organisations soulèvent de nombreuses questions de même que des intuitions fort pertinentes sur les facteurs explicatifs des diverses structures spatiales des organisations. Ainsi, plusieurs des variables qui sont soulevées – taille urbaine, distance, importance de l'accès à l'information, accessibilité aux infrastructures, coût de la main-d'œuvre, rente – cadrent avec les théories de la localisation. Néanmoins, on remarque que ces dernières ne sont jamais testées empiriquement, ne permettant pas d'évaluer leur poids relatif parmi les nombreux facteurs déterminant la localisation des établissements des firmes multinationales. Elles sont par ailleurs assez anciennes,

n'offrant pas de portrait récent du phénomène ou perspective longitudinale. Enfin, ces études traitent d'un nombre limité de grandes firmes intégrées, ce qui ne permet pas de généraliser le phénomène à d'autres types d'entreprises ou de comprendre leur applicabilité dans divers contextes géographiques.

4.2.3. L'étude des grappes socioprofessionnelles

Un autre ensemble de travaux s'est penché sur l'analyse des régions du point de vue de la concentration de groupes socioprofessionnels. Thompson et Thompson (1986, 1987) et plus tard Feser (2003) ont souligné l'importance de considérer les données professionnelles en plus des données sectorielles, introduisant ce qu'ils appellent *l'approche industrielle fonctionnelle*. Ces derniers montrent qu'il existe des différences fondamentales entre les indicateurs sectoriels et professionnels pour conceptualiser l'activité réalisée par un travailleur. Les catégories sectorielles renvoient aux biens et services finaux auxquels sont rattachés les travailleurs, alors que les catégories professionnelles nous renseignent sur les diverses activités et tâches réalisées par ce même travailleur. Bien que les données sectorielles offrent une certaine estimation des niveaux de salaire et de qualification de la main-d'œuvre, les auteurs notent que les données professionnelles restent un indicateur plus précis des niveaux de salaire et de capital humain – ces derniers étant des facteurs essentiels des nouvelles théories de la croissance endogène.

Dans cette optique, plusieurs études émergeront avec l'objectif de décrire les caractéristiques professionnelles de la main-d'œuvre locale. Bagchi-Sen et Pigozzi (1993), Barbour et Markusen (2007), Feser (2003), Markusen et Schrock (2006) et Koo (2005) proposent des nouveaux concepts tels ceux de « *regional occupational mix* », d'« *occupational clusters* », de « *knowledge-based occupational clusters* », basant leur analyse sur l'étude des trajectoires de spécialisation professionnelle des villes aux États-Unis. Bien qu'ils n'offrent pas d'analyse quant aux facteurs explicatifs de ce phénomène, ces travaux soulignent l'importance croissante des groupes socioprofessionnels pour les trajectoires de développement économique, dont leur effet positif sur l'attractivité des milieux. Ces éléments prennent une place de plus en plus importante dans les politiques de développement économique régionales, si bien que les villes semblent aujourd'hui moins définies par leurs industries spécifiques que par la composition de leur main d'œuvre. Cette tradition de recherche n'est par ailleurs pas totalement étrangère aux travaux de Florida sur la classe créative (2005) – les deux approches ont en commun de soulever l'importance des groupes socioprofessionnels sur le développement des villes. Markusen et al. (2008) font d'ailleurs spécifiquement référence à la classe créative dans leur analyse des structures professionnelles par industries.

Ces approches sont pertinentes si l'on considère leur traitement du rôle que jouent les groupes socioprofessionnels dans l'émergence de disparités régionales. Elles soulignent ainsi l'importance que représente la composition professionnelle régionale sur les trajectoires de développement économique, dont un rôle croissant sur le capital humain et le potentiel d'innovation. Les questions qu'elles soulèvent sont d'ailleurs alimentées par la place croissante qu'occupent les professions du savoir au sein de l'économie relativement au déclin de plusieurs secteurs traditionnels. Barbour et Markusen (2007) et Bagchi-Sen et Pigozzi (1993) soutiennent que les structures régionales mesurées selon l'industrie et selon les professions ont tendance à s'éloigner dans le temps, ce qui n'entre pas en contradiction avec la littérature sur la fragmentation des chaînes de valeur. Toutefois, on constate que contrairement à cette dernière, les travaux qui ont traité des grappes socioprofessionnelles ne se rattachent ni aux théories de la localisation, ni à celles de la firme – et c'est là l'une de leurs principales lacunes. De fait, elles restent descriptives, visant essentiellement à présenter les différentes géographies socioprofessionnelles des villes. Le nombre de variables explicatives proposées pour expliquer les différences observées reste ainsi limité.

4.2.4. La fragmentation régionale et internationale des fonctions d'entreprises

Plus récemment, les études ont considéré le phénomène de fragmentation géographique des fonctions d'entreprise. Les auteurs qui se sont penchés sur cette problématique l'ont d'une part abordée dans une perspective théorique, mais par ailleurs empirique, visant à modéliser les facteurs explicatifs de la division spatiale des fonctions à l'échelle spatiale et organisationnelle. Fujita et Thisse (2006) présentent un modèle (d'équilibre général) qui introduit des firmes multi-établissements à deux unités – sièges sociaux et usine – en considérant des niveaux de salaire et de compétence de main-d'œuvre différenciés entre régions. Ces derniers soutiennent que, dans un contexte de coûts de transport décroissants (entre siège social et usine), les différences interrégionales de salaire et de qualification tendent à favoriser la concentration de la production dans les régions à plus faibles niveaux de salaire. Sur le long terme, les forces en jeu tendent à dissoudre l'agglomération initiale pour propulser les activités de production vers la périphérie. Fujita et Gokan (2005) augmentent ce modèle en ajoutant la possibilité d'établir des sites de production différenciés par produits à l'échelle internationale. Ces derniers montrent que les firmes localisent leurs sites de production dans les pays offrant les salaires les moins élevés, mais seulement pour des produits à faibles coûts de transaction (p. ex. produits électroniques). En revanche, les firmes produisant des biens à hauts coûts de transaction (p. ex. automobile) tendent à avoir plusieurs sites de productions pour desservir des marchés segmentés.

Les travaux empiriques confirment l'existence la division géographique croissante des fonctions d'entreprise. Pour l'Allemagne de l'Ouest, Bade et al. (2004) notent une fragmentation interrégionale progressive entre les fonctions de gestion, scientifiques et de production au sein du secteur manufacturier entre 1977 et 2002. Ils mettent ce phénomène en relation avec l'explosion des technologies de communication du tournant des années quatre-vingt-dix, rappelant les effets historiques de la mise en place de grands systèmes technologiques dans la transformation géographique de la firme. Les auteurs nous rappellent que l'arrivée de la machine à vapeur, des réseaux de transport ferroviaires ou téléphoniques ont tous eu pour conséquence d'accroître la division spatiale du travail par une extension de l'aire de marché de l'entreprise. Comme ces grands systèmes, l'arrivée de l'internet aurait eu pour effet de transformer l'organisation géographique des activités de la firme. Duranton et Puga (2005) soulignent la division spatiale croissante des fonctions dans le secteur manufacturier aux États-Unis entre 1977 et 1997. Pour l'expliquer, ces derniers présentent un modèle théorique qui décrit un équilibre entre les gains d'intégrer le siège social et l'usine dans une même localisation, et les gains de diviser ces deux fonctions dans un contexte de coûts de communication décroissants. Ils soutiennent que les bénéfices de fragmenter les activités sont supérieurs à ceux générés par leur colocalisation lorsque les frais d'exploitation du siège social sont inférieurs dans une localisation – généralement des villes fortement spécialisées dans les services aux entreprises – et lorsque les coûts sont inférieurs pour opérer l'usine dans une autre localisation – plus probablement les villes spécialisées dans la production d'intrants intermédiaires. Comme ces transformations sont adoptées par un ensemble de firmes, il en découle une spécialisation croissante des villes dans différentes fonctions d'entreprise. Le corollaire est une spécialisation décroissante selon le secteur d'activité. Nos travaux confirment l'existence du phénomène au Canada entre 1971 et 2001, mais étendent le constat de la division spatiale des fonctions au secteur de l'électricité (BRUNELLE et POLÈSE 2008). On note une concentration progressive des fonctions scientifiques et de gestion dans les grandes agglomérations – ce qui souligne la capacité grandissante d'opérer à distance les infrastructures pour ce type de fonction. En revanche, on observe que les fonctions de production, qui renvoient en grande partie à des tâches de maintenance sur les infrastructures, se sont diffusées sur la période.

D'autres travaux ont observé ce phénomène à l'échelle internationale. Defever (2005, 2006) pose un regard sur la localisation des investissements pour diverses fonctions d'entreprise (sièges sociaux, R&D, production, logistiques, ventes) en Europe. Bien que l'échelle d'analyse soit au niveau national entre pays européens, le phénomène de fragmentation spatiale et fonctionnelle de la firme y est exposé de façon originale. La division spatiale du travail, s'ajoutant aux divisions sectorielles, devient le

catalyseur de nouvelles organisations spatiales. Les activités intra-industrielles se déplacent vers les pays offrant des environnements plus concurrentiels relatifs à leurs fonctions spécifiques. La somme de ces transformations dans la structure spatiale des entreprises entraîne une spécialisation géographique croissante dans des activités spécifiques le long de la chaîne de valeur. Defever souligne l'influence de plusieurs variables nationales, qui expliquent la concentration des différentes fonctions : les salaires, les niveaux de capital humain local, la gouvernance, les niveaux de PIB et l'accès aux marchés externes. S'ils permettent de décrire les facteurs explicatifs de la localisation internationale des fonctions d'entreprise, ces dernières ne traitent pas directement de l'échelle urbaine et régionale.

4.3. LES CONSÉQUENCES DE LA SPÉCIALISATION URBAINE ET RÉGIONALE

Alors que le lien entre taille urbaine, distance et spécialisation est relativement bien établi dans la littérature – les travaux précédents offrant un échantillon d'une plus vaste littérature – un autre ensemble de travaux, moins volumineux, s'est tourné vers l'exploration du lien entre la diversité et la spécialité et leurs impacts économiques régionaux. Ces études reposent sur l'hypothèse qu'une fois mise en place, la concentration de certains types d'activités dans une région – sa spécialisation – influe nécessairement sur son développement futur, que ce soit par le rôle des économies d'urbanisation et de localisation. S'ils semblent à plusieurs égards représenter une problématique similaire à d'autres en économie urbaine – croissance de l'emploi, croissance du PIB, innovation, niveaux de salaire, capital humain, productivité locale, etc. – ces phénomènes se distinguent par l'aspect structurel des dynamiques qu'elles mettent en place. Ainsi, comparativement à la croissance de l'emploi ou du PIB, qui peut être plus facilement affectée par les conjonctures économiques, la spécialisation urbaine traduit des trajectoires de développement et des dynamiques régionales qui ont un impact profond sur les économies en place. Elles font à la fois ressortir les dimensions liées à la capacité d'innovation, au capital humain, mais aussi aux aspects socioéconomiques qui affectent les économies urbaines. Quoique complexe, la spécialisation joue un rôle déterminant sur la croissance urbaine (DURANTON et PUGA 2000). Elle fait ressortir les tendances profondes du développement, perceptibles dans la dynamique hiérarchique des systèmes urbains (FUJITA, KRUGMAN et MORI 1999; KRUGMAN 1991b; KRUGMAN et VENABLES 1996; HENDERSON 1997) et dans l'évolution plus générale des trajectoires urbaines (FRENKEN et BOSCHMA 2007; MARTIN et SUNLEY 2006). Les structures industrielles régionales ont ainsi toujours eu un lien intime avec les politiques stratégiques pour le développement économique urbain et régional (DURANTON et PUGA 2000). Pour les acteurs locaux, la question des

structures économiques régionales et des facteurs attractifs d'activités à plus fortes croissances reste d'une importance capitale.

4.3.1. Le rôle sur la croissance locale de l'emploi et la productivité

La littérature reste mitigée sur la relation entre la croissance locale de l'emploi et la spécialisation (ou diversité) sectorielle (BRÜLHART et MATHYS 2008; BUN et EL MAKHLOUFI 2007; GLAESER et al. 1992; HENDERSON 1997; QUIGLEY 1998; SHEARMUR et POLÈSE 2005). Shearmur et Polèse (2005) proposent d'évaluer si les structures industrielles plus diversifiées tendent à croître plus rapidement que les structures plus spécialisées. L'article montre qu'il y a un lien entre diversité et croissance de l'emploi et que ce lien dépend du contexte géographique et de la période : le lien est positif dans tous les types de région pour les périodes après 1970, excepté pour les régions périphériques rurales, qui ne montrent ce lien qu'à partir des années quatre-vingt-dix. Néanmoins, les résultats sont mitigés lorsqu'on considère le lien entre le processus de diversification et la croissance régionale : positif dans les années 1970, ce lien devient nul pour 1980 et 1990. On ne peut donc pas conclure que le processus de diversification génère une croissance comme telle. Plus encore, lors d'ajout de variables de contrôles sur la typologie urbaine centre-périphérie, la relation entre niveaux initiaux de diversité et croissance de l'emploi montre des liens non significatifs pour les villes, mais significatifs et positifs dans les aires rurales. Une explication tient à la proximité de certaines aires rurales aux zones métropolitaines et d'un mécanisme de diversité empruntée (*borrowed diversity*) qui rappelle l'étude de Fafchamps et Shilpi (2005). Bun et El Makhloufi (2007) trouvent des effets positifs pour les deux types d'économies (MAR et Jacobs) par l'étude du cas du Maroc entre 1985 et 1995, mais ne trouvent pas de relation positive avec le niveau de compétition. L'étude de Brülhart et Mathys (2008) apporte aussi des nuances, cette fois en montrant le lien entre densité sectorielle et productivité. Ces derniers trouvent qu'au niveau des secteurs, la tendance positive sur la productivité est associée aux économies d'urbanisation découlant de relations intersectorielles, tandis que la densité du secteur est associée négativement à des déséconomies d'urbanisation. Néanmoins, le secteur financier montre une relation positive entre concentration (économies de localisation) et productivité. Ces résultats vont dans le sens de Henderson et al. (1995), qui montrent que la relation entre croissance et spécialisation dépend du secteur spécifique. Les secteurs impliqués dans un processus d'innovation sont plus sensibles aux économies d'urbanisation, alors que les secteurs traditionnels reposent davantage sur les économies de localisation. L'étude de Harris Dobkins et Ioannides (2001), tout comme Shearmur et Polèse (2005), rappelle l'importance de considérer la position relative des villes dans l'établissement du lien entre croissance et spécialisation (ou diversité). Les grandes agglomérations favorisent la

croissance des villes adjacentes et plus éloignées, mais ont un effet négatif sur les villes à une distance intermédiaire (80 à 500 kilomètres). D'autres études soulignent l'importance de facteurs d'accessibilité, dont les infrastructures de transport, dans le processus de croissance des régions (APPARICIO et al. 2007).

4.3.2. Le rôle sur le processus d'innovation

D'autres études ont considéré la relation entre la spécialisation et le processus d'innovation comme mesure plus directe des externalités technologiques (FELDMAN et AUDRETSCH 1999; KOO 2007). Celles-ci permettent de mieux comprendre certaines des divergences recensées sur l'impact sur la croissance locale de l'emploi. Dans ce cadre, Feldman et Audretsch (1999) visent à expliquer dans quelle mesure la structure initiale d'une économie régionale influe sur les externalités technologiques (économies de localisation) à travers le phénomène de « débordement de connaissances » (*knowledge spillover*). Avec l'arrivée des nouvelles technologies de communication, la valeur de la transmission de l'information a eu tendance à décroître significativement. De même, l'enracinement de l'information n'est plus limité à des lieux spécifiques, mais peut se diffuser plus facilement dans l'espace. Comme résultat incident de cette baisse de coûts de transmission de l'information, les connaissances tacites, qui nécessitent des contacts humains et une proximité spatiale pour s'échanger, ont vu la valeur relative de leur transmission croître au fil du temps. La hausse des échanges d'informations s'est ainsi répercutée sur une croissance de la demande pour de nouvelles expertises. C'est ici que joue le rôle économique de la proximité géographique dans l'échange de connaissances. Les connaissances sont localisées dans l'espace et elles ont un impact majeur sur le développement économique des régions. Feldman et Audretsch (1999) montrent que le lien entre diversité sectorielle et croissance de la production scientifique (brevets) pour le sous-échantillon d'industries proposant une « base scientifique » est positif, bien que pour l'ensemble des activités industrielles ce même coefficient est négatif. Quoique différents, ces résultats n'entrent pas en contradiction avec les résultats précédents pour ce qui est de l'ensemble des secteurs (BRÜLHART et MATHYS 2008; BUN et EL MAKHLOUFI 2007; GLAESER et al. 1992; HENDERSON 1997; QUIGLEY 1998; SHEARMUR et POLÈSE 2005), mais montrent néanmoins une caractéristique intéressante qui n'est pas soulignée dans ces premiers travaux, à savoir une variabilité sur l'impact des niveaux de spécialisation sur la croissance économique pour des secteurs plus particuliers. Cette distinction est par ailleurs soulignée chez Koo (2007), qui trouve des résultats très similaires à Feldman et Audretsch (1999): la croissance de la production scientifique et son lien avec la structure sectorielle locale dépendent fortement des secteurs d'activité analysés. Boschma (2005) met ces résultats en perspective en soulignant que l'innovation se lie à diverses dimensions de la proximité

– cognitive, organisationnelle, sociale, institutionnelle et géographique – qui chacune montre des avantages et des inconvénients lorsqu’elles sont trop fortement présentes ou absentes. Si la spécialisation n’y est pas directement abordée, on voit que le concept pourrait être mieux encadré dans son lien avec le processus d’innovation. Ainsi, la concentration d’activités similaires dans certains secteurs peut-elle devenir l’indicateur d’une proximité cognitive favorisant l’innovation, alors qu’en d’autres cas, elle peut révéler une dynamique d’encastrement (*lock-in*) dans des trajectoires de développement à plus faible opportunité d’innovation. Ces distinctions sont fondamentales pour comprendre l’impact de la spécialisation sur le potentiel d’innovation régional et font d’une certaine manière surgir la nécessité de positionner la spécialisation par fonctions relativement à une spécialisation par secteurs.

4.3.3. L’impact sur la vulnérabilité et la résilience régionale

La spécialisation peut aussi affecter la vulnérabilité des villes et régions. Lorsque l’emploi d’une région se concentre dans un nombre restreint d’industries, cette dernière est plus vulnérable aux chocs macroéconomiques externes pouvant affecter ces secteurs. Le cas des villes mono-industrielles, dont plusieurs sont spécialisées dans les secteurs d’extraction des ressources naturelles (HALSETH 1999; RANDALL et IRONSIDE 1996), reste l’un des exemples les mieux documentés à ce jour. La nature cyclique des activités entourant l’exploitation des ressources naturelles tend à alimenter des dynamiques hautement instables, sinon imprévisibles pour les économies locales. On observe alors tour à tour une croissance accélérée, invariablement suivie d’une période de déclin. À plus long terme, ces dynamiques mettent en place des trajectoires où les territoires touchés peinent à attirer de nouvelles activités pouvant diversifier leur base économique. En contrepartie, les régions qui ont une distribution proportionnelle de leur emploi dans un grand nombre d’industries sont moins affectées par un choc économique sur l’un de leurs secteurs. La théorie économique soulève la possibilité d’une spécialisation économique croissante des régions dans un contexte de changement technologique et d’ouverture des marchés. Pour cette raison, la diversité industrielle des régions est un élément important à intégrer dans la mesure de la vulnérabilité régionale (BICKENBACH et BODE 2008):

« The new economic geography has raised concerns that economic integration at the regional and international levels may increase the regional concentration of industries (henceforth concentration for short) and the industrial specialization of regions (specialization). Innovative, dynamic industries may concentrate in core regions, leaving peripheral regions with aging, torpid industries. If the core regions specialize in dynamic and the peripheral regions in torpid industries,

both groups of regions will be more vulnerable to adverse macroeconomic shocks, and the peripheral regions will grow more slowly in terms of income and employment. » (p.359)

Ces éléments rappellent les effets à long terme des processus de spécialisation, dont le possible encastrement des régions (*lock-in*) dans des secteurs spécifiques et les sentiers de dépendances (*path-dependence*) qui découlent de ces trajectoires (MARTIN et SUNLEY 2006). S'il semble exister une relation entre diversification industrielle et résilience, cette relation est plus nuancée dans le cas des fonctions internes de l'entreprise. Parce que les fonctions sont distribuées entre un vaste ensemble de secteurs, ces derniers représentent davantage une base de connaissance partagée liée à une mutualisation du marché du travail (*labor market pooling*) qu'une agglomération d'activités productives ou d'infrastructures particulières appartenant à un secteur spécifique. Pour cette raison, la spécialisation fonctionnelle des villes est plus nuancée du point de vue de la vulnérabilité, contrairement au cas des villes mono-industrielles. De fait, plusieurs villes pourraient être diversifiées dans leurs secteurs d'activité, mais fortement spécialisées dans certaines fonctions le long de la chaîne verticale de production. Selon la fonction en jeu, cette distinction suggère un potentiel de croissance et une vulnérabilité différenciée entre les régions, non plus selon le produit final dans lequel se spécialise la région, mais selon les bases de connaissance mobilisées régionalement – ce qui trace une divergence fondamentale entre la spécialisation par secteur ou par fonctions. Outre les effets induits par les rétroactions des externalités spatiales, la spécialisation urbaine selon la fonction suggère un impact différencié sur le marché local de l'emploi. Moretti (2010) estime que chaque travailleur additionnel dans le secteur manufacturier se solde en une création indirecte de 1,6 emploi dans les biens et services locaux. En comparaison, les niveaux de salaire plus élevés des travailleurs qualifiés font passer à 2,5 le nombre d'emplois locaux générés par travailleur qualifié supplémentaire. Ces effets soulignent la contingence des forces économiques déterminant les trajectoires économiques de développement régional.

4.3.4. La différenciation socioéconomique des espaces

D'autres impacts sont plus spécifiques à l'homogénéisation socioprofessionnelle des espaces. Les répercussions de la division spatiale du travail en termes de disparités sociales et économiques ont été brillamment soulignées dans les travaux de Massey (1984). Issus de la tradition critique en géographie, ils se fondent sur l'idée que la distribution géographique du travail, qui s'observe entre les régions du système urbain, constitue l'expression spatiale de l'organisation technique et sociale des procédés de travail dans le système capitaliste. Les variations économiques régionales y sont alors perçues plus largement à partir des contextes sociaux, politiques et idéologiques qui caractérisent les espaces.

L'accent est à la fois mis sur les structures hiérarchiques au sein des entreprises et leurs impacts sur les différents territoires, ainsi que sur les caractéristiques socioculturelles des économies régionales.

L'impact de ces différenciations est aussi décrit dans la littérature sur les grappes socioprofessionnelles comme une différenciation croissante dans les niveaux de qualification des territoires. Ces différenciations ont un effet important dans la capacité de croissance des villes. Dans la veine de Florida (2005), Markusen et Schrock (2006) montrent comment, dans un contexte de mondialisation économique caractérisée par une chute des barrières internationales, les villes deviennent en proie à une homogénéisation provenant des grandes multinationales. En contrepartie, elles entrent dans une compétition de plus en plus féroce pour attirer les investissements étrangers, les firmes et les travailleurs. Les villes doivent alors se distinguer, soit par leurs structures de production, leurs structures de consommation ou leurs structures identitaires institutionnelles afin de préserver une part de marché localisé dans un contexte d'intégration économique. L'une des façons d'observer cette distinction au niveau des structures de production est dans l'étude de la concentration de l'emploi et plus particulièrement des groupes professionnels, qui rappellent le concept de spécialisation fonctionnelle. Dans le contexte de la mondialisation, les villes qui ne se distinguent pas s'homogénéisent et deviennent moins attractives. Ce constat est le résultat de la diffusion internationale des grandes chaînes de magasins et des multinationales, qui étendent leurs produits à travers le monde, sans pour autant intégrer les spécificités historiques, sociales et démographiques des espaces. Il en résulte une perte des spécificités économiques locales des régions. La division spatiale du travail et la spécialisation fonctionnelle des régions sont de plus en plus susceptibles de transformer les réalités sociales et économiques profondes des villes et régions.

4.3.5. La complexité de la relation entre spécialisation et croissance

L'étude de Shearmur et Polèse (2005) apporte un point théorique important à retenir pour mieux comprendre la complexité de la relation entre spécialisation, diversité et croissance. Ce point est celui de la distinction entre la localisation, qui décrit la concentration spatiale des activités d'un secteur à travers les divers lieux, et la spécialisation, qui caractérise la concentration des activités d'une région à travers les différents secteurs. Cette différenciation est souvent oubliée dans le débat entre diversité et spécialisation. L'article nous prévient des désavantages d'une rigidité conceptuelle répandue entre les économies d'urbanisation, qui sont rappelons-le externes à la firme et au secteur, et les économies de localisation, qui sont quant à eux externes à la firme, mais internes au secteur. Ainsi, les auteurs affirment qu'il existe certaines économies qui n'entrent pas dans une catégorie ou dans l'autre, en étant externes au secteur et à la firme, mais qui permettent à des activités similaires de bénéficier

d'économies d'échelle sur des intrants et des extrants, en plus de favoriser les transferts de connaissances. En guise d'exemple, on peut penser à des activités émergentes telles celles relevant de la bio-informatique, qui nécessitent une base de connaissances commune, mais qui relèvent de plusieurs secteurs économiques distincts (agriculture, environnement, informatique, génie moléculaire, médecine, pharmaceutique). Les firmes impliquées dans ce type d'activité obtiennent des économies spatiales liées non pas à la seule présence d'un ensemble d'autres firmes aléatoirement diversifiées (économies d'urbanisation) ni même de firmes dans le même secteur (économies de localisation), mais de firmes de secteurs divers étant spécialisées dans une base de connaissances commune. Cela rappelle les travaux de Feldman et Audretsch (1999) et Koo (2008), qui montrent que le lien entre production de brevets et diversité économique est lié davantage au partage d'intrants communs, comme base scientifique, qu'à une réelle diversité sectorielle. Ils avancent que ce type d'*économies de juxtaposition* est lié à des structures économiques diversifiées, mais qu'elles peuvent difficilement être séparées des économies d'urbanisation sans mener des analyses plus qualitatives.

Il faut par ailleurs distinguer les processus de diversification de la diversification elle-même. Même si les économies diversifiées peuvent croître plus rapidement que les autres, le processus menant vers la diversification ne garantit pas le même impact. Selon Shearmur et Polèse (2005), la dichotomie diversité et spécialisation n'est pas aussi franche que ce que suggère la littérature – les deux phénomènes pouvant coexister dans une même région. On peut donc voir des situations où l'emploi total dans un secteur spécifique d'activité peut être concentré dans une seule région au sein d'un pays, alors que la part relative de ce secteur par rapport à l'emploi total dans les autres secteurs de cette région, qui est de grande taille, peut être très faible. De fait, plusieurs secteurs se trouvent dans cette situation. Les secteurs culturels, du multimédia ou la haute technologie sont fortement concentrés dans les régions métropolitaines, encore ne comptent-ils que pour une infime part de leur économie. L'économie y est diversifiée, alors que ces secteurs y sont concentrés.

Du point de vue de la spécialisation fonctionnelle, l'évaluation de la contribution relative des deux phénomènes à la croissance régionale n'est pas sans problème. Comme le proposent plusieurs études (FELDMAN et AUDRETSCH 1999; HENDERSON, KUNCORO et TURNER 1995; KOO 2007; SHEARMUR et POLÈSE 2005), les économies reposant sur un partage d'intrants de connaissance sont présentes à travers un ensemble de secteurs d'activité, ce qui suggère que la diversification pourrait être bénéfique dans une optique sectorielle. Néanmoins, en ce qui a trait aux fonctions, la spécialisation dans les segments à plus haut contenu en savoir suggère un rôle plus déterminant dans les trajectoires de développement économique régional. Cette distinction est importante à retenir et soulève que la

simple spécialisation ou diversification ne permet pas en soi de trancher sur les précédentes questions. Il importe de savoir dans quels secteurs ou dans quelles fonctions spécifiques la spécialisation se réalise.

Ces nuances sont abordées dans la littérature montante sur les variétés reliées (BOSCHMA et IAMMARINO 2009; FRENKEN, VAN OORT et VERBURG 2007) et sur les grappes de mobilité localisées (BIENKOWSKA, LUNDMARK et MALMBERG 2011; BOSCHMA, ERIKSSON et LINDGREN 2009; ERIKSSON et LINDGREN 2009). Rappelant le concept d'économies de Jacobs, Frenken et al. (2007) soulignent l'existence d'économies internes à la firme, mais externes à l'industrie. Toutefois, plutôt qu'un effet global issu de l'agglomération, comme il cela est le cas pour les économies d'urbanisation, ces économies proviennent de complémentarités bien spécifiques entre les différents secteurs, dont des éléments cognitifs, technologiques ou organisationnels. Les auteurs insistent à dire que la diversité industrielle n'est ainsi pas synonyme d'effets de débordements de connaissances (*knowledge spillovers*). De fait, la spécialisation et la diversité, *stricto sensu*, ne peuvent garantir une dynamique favorisant le processus d'innovation. En revanche, les auteurs soulignent le rôle positif que jouent les variétés reliées (*related variety*) sur le processus d'innovation, qu'ils définissent comme des activités intersectorielles pouvant s'influencer indirectement par un partage de complémentarités et de connaissances. Leur étude montre de façon empirique que les variétés reliées ont un effet positif sur la croissance de l'emploi dans le système urbain aux Pays-Bas. Dans une perspective complémentaire, Eriksson et Lindgren (2009) présentent l'influence positive de grappes de mobilité localisées (*localized mobility clusters*) sur la performance des entreprises, concept qu'ils définissent comme un marché du travail varié favorisant une mobilité intersectorielle des travailleurs affectés à des niveaux cognitifs interreliés. Les auteurs soulèvent l'importance des dépendances non transigées (STORPER 1997) dans les effets de débordements de connaissances découlant des proximités cognitives établies dans un même marché du travail. Boschma et Iammarino (2009) offrent des résultats similaires pour les régions italiennes entre 1995 et 2003. Ils soulignent que la croissance régionale n'est pas tant affectée par la variété des connaissances qui intègrent la région, mais davantage par une diversité permettant une de proximité cognitive bénéfique au processus d'apprentissage. Bien que leurs résultats soient robustes, ces derniers reposent sur l'utilisation de classifications industrielles pour associer la parenté des catégories cognitives. Ainsi, ces derniers notent qu'il serait possible de mieux mesurer la proximité des activités par l'utilisation de groupes socioprofessionnels ou cognitifs internes aux entreprises – ce qui est consistant avec l'approche adoptée dans cette thèse. De fait, tout comme ces approches le

proposent, le concept de spécialisation fonctionnelle offre une perspective permettant d'explorer sous un nouvel angle la relation tripartite entre spécialisation, diversité et croissance.

Les répercussions théoriques que ces phénomènes impliquent suggèrent des transformations plus radicales, soit l'existence et la montée d'*économies de juxtaposition* entre les différentes activités de firmes appartenant (ou non) à différents secteurs de l'économie. Elles s'opposent sur ce point aux économies de localisations, car bien que ces dernières soient externes à la firme, elles restent internes à des secteurs spécifiques d'activité – les économies ne touchant que les industries similaires au sein des grappes localisées. Tout comme les économies d'urbanisation, ces externalités restent externes à la firme et au secteur d'activité, mais se rapprochent des économies de localisation par les effets de *juxtaposition* – partages d'intrants, mutualisation du marché du travail, débordements de connaissances – qu'elles mobilisent pour des ensembles fonctionnels ou cognitifs internes aux divers secteurs de l'économie. Ceci semble être l'une des contributions théoriques importantes pouvant résulter du phénomène de spécialisation fonctionnelle, à laquelle nous reviendrons dans les chapitres suivants.

4.5. LA MESURE DE LA SPÉCIALISATION ÉCONOMIQUE

Une grande variété de mesures existe pour quantifier le phénomène de spécialisation économique à l'échelle régionale. Sans se vouloir exhaustive, cette section a pour but de présenter les principales approches, leurs caractéristiques théoriques et empiriques, ainsi que leurs limites inhérentes. Elle vise en outre à introduire la dimension fonctionnelle (intra-industrielle) dans la mesure de la spécialisation, qui se limite généralement à la dimension industrielle de l'activité économique.

La majorité des indices de spécialisation industrielle régionale sont issus de la littérature sur les indices d'inégalité du revenu (BICKENBACH et BODE 2008). Tout comme ces derniers, les indices de spécialisation servent à souligner la (dis) proportionnalité dans la distribution de l'activité économique. On doit cependant reconnaître les distinctions inhérentes aux mesures de spécialisation, qui induisent des divergences conceptuelles selon les dimensions spécifiques qu'elles abordent. Généralement, on considère les mesures selon qu'elles sont *spatiales* ou *industrielles*; distribuées de façons *égales* ou *inégaes* (MCCANN 2001). La dimension fonctionnelle est introduite lorsque ces mesures traitent de la distribution d'activités intra-industrielles, par exemple, de l'emploi relatif à un groupe socioprofessionnel au sein d'une industrie. On peut classer les mesures selon qu'elles visent à traiter de l'inégalité de la distribution d'une industrie (ou fonction) à travers l'ensemble des régions (distribution spatiale), ou au contraire, de l'inégalité de la distribution de l'ensemble des industries (ou fonctions) à l'intérieur d'une région (distribution industrielle). Dans un premier cas, on parlera soit de *dispersion* spatiale, si les activités sont réparties plus ou moins également entre les régions, soit de *concentration* si la distribution y est inégale (Tableau 2). Dans un second cas, il sera question de *diversification* industrielle (ou fonctionnelle), si la distribution de l'emploi est relativement égale entre les industries au sein d'une région, ou de *spécialisation* industrielle (ou fonctionnelle), si la distribution est relativement inégale entre industries (ou fonctions) (Tableau 2).

Tableau 2 – Terminologie pour décrire la distribution spatiale des activités économiques

	Distribution	
	Relativement égale	Relativement inégale
Distribution spatiale	Dispersion	Concentration; Localisation
Distribution industrielle (ou intra-industrielle)	Diversification	Spécialisation

Source : Adapté de (KRUMME 2002).

Ces distinctions conceptuelles sont importantes dans la mesure où un même indice peut à la fois servir à estimer la concentration spatiale et la spécialisation économique, selon qu'il soit construit pour

décrire une distribution propre un ensemble de régions, d'industries ou d'activités intra-industrielles. Il importe donc de construire l'indice en relation avec les hypothèses explicites qui sont à l'étude (BICKENBACH et BODE 2008). Théoriquement, la concentration et la localisation renvoient à au degré de (dis) proportionnalité de la distribution d'une activité relativement à l'ensemble des localisations. La spécialisation renvoie quant à elle au degré de de (dis) proportionnalité retrouvé au sein d'une région relativement à l'ensemble des activités mesurées dans cette région. Ces mesures peuvent par ailleurs être combinées pour offrir une distribution de la spécialisation à travers l'ensemble des régions, ce qui mènerait alors à une mesure de *localisation*, soit une mesure simultanée du degré de concentration géographique et de spécialisation industrielle.

4.5.1. Les indices de spécialisation économique

Bickenbach et Bode (2008) soulignent trois caractéristiques fondamentales aux indices de concentration et de spécialisation, soit (1) le poids de la région spécifique (2) les bases de référence et (3) la fonction de projection. Le poids de la région traite de la possibilité de faire reposer la mesure de la spécialisation sur des découpages spatiaux sous régionaux, cela afin d'éviter les problèmes inhérents au « Modifiable Areal Unit Problem » (MAUP), qui soulignent les problèmes de mesure liés à l'agrégation ou à la désagrégation spatiale¹⁰. Les régions découpées en quadras ou selon l'aire de l'unité spatiale sont dites « pondérées », tandis que les mesures prises au niveau de la région sont dites « non-pondérées ». Dans la pratique, les études en sciences régionales et en géographie économique reposent principalement sur de mesures non pondérées au niveau de la région, quoique d'autres mesures soient présentement en développement. De fait, les mesures présentées dans le cadre de cette thèse restent à cet égard des mesures non pondérées.

Les bases de références reflètent quant à elles le choix du chercheur quant à l'étalon de base devant servir comme hypothèse de concentration « nulle » ou « non usuelle » (BICKENBACH et BODE 2008). Toute spécialisation devrait en principe montrer des déviations de la variable d'intérêt relativement à sa base de référence. Les mesures qui n'ont pas de base de référence sont dites « absolues », alors que celles qui utilisent une base sont dites « relatives ». Bien qu'une vaste étendue de références peut être utilisée – distribution uniforme, selon la taille de la région ou selon un niveau supérieur d'agrégation – la base la plus utilisée dans la littérature reste sans conteste la moyenne du dénominateur économique le plus large (continent, pays, province) se rattachant à la variable mesurée. Le quotient de localisation, la déviation à la moyenne (nationale), le coefficient de localisation, l'indice

¹⁰ Se référer aux ouvrages suivants pour un description détaillée du MAUP : (OPENSHAW et TAYLOR 1979; ARBIA 1989)

de Krugman, l'indice de Gini et les indices d'entropie utilisent différentes bases pour relativiser l'indicateur, dont la *moyenne nationale* (quotient de localisation, déviation à la moyenne), la moyenne régionale (coefficient de localisation), la moyenne régionale pour les autres industries que celle mesurée (indice de Krugman), ainsi que la moyenne de la distribution à travers l'ensemble des régions (Gini). L'Hirschman-Herfindahl n'utilise pas de base de référence et est ainsi une mesure de spécialisation absolue.

De leur côté, les fonctions de projection renvoient à l'indice retenu pour réaliser la mesure. Ils reflètent le choix du chercheur quant à l'accent mis sur différents degrés et facteurs de proportionnalité de la distribution de la variable étudiée. Les fonctions de projection les plus utilisées dans la littérature couvrent les indices de Gini, les indices d'entropie, l'indice de Krugman, les déviations à la moyenne, les coefficients de localisation, l'indice d'Hirschman-Herfindahl, ainsi que la mesure plus classique du quotient de localisation (présentées ci-bas). Plusieurs facteurs doivent être pris en compte lors du choix de la mesure, dont l'emphase plus ou moins importante qu'ils appliquent sur les facteurs de proportionnalité de la distribution. Tout dépendant des facteurs de sensibilité choisis par le chercheur, les indices d'entropie mettent une insistance plus (ou moins) importante sur les valeurs contenues dans l'intervalle le plus élevé (bas) de la distribution. De même, l'indice d'Hirschman-Herfindahl tend à amplifier les valeurs fortes de la distribution de par la fonction exponentielle qu'il mobilise. Ces dernières ont un rationnel théorique, qui lie la mesure à l'identification potentielle de relations monopolistiques dans les grandes entreprises. Ces mesures devraient être préférées aux autres mesures dans les cas spécifiques où le chercheur veut observer des variations, notamment temporelles, dans les lieux étant les plus (ou moins) spécialisés. De leur côté, les indices de dissimilarité, l'indice de Krugman et les déviations à la moyenne nationale sont des mesures décrites comme mettant un accent sur les valeurs au-dessus ou en dessous des facteurs de proportionnalité de la région, ainsi que sur les régions qui franchissent positivement ou négativement l'unité de référence (BICKENBACH et BODE 2008). Elles peuvent être utilisées pour faire ressortir le passage temporel d'une (sous) surreprésentation relativement à l'ensemble de référence. L'indice de Gini ne met quant à lui pas d'insistance spécifique sur les valeurs fortes ou faibles de la distribution et reste généralement neutre dans cet aspect. Il importe pour le chercheur de choisir une mesure qui permet de bien situer ses hypothèses et de pouvoir les adapter en fonction de l'objectif de l'étude.

Une autre modalité tient aux différentes spécifications pouvant être adoptées pour chaque mesure, selon les dimensions qu'elles représentent. Pour une industrie ou une fonction spécifique, les mesures de distribution spatiale, qui renvoient à la distribution de l'activité spécifique à travers

l'ensemble des localisations, sont annotées par l'indice relatif à l'élément projeté, soit (i) dans le cas d'une industrie, soit (f) dans le cas d'une fonction. Les mesures de distribution industrielle (ou fonctionnelles) – qui renvoient à la distribution d'un ensemble d'industries ou de fonctions à l'intérieur d'une région spécifique – sont quant à elles annotées par l'indice (j) qui représente la région. Dans plusieurs cas, le chercheur souhaite évaluer la distribution d'une variable à travers deux, voire trois dimensions simultanées. Par exemple, on pourrait évaluer la distribution de l'emploi propre à une industrie (i), à une région (j), relativement à l'ensemble des industries et des régions. On pourrait aussi souhaiter évaluer la distribution d'une fonction (f), dans une industrie (i) et une région (j) relativement à leurs niveaux nationaux. La spécification bipartite ou tripartite n'est pas offerte par tous les indices – certains requérant un second niveau géographique ou industriel – la province par exemple – pour permettre l'ajout d'une dimension à l'indicateur choisi. Ainsi, la structure des données et les besoins spécifiques du chercheur peuvent par ailleurs jouer dans le choix d'une mesure.

En dernière instance, on note que les différentes mesures ont une distribution dont l'intervalle peut substantiellement varier. Un cas classique est le quotient de localisation, dont la distribution varie de zéro à l'infini. Cet intervalle étant extrêmement large, l'indice aura pour effet d'être difficilement comparable entre deux périodes dans les cas où une transformation importante affecte le dénominateur. Les valeurs les plus élevées de la distribution pour une période pourraient se voir doubler à la période suivante, élargissant substantiellement l'intervalle de la seconde distribution relativement à la première. D'autres indices tiennent dans des intervalles définis. Les déviations à la moyenne sont contenues entre -1 et 1; l'indice de Krugman reste entre 0 et 2; le coefficient de localisation entre 0 et 1; l'indice de Theil entre 0 et le logarithme de la population; et l'entropie pondérée par deux GE(2) entre 0 et une demie fois la population moins 1. En conservant ces éléments à l'esprit, nous offrons dans les paragraphes ci-dessous un bref survol de chaque indice, montrant sa spécification, ses spécificités, ses avantages et ses inconvénients. Une synthèse est par la suite offerte au (Tableau 3).

Le quotient de localisation (QL)

C'est l'une des mesures les plus utilisées en géographie économique et en science régionale. Le quotient de localisation mesure à la fois la concentration et la spécialisation, offrant une mesure doublement relative : à la taille de la région et à la moyenne nationale de l'industrie mesurée. Il représente le ratio entre la part locale et la part nationale d'emploi dans un secteur. L'indice est intéressant dans la mesure où il offre, en un seul cas, une évaluation de la concentration locale d'un secteur relativement à la moyenne nationale. L'indice peut avoir deux, même trois dimensions, étant à la fois spécifique à une région j et à un secteur i (a – dans l'équation [001]). Il peut par ailleurs

facilement intégrer une mesure pour une fonction f . L'indice a néanmoins le désavantage de reposer implicitement sur l'hypothèse que la productivité d'une industrie est la même au niveau régional qu'au niveau national, et que les profils de consommation sont également homogènes d'une région à l'autre. Le calcul ne tient par ailleurs pas compte de ce que la concentration d'emplois dans une industrie régionale peut être liée à l'existence d'une seule grande entreprise plutôt qu'à un regroupement d'entreprises (ISQ 2008, p.165). Il peut par ailleurs être affecté par le dénominateur dans les séries temporelles, notamment relativement au changement d'échelle lié à sa distribution. On observera alors une tendance implicitement liée à la transformation de l'économie, sans pouvoir directement comprendre que cette transformation est due à ces changements d'échelle. Le quotient de localisation se mesure comme suit :

Pour a) une industrie i , dans une région j , et b) pour une fonction f , dans une industrie i dans une région j :

$$\begin{array}{l}
 \text{a) } QL_{ij} = \frac{E_{ij} / E_{\bullet j}}{E_{i\bullet} / E_{\bullet\bullet}} \qquad \text{b) } QL_{fij} = \frac{E_{fij} / E_{\bullet ij}}{E_{fi\bullet} / E_{\bullet i\bullet}} \qquad [001]
 \end{array}$$

Où :

- a) E_{ij} = l'emploi du secteur i dans la région j
 $E_{\bullet j}$ = l'emploi de la région j dans toutes les industries
 $E_{i\bullet}$ = l'emploi du secteur i dans toutes les régions
 $E_{\bullet\bullet}$ = l'emploi de tous les secteurs dans toutes les régions
- b) E_{fij} = l'emploi dans la fonction f , dans le secteur i , dans la région j
 $E_{\bullet ij}$ = l'emploi, pour toutes les fonctions, dans le secteur i , dans la région j
 $E_{fi\bullet}$ = l'emploi dans la fonction f , dans l'industrie i , dans toutes les régions
 $E_{\bullet i\bullet}$ = l'emploi dans toutes les fonctions, dans l'industrie i , dans toutes les régions

Le quotient de localisation est contenu dans l'intervalle suivant : $0 \leq QL_{ij} \leq \infty$

Les déviations à la moyenne (DM)

C'est une variante du quotient de localisation, où les écarts entre la part locale et nationale de travailleurs dans une industrie sont mesurés. Tout comme le quotient de localisation, il offre à la fois une mesure de la concentration et de la spécialisation et est un indicateur relatif. Malgré sa forte

similitude arithmétique avec le quotient de localisation (QL), dont la distribution peut varier de zéro et l'infini, la déviation à la moyenne varie entre -1 et 1. Comme il offre une déviation, ce dernier peut prendre une valeur positive ou négative. Cette mesure n'est pas souvent utilisée dans la littérature. On la retrouve originalement chez Isard (1960), mais elle n'est plus souvent utilisée par la suite pour ce qui est de décrire les structures industrielles. Néanmoins, elle représente l'une des seules mesures offertes sur la spécialisation fonctionnelle. Duranton et Puga (2005) et Bade et al. (2004) ont utilisé une variante de cet indice pour évaluer la fragmentation entre la gestion et la production dans le secteur manufacturier aux États-Unis et en Allemagne. L'indice consistait alors à établir une déviation en pourcentage entre la part locale et la moyenne nationale du nombre de cadres et dirigeants par travailleur de production. Brunelle et Polèse (2008) et Bade et al. ont étendu cette méthode aux fonctions scientifiques et de recherche et développement. Dans le cadre des analyses réalisées dans cette thèse, la spécialisation fonctionnelle a reposé à la fois sur l'indicateur proposé par Duranton et Puga (2005), ainsi que la déviation entre la part locale et la part nationale pour une fonction (offerte à l'équation b) [002]). La déviation à la moyenne se mesure comme suit :

$$\begin{array}{ll}
 \text{a)} & DM_{ij} = \frac{E_{ij}}{E_{\bullet j}} - \frac{E_{i\bullet}}{E_{\bullet\bullet}} \\
 \text{b)} & DM_{fij} = \frac{E_{fij}}{E_{\bullet ij}} - \frac{E_{fi\bullet}}{E_{i\bullet}}
 \end{array} \quad [002]$$

Où :

- a) E_{ij} = l'emploi du secteur i dans la région j
 $E_{\bullet j}$ = l'emploi de la région j dans toutes les industries
 $E_{i\bullet}$ = l'emploi du secteur i dans toutes les régions
 $E_{\bullet\bullet}$ = l'emploi de tous les secteurs dans toutes les régions
- b) E_{fij} = l'emploi dans la fonction f , dans le secteur i , dans la région j
 $E_{\bullet ij}$ = l'emploi, pour toutes les fonctions, dans le secteur i , dans la région j
 $E_{fi\bullet}$ = l'emploi dans la fonction f , dans l'industrie i , dans toutes les régions
 $E_{i\bullet}$ = l'emploi dans toutes les fonctions, dans l'industrie i , dans toutes les régions

La déviation à la moyenne est contenue dans l'intervalle suivant : $-1 \leq MD_{ij} \leq +1$

Le coefficient de localisation (CL)

Le coefficient de localisation représente l'une des mesures les plus simples de la disproportionnalité. Aussi connu comme indice de dissimilarité en sciences sociales, cette dernière

mesure le degré de concentration d'un phénomène donné, comme l'industrie, sur un ensemble de régions. Le coefficient, C, est la somme des écarts positifs ou négatifs entre la part régionale des travailleurs de l'industrie donnée et le pourcentage de l'ensemble des travailleurs dans cette industrie. Une valeur de 0 indique que l'emploi dans le secteur d'activité donné est distribué de façon très homogène sur les régions. Une valeur de 1 indique une concentration extrême de l'industrie dans une seule région. Cette seule statistique peut être utilisée pour comparer deux régions différentes ou deux industries différentes. Elle n'a pas d'utilisation connue à plus de deux dimensions. Formellement, elle se définit comme :

$$CL_j = 0,5 \times \sum_{i=1}^n \left| \frac{E_{ij}}{E_{i\cdot}} - \frac{E_{\cdot j}}{E_{\cdot\cdot}} \right| \quad [003]$$

Où :

E_{ij} = l'emploi du secteur i dans la région j

$E_{\cdot j}$ = l'emploi de la région j dans toutes les industries

$E_{i\cdot}$ = l'emploi du secteur i dans toutes les régions

$E_{\cdot\cdot}$ = l'emploi de tous les secteurs dans toutes les régions

Le coefficient de localisation est contenu dans l'intervalle suivant : $0 \leq CL_j \leq 1$

L'indice de Krugman (K)

Cet indice mesure la spécialisation relative de chaque unité géographique par rapport à la structure de l'ensemble. Il peut prendre des valeurs allant de 0, structure identique entre les régions, à 2, structure totalement différente (EUROPEAN-CENTRAL-BANK 2004). Une valeur s'approchant de deux signifierait que l'économie est concentrée dans un seul secteur, mais que ce secteur est peu important pour l'économie dans son ensemble. L'indice repose implicitement sur l'hypothèse que la productivité d'une industrie est la même au niveau régional qu'au niveau national, et que les profils de consommation sont également homogènes d'une région à l'autre. Il n'offre par ailleurs pas de mesure de spécialisation spécifique à une seule industrie pour une région. À noter qu'il est possible de fabriquer l'indice en variant la base à laquelle se compare la région estimée, notamment pour un pays, un continent, ou autre. L'indice que Krugman pour une entité j donnée se calcule de la façon suivante :

$$K_j = \sum_{i=1}^n \left| \frac{E_{ij}}{E_{i\cdot}} - \frac{(E_{i\cdot} - E_{ij})}{E_{\cdot\cdot}} \right| \quad [006]$$

Où :

E_{ij} = l'emploi du secteur i dans la région j

$E_{.j}$ = l'emploi de la région j dans toutes les industries

$E_{i.}$ = l'emploi du secteur i dans toutes les régions

$E_{..}$ = l'emploi de tous les secteurs dans toutes les régions

L'indice de Krugman est contenu dans l'intervalle suivant : $0 \leq K_j \leq 2$

L'indice d'Herfindahl-Hirschmann (IHH)

L'indice d'Herfindahl-Hirschmann (IHH) est une mesure de concentration générale. Il est tout simplement déterminé en sommant le carré de la part de chaque secteur ou industrie dans l'ensemble de la région. Cet indicateur est compris entre 1 et 10 000. Si l'économie d'une région est répartie également parmi tous les secteurs, l'IHH est bas. Si un secteur est dominant, l'IHH augmente à de très hauts niveaux. L'indice est souvent utilisé en science régionale, car il émet cherche à identifier les industries fortement concentrées afin de mieux représenter l'effet des monopoles locaux, d'où sa fonction exponentielle. Il a par contre plusieurs désavantages. Il ne tient pas compte de la structure globale des effectifs par secteur. Le calcul est effectué sur la base d'une seule zone géographique, et les résultats obtenus sont indépendants du nombre de régions. De fait, c'est une mesure de «spécialisation absolue». Il se calcule simplement par la somme des carrés des parts :

$$IHH_j = \sum_i (S_{ij})^2 \quad [004]$$

Où :

$$S_{ij} = \frac{E_{ij}}{\sum E_{i.}}$$

et

S_{ij} = l'emploi de la région j dans toutes les industries

E_{ij} = l'emploi du secteur i dans la région j

$E_{i.}$ = l'emploi du secteur i dans toutes les régions

L'indice d'Herfindahl-Hirschmann est contenu dans l'intervalle suivant : $0 \leq IHH_j \leq 10000$

Le coefficient de Gini (Gini)

Souvent utilisé comme mesure d'inégalité du revenu (ou une autre distribution), il est un indicateur du niveau de disproportionnalité d'une distribution. Il mesure le degré auquel deux fréquences (en pourcentage) des distributions correspondent. Le coefficient de Gini est un nombre entre 0 et 1, où 0 signifie l'égalité parfaite et 100 signifie l'inégalité parfaite. Le coefficient de Gini peut être illustrée par et dérivée de la courbe de Lorenz: le coefficient de Gini est le rapport des deux domaines, à savoir la zone entre la ligne d'égalité parfaite et la courbe de Lorenz et la superficie totale en dessous ou au-dessus de la ligne d'égalité. C'est un indice largement utilisé dans divers domaines économiques (inégalité régionale du revenu – OCDE 2008), et en en économie géographique (KRUGMAN 1991a). Car il est une mesure relative, il permet de prendre en compte l'effet de taille des secteurs. Il ne tient toutefois pas compte de la structure productive de chacun des secteurs d'activité considérés et n'offre pas de mesure de spécialisation spécifique à une seule industrie pour une région. Si les valeurs x sont placées en ordre croissant, de sorte que chaque x se situe au rang i , le coefficient de Gini prend la forme suivante:

$$Gini_j = \frac{2}{n^2 \bar{x}} \sum_{i=1}^n i(x_i - \bar{x}) \quad [005]$$

Où :

x est une valeur observée et \bar{x} sa moyenne, n est le nombre de valeurs observées et i est le rang de chaque valeur en ordre croissant.

L'indice de Gini est contenu dans l'intervalle suivant : $0 \leq Gini_j \leq 1$

Les indices d'entropie (GE)

Le concept d'entropie vient de la physique mécanique et il est basé sur la distinction entre «micro-états» et «macro-états» d'un système. Les mesures d'entropie sont l'objet d'un nombre croissant d'études qui en font usage comme mesure du niveau de la spécialisation régionale (BRÜLHART et TRAEGER 2005; CUTRINI 2009; BECKSTEAD et BROWN 2003; TRAISTARU et IARA 2002). Leurs propriétés sont par ailleurs bien documentées dans l'application au problème de la spécialisation régionale (BICKENBACH et BODE 2008; JACQUEMIN et BERRY 1979). L'entropie généralisée possède une grande versatilité dans la calibration des poids accordés à des sections de la distribution de

l'emploi entre les industries¹¹. Elle peut mettre un accent plus important aux valeurs faibles de la distribution GE(0), aux valeurs médianes GE(1) ou aux valeurs fortes GE(2). L'indice de Gini ne possède pas cette versatilité : elle met systématiquement plus de poids aux valeurs centrales de la distribution, plus précisément au mode. Toutefois, les indices d'entropie renvoient à une théorie de l'information et des probabilités plus difficile à communiquer (et comprendre). Ils sont aussi affectés par les valeurs nulles et ne prennent pas en compte les valeurs de zéros dans la distribution. Enfin, ils n'offrent pas de mesure de spécialisation spécifique à une seule industrie pour une région

Pour une distribution où les régions sont représentées par $j = \{1 \dots N\}$, chaque observation est associée à une valeur unique mesurant l'emploi dans une industrie particulière e_{ij} dans un secteur $i = \{1 \dots N\}$. Les valeurs moyennes de l'emploi sont décrites par \bar{e} , selon la valeur de la dimension i ou j en sous-scripte.

a) GE(1) – Indice de Theil (entropie) :

$$GE(1) = -\sum_i \sum_j S_{ij} \ln S_{ij} \quad [007]$$

Où :

L'indice de Theil est compris dans l'intervalle suivant : $0 \leq GE(1)_j \leq \ln N$

b) GE(2) – Entropie (pondérée au carré):

$$GE(2) = \frac{1}{2} CV_j^2 \quad [008]$$

Où :

$$CV_j = \frac{1}{\bar{E}_j} \left[\frac{1}{N} \sum_{j=1} E_{ij} - \bar{E} \cdot j^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

L'entropie pondérée au carré est compris dans l'intervalle suivant : $0 \leq GE(2)_j \leq \frac{1}{2} (N - 1)$

¹¹ Elle peut par ailleurs se décomposer en sous classes.

Tableau 3 – Comparatif des indices de spécialisation et de concentration

Indice	Spécification	Intervalle	Avantages	Inconvénients
Quotient de localisation	$QL_{ij} = \frac{E_{ij}/E_{.j}}{E_{i.}/E_{..}}$	$0 \leq QL_{ij} \leq \infty$	<ul style="list-style-type: none"> - Permet de mesurer une concentration relative à plusieurs dimensions : fonction-industrie-région - Indice simple qui nécessite peu de données - Indice relatif (ratios relatifs à la moyenne nationale) 	<ul style="list-style-type: none"> -Repose implicitement sur l'hypothèse que la productivité d'une industrie est la même au niveau régional qu'au niveau national, et que les profils de consommation sont également homogènes d'une région à l'autre. - Le calcul ne tient pas compte de ce que la concentration d'emplois dans une industrie régionale peut être liée à l'existence d'une seule grande entreprise plutôt qu'à un regroupement d'entreprises (ISQ p. 165) -Peut être affecté par le dénominateur dans les séries temporelles. On observera une tendance liée à la transformation de l'économie, sans pouvoir directement lier cette transformation à ces changements
Déviations à la moyenne nationale	$DM_{ij} = \frac{E_{ij}}{E_{.j}} - \frac{E_{i.}}{E_{..}}$	$-1 \leq MD_{ij} \leq +1$	<ul style="list-style-type: none"> Indice simple qui nécessite peu de données - Indice relatif (déviations à la moyenne nationale) - Utilisé dans les études récentes sur la spécialisation fonctionnelle - Évite d'être affecté par le dénominateur 	<ul style="list-style-type: none"> - Mêmes hypothèses que le quotient de localisation, mais moins affecté par les changements temporels (intervalles constants dans le temps) - Mesure peu utilisée pour ce qui est de décrire les structures industrielles
Coefficient de localisation	$CL_j = 0,5 \times \sum_{i=1}^n \left| \frac{E_{ij}}{E_{i.}} - \frac{E_{.j}}{E_{..}} \right|$	$0 \leq CL_j \leq 1$	<ul style="list-style-type: none"> - Indice simple qui nécessite peu de données - Indice relatif (demi de la somme des déviations à la moyenne nationale) 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas utilisé dans des études récentes - Mêmes hypothèses que quotient de localisation - Indice pas employé dans des études récentes
Indice de Krugman	$K_j = \sum_{i=1}^n \left| \frac{E_{ij}}{E_{i.}} - \frac{(E_{i.} - E_{ij})}{E_{..}} \right|$	$0 \leq K_j \leq 2$	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisé dans plusieurs études récentes - Indice simple qui nécessite peu de données - Indice relatif (demi de la somme des déviations à la moyenne nationale) 	<ul style="list-style-type: none"> - Repose sur la même hypothèse que le coefficient de localisation - N'offre pas de mesure de spécialisation spécifique à une seule industrie pour une région
Indice de Herfindahl	$IHH_j = \sum_i (S_{ij})^2$	$0 \leq IHH_j \leq 10000$	<ul style="list-style-type: none"> - Indice simple et qui nécessite peu de données. - L'information pour chacun des établissements du secteur est considérée. - Les données sont faciles d'accès. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne tient pas compte de la structure globale des effectifs par secteur. - Calcul seulement sur la base d'une seule zone géographique, et les résultats obtenus sont indépendants du nombre de régions. - Le fait d'élever au carré les parts de marché donne plus d'importance aux établissements qui ont une grande part de marché. - Mesure de «spécialisation

				absolue». La distribution des parts de production pourrait devenir indépendante des changements des coûts commerciaux, par exemple si les préférences du consommateur changent ou si un choc technologique qui apparaît dans une industrie particulière influe sur tous les pays de la même manière; l'indice indiquerait une augmentation de la spécialisation.
Coefficient de Gini	$Gini_j = \frac{2}{n^2 \bar{x}} \sum_{i=1}^n i(x_i - \bar{x})$	$0 \leq Gini_j \leq 1$	<ul style="list-style-type: none"> - Indice relatif de concentration. - Facile à calculer - Indice largement utilisé dans divers domaines économiques (inégalité régionale du revenu – OCDE 2008), et en économie géographique (KRUGMAN 1991a). - Distribution centrée des coefficients. - Permet de prendre en compte l'effet de taille des secteurs. Il faut contrôler les effectifs du secteur considéré par ceux de l'ensemble des secteurs présents au lieu d'implantation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne tient pas compte de la structure productive de chacun des secteurs d'activité considérés. - Ne tiens pas compte de la concentration géographique (topographique) d'un secteur. N'offre pas de mesure de spécialisation spécifique à une seule industrie pour une région
Indice de Theil GE(1)	$GE(1) = -\sum_i \sum_j S_{ij} \ln S_{ij}$	$0 \leq GE(1)_j \leq \ln N$	<ul style="list-style-type: none"> - Indice relatif de concentration - Emphase sur les valeurs moyennes de la distribution. - Indice de plus en plus utilisé en économie géographique - Nombreuses propriétés mathématiques (décomposabilité) 	<ul style="list-style-type: none"> - Renvoie à une théorie de l'information et des probabilités plus difficile à communiquer. - Ne prend pas en compte les valeurs de zéros dans la distribution. - N'offre pas de mesure de spécialisation spécifique à une seule industrie pour une région
Entropie GE(2)	$GE(2) = \frac{1}{2} CV_j^2$	$0 \leq GE(2)_j \leq \frac{1}{2}(N-1)$	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure générale de disproportionnalité d'une distribution - Met une grande emphase sur les valeurs fortes à la fin de la distribution. - Prend en compte les valeurs de zéros. - Nombreuses propriétés mathématiques (décomposabilité) 	<ul style="list-style-type: none"> - Renvoie à une théorie de l'information et des probabilités plus difficile à communiquer. - Distribution de l'indice fortement décentrée. - N'offre pas de mesure de spécialisation spécifique à une seule industrie pour une région

Source : (BICKENBACH et BODE 2008; ISQ 2008; LEMELIN 2005). Adapté par l'auteur.

4.7. CONCLUSION DU CHAPITRE

Malgré de nombreux débats quant à la place que la spécialisation occupe dans l'explication de plusieurs phénomènes économiques – croissance, innovation, vulnérabilité économique – ainsi que le poids de ses différents facteurs explicatifs, les auteurs s'accordent pour dire que la spécialisation reste une composante essentielle des systèmes urbains, qui a un effet incontestable sur les trajectoires de développement économique. Dans tous les travaux, la taille et la distance reviennent comme deux caractéristiques structurantes de la spécialisation urbaine – les villes de plus grandes tailles étant généralement plus diversifiées que les villes de plus petite taille. De même, suivant le cycle des produits, les villes moyennes auraient tendance à se spécialiser dans des productions standardisées, alors que les grandes agglomérations seraient les incubateurs de nouveaux produits. De fait, plusieurs travaux avancent que les villes plus diversifiées seraient plus performantes que les villes spécialisées : les externalités liées à l'échange d'information entre industries – les économies d'urbanisation à proprement parler – étant plus importantes dans une ville où plusieurs secteurs cohabitent. D'autres ajoutent que les régions plus diversifiées sont moins vulnérables aux aléas de la conjoncture économique et que la diversification est souhaitable pour assurer une croissance économique à plus long terme. Toutefois, un autre pan de la littérature souligne que la croissance dépend de l'activité spécifique qui fait l'objet d'une spécialisation : la croissance ne pouvant être directement induite par la spécialisation ou à la diversité. Les auteurs notent l'effet positif de la spécialisation par le rôle que jouent les économies de localisation, qui sont externes à la firme, mais interne au secteur, et qui fonctionnent par un partage d'intrants, une mutualisation du marché du travail et de débordements de connaissances spécifiques à ce secteur. Si les travaux montrent des résultats mitigés quant à la relation entre spécialisation, diversité et croissance, on note que cette divergence empirique se lie d'une fracture théorique qui oppose les tenants classiques des économies d'urbanisation relativement à ceux qui soulignent le rôle des économies de localisation dans l'analyse du phénomène de croissance économique.

C'est ici que la deuxième approche soulevée dans ce chapitre – et qui est l'objet central de cette thèse – peut offrir une perspective pouvant rapprocher l'apparente opposition entre diversité, spécialisation et croissance. Comme nous l'avons vu au Chapitre 2 et 3, la division spatiale de la firme laisse présager une spécialisation fonctionnelle croissante des villes, induite par l'agglomération de certaines fonctions à plus haut contenu en savoir, relativement à la diffusion de fonctions pour routinières. Dans cette perspective, l'évaluation de la contribution relative des deux phénomènes – spécialisation sectorielle et fonctionnelle – à la croissance régionale prend une nouvelle orientation

théorique. Si la diversité et la spécialisation sectorielle semblent toutes deux bénéfiques à plusieurs égards, la spécialisation dans les segments à plus haut contenu en savoir – gestion, recherche et le développement, conception, design, marketing, etc. – suggère un impact plus direct sur les trajectoires de développement économique régional, *peu importe les secteurs d'activité auxquels ces fonctions se rattachent*. Parmi ces impacts, on peut noter l'effet multiplicateur, les niveaux de capital humain, de productivité, ou le potentiel plus élevé de progression dans la chaîne de valorisation des produits. C'est néanmoins les répercussions théoriques que ce phénomène implique qui suggèrent les transformations les plus radicales, soit l'existence et la montée d'*économies de juxtaposition* entre les différentes activités de firmes appartenant (ou non) à différents secteurs de l'économie. Tout comme les économies d'urbanisation, ces externalités restent externes à la firme et au secteur d'activité, mais se rapprochent des économies de localisation par les effets de juxtaposition – partages d'intrants, mutualisation du marché du travail, débordements de connaissances – qu'ils mobilisent pour des ensembles fonctionnels ou cognitifs internes aux divers secteurs de l'économie. Ces phénomènes se rattachent à la littérature montante sur *variétés reliées* (BOSCHMA et IAMMARINO 2009; FRENKEN, VAN OORT et VERBURG 2007) ou sur les *grappes de mobilité localisées* (BIENKOWSKA, LUNDMARK et MALMBERG 2011; BOSCHMA, ERIKSSON et LINDGREN 2009; ERIKSSON et LINDGREN 2009), et montrent l'importance d'approfondir notre analyse de ces phénomènes dans l'établissement du lien entre spécialisation, diversité et croissance. Ces éléments restent centraux dans cette thèse et représentent l'une des contributions théoriques importantes envisagées.

D'une autre perspective, ces transformations apportent des changements qualitatifs profonds, dont certains sont perceptibles dans les phénomènes d'homogénéisation cognitive, sociale et économique croissante des régions. Si plusieurs aspects de ce phénomène ont été traités dans les travaux sur la division spatiale du travail et la montée de grappes socioprofessionnelles, beaucoup reste à faire afin de mieux comprendre les mécanismes potentiels qui permettent d'expliquer ces tendances et leurs impacts. En outre, la mesure de la spécialisation et sa caractérisation théorique et empirique restent des enjeux importants qui sont abordés dans ce chapitre. Le Chapitre 5 poursuit cette réflexion méthodologique et empirique en considérant les données et classifications spécifiques pouvant permettre l'analyse du phénomène de division spatiale des fonctions et la spécialisation fonctionnelles dans le contexte spécifique du système urbain canadien. Les analyses spécifiques sont par la suite abordées aux Chapitres 6, 7 et 8.

PARTIE 2 : ANALYSES EMPIRIQUES

CHAPITRE 5 : DONNÉES ET MÉTHODES

5.1. DONNÉES

Dans cette thèse, l'échantillon utilisé se réfère à la population active employée au Canada. Cette dernière est estimée par Statistique Canada à partir d'un sous échantillon de 20 % du recensement du Canada (formulaire long). Deux bases de données sont utilisées dans le cadre des analyses présentées.

La première base – que nous nommerons désormais « Tabulation spéciale de Statistique Canada » – est issue d'une compilation spéciale des fichiers de micro-données du recensement. Elle a été structurée à l'été 2008, dans le cadre d'une entente spéciale avec la Division de l'analyse microéconomique de Statistique Canada¹². La base a été spécifiquement structurée pour cette étude afin de permettre une concordance maximale entre les divers systèmes de classification professionnels et industriels de 1971 à 2006 (voir Tableau 14). Les données sont agrégées par régions synthétiques¹³ – métropoles, aires centrales-urbaines, aires centrales-rurales, aires périphériques-urbaines et aires périphériques-rurales – selon les limites de la géographie de 2006 (Tableau 15; Figure 7). Ils couvrent les huit périodes suivantes : 1971, 1981, 1986, 1991, 1996, 2001, 2006. Cette première base inclut neuf fonctions (Tableau 7) croisées selon quinze grands secteurs d'activité (Tableau 4). Alors qu'elle reste agrégée au niveau géographique, industriel et fonctionnel – et malgré les défis théoriques et méthodologiques que représente l'exercice d'une concordance sur une aussi longue période – nous sommes d'avis que la base offre une correspondance unique, de haute qualité, entre les divers systèmes de classification professionnels et industriels de 1971 à 2006. Comme les données croisent différents systèmes de classification sur la période 2001, une qualité des concordances pour cette base est offerte au Tableau 22 et au Tableau 23 de l'Annexe du Chapitre 6.

Une seconde base de données – que nous nommerons désormais « Tabulation spéciale du LASER » – est issue d'une compilation de deux bases de données fournies par le Laboratoire d'Analyse Spatiale et d'Économie Régionale (LASER) de l'Institut National de la Recherche Scientifique (INRS). Ces bases sont elles-mêmes des compilations spéciales issues des micro-données du recensement de statistique Canada¹⁴. Les bases incluent respectivement 382 et 421 unités spatiales, croisées par 128 industries et six agrégats socioprofessionnels (fonctions). La première couvre la

¹² L'auteur tient à remercier Mark Brown, de Statistique Canada, pour avoir fourni les données et les outils nécessaires à la réalisation de cette thèse.

¹³ Voir la section 5.1.3 ci-bas pour une définition et une opérationnalisation formelle.

¹⁴ L'auteur tient à remercier Richard Shearmur, de l'INRS-UCS, pour ses conseils éclairants, et pour avoir fourni les données et les outils nécessaires à la réalisation de cette thèse.

période 1971-2001, alors que la seconde couvre 2001-2006 uniquement. De par le changement de limites sur les deux géographies, les bases sont réduites à 134 unités spatiales concordantes sur la période (Figure 8; Tableau 10). Les données pour six fonctions (Tableau 7) – agrégées pour favoriser leur correspondance – sont croisées avec quinze secteurs d’activité (Tableau 4). Ces concordances ne sont pas parfaites et nous offrons une estimation des biais par la comparaison des effectifs sur l’année 2001, qui est codée dans les deux bases (voir chap.5.2). Le reste de ce chapitre offre des détails théoriques et techniques liés à la mise en place des bases et à la structuration des données selon les trois dimensions suivantes : (1) secteurs économiques, (2) fonctions d’entreprise et (3) géographie.

5.1.1. Classification des industries

La définition des industries (secteurs) utilisée dans cette thèse est tirée de la Classification Type des Industries (CTI) pour la période 1971 à 2001 et du Système de Classification des Industries de l’Amérique du Nord (SCIAN) de 2001 à 2006. Pour les deux bases de données, les secteurs sont classés au niveau d’agrégation à un chiffre, à l’exception de la fabrication, qui est divisée en quatre classes au niveau à deux chiffres. Les classes ont été divisées afin de représenter des niveaux technologiques particuliers dans le type de bien fabriqué : premières transformations, basse technologie, moyenne technologie et haute technologie. Ce choix est fait afin de représenter la plus grande variété des activités de fabrication relativement aux autres secteurs. Quoique les industries à plus bas contenu technologique puissent par ailleurs avoir de forts niveaux de valeur ajoutée, les secteurs technologiques sont principalement reconnus pour leur effet positif sur la croissance économique locale au travers de plusieurs effets de débordement. Ces avantages, qui sont abordés au Chapitre 3 de la thèse, ont servi de base théorique pour diviser le secteur manufacturier selon le niveau technologique. Le résultat est une division de l’économie canadienne en 15 secteurs et une catégorie résiduelle (Tableau 4). Bien que ces grands agrégats ne soient pas optimaux pour repérer les divisions industrielles spécifiques, l’utilisation de tableaux croisés (entre catégories professionnelles et industrielles) laisse peu de choix si un nombre suffisant d’observations (emplois) par unités spatiales doit être assuré, considérant les procédures d’échantillonnage de Statistique Canada – élément spécifiquement abordé à la section 5.2. La Classification type des industries de 1980 (CTI-80) sert de système de classification de base pour toutes les périodes. La méthodologie utilisée pour la fusion des systèmes de classification dans le temps (SIC-70 de 1971 à 1981; SCIAN-1997 pour 2006) dans le SIC-80 s’est appuyée sur l’année 2001, codée en double, afin de faire passer les industries du niveau désagrégé à trois chiffres vers le niveau agrégé à un chiffre. Les secteurs sont agrégés afin d’éviter les biais d’échantillonnage (voir chap.5.2) et l’imperfection des concordances temporelles entre les

systèmes de classification. De façon générale, nous nous sommes basés sur les directives fournies par Statistique Canada dans l'élaboration des concordances (STATISTICS_CANADA 2012b). Malgré certaines limites abordées à la section 5.2, l'agrégation rend possible une comparaison temporelle relativement constante sur la période 1971-2006, selon les différents systèmes de classification (Tableau 4).

Tableau 4 – Grands secteurs économiques au Canada*

Secteurs agrégés (i)	Équivalent SCIAN
Extractions primaires	11, 21
Manufacturier de basse technologie	311, 312, 316, 313, 314, 315, 3262, 337
Manufacturier de premières transformations	321, 322, 331, 324, 327,
Manufacturier de moyenne technologie	323, 3261, 332, 333
Manufacturier de haute technologie	334, 335, 336, 339
Construction	23
Transport, entreposage et commerce de gros	41, 48, 49
Communication et services publics	22, 56
Commerce de détail	44-45
Finance, assurance et services immobiliers	52-53
Services aux entreprises	51, 54, 55
Administration publique	91
Services d'éducation	61
Services de santé	62
Hébergement et services de restauration	72
Autres services	81

*Valide pour les deux bases.

5.1.2. Classification des fonctions et concordances

Dans cette thèse, la définition et la mesure du concept de fonction ont représenté un défi particulier. Mesurer directement les fonctions – ensembles définis de tâches et de compétences internes à l'entreprise – est rarement possible, sauf dans les études de cas. « Fonction » n'est pas un concept statistique utilisé dans le recensement canadien, ni dans les autres recensements dont nous avons connaissance. Dans la littérature, l'équivalent le plus couramment utilisé est celui de « profession », où les classes professionnelles sont censées capturer des catégories fonctionnelles, à commencer par Thompson et Thompson (1987) et leur approche *industrielle-fonctionnelle*, aux travaux plus récents sur la fragmentation de la chaîne de valeur et l'externalisation des fonctions d'entreprise (HUWS et al. 2009; STURGEON et GEREFFI 2009). Suivant les discussions offertes aux Chapitre 2, une approche similaire est adoptée dans cette thèse, reposant sur la Classification Type des Professions (CTP) de Statistique Canada. L'évolution des définitions de classes professionnelles au fil du temps (CTP-1980 et CTP-1991) nécessite la construction d'une concordance entre les systèmes de classification

antérieurs et ceux plus récents pour assurer une comparabilité longitudinale. Les catégories professionnelles ont été créées suivant les directives prescrites par Statistique Canada (2002), ce qui nécessite davantage d'explications.

Bien que nos efforts aient visé à s'assurer de la meilleure correspondance possible entre les différentes classes de 1971 à 2006, force est de reconnaître que la création de groupements socioprofessionnels (fonctionnels) constants est un exercice complexe. Les professions se sont profondément transformées au cours de la période d'étude de trente-cinq ans, tout comme les systèmes de classification. La première base de données (Tabulation spéciale de Statistique Canada), qui inclut neuf classes fonctionnelles, s'appuie sur une méthodologie développée par Beckstead et Vinodrai (2003) pour créer des agrégats socioprofessionnels cohérents au fil du temps. La Classification type des professions de 1991 (CTP-91) est utilisée comme système de correspondance de base pour les professions, selon l'année 1991 qui est codée en double dans le système précédent (CTP-1980) (Tableau 14). Le passage a été réalisé sur l'année 1991, ce qui fait que la base de données en 1991 est dans la CTP-1980 et l'année 1996 dans la CTP-1991. Les groupes professionnels ont été créés selon une distinction entre les catégories de hauts savoirs et les niveaux inférieurs – utilisant les données individuelles d'éducation et de salaire dans la création des groupes – ce qui résulte en la création de huit classes du savoir, et de 39 autres groupes professionnels (Tableau 5). Tout comme pour les industries, les concordances avec les systèmes de classification précédents ont été réalisées en agrégeant les catégories au niveau de trois chiffres en quarante-sept groupes professionnels – le système KW-47 – offert au Tableau 5 et au Tableau 6. Un test de Tuckey a été appliqué sur les salaires par profession chaque fois qu'il y avait un cas soulevant un doute sur la correspondance. La qualité des correspondances agrégées entre la CTP-1991 et la CTP-1980 peut être évaluée en examinant les ratios entre les deux années codées dans les deux systèmes (voir Tableau 23 en Annexe au Chapitre 6).

Ceci dit, le défi de rendre comparables les différentes professions s'étant succédé au cours des trente-cinq dernières années ne se limite pas à un exercice méthodologique, mais revêt une dimension théorique de taille. Plusieurs professions, qui avaient une importante capitale au tournant du siècle, sont aujourd'hui reléguées à des rôles secondaires au sein de l'économie. D'autres métiers se sont complexifiés et sont devenus de réelles professions du savoir, requérant des niveaux de qualification à la fine pointe de la technologie. Un exemple est celui du métier de chauffeur de train, qui au tournant du 20e siècle restait un métier de haut niveau, requérant des qualifications d'ingénieur pour être exercé. Bien que ce métier reste aujourd'hui tout à fait respectable, on constate que les qualifications professionnelles qui sont à la base requise pour l'exécuter ont, toutes choses étant égales par ailleurs,

relativement diminué depuis. Ainsi, de nos jours, n'est-il plus nécessaire d'être ingénieur pour exercer le métier de chauffeur de train. Dans d'autres cas, on constate que des professions aujourd'hui centrales dans l'économie des pays avancés, n'existaient tout simplement pas au début de la période couverte – les travailleurs du secteur informatique, des biotechnologies ou ceux de l'industrie du multimédia en sont quelques exemples. Ces derniers et plusieurs autres cas soulèvent des questions, sérieuses, quant à la possibilité de réaliser ces concordances temporelles. L'une d'elles tient à la capacité de distinguer la place qu'occupent les différents métiers au sein des diverses industries et territoires de façon relative dans le temps. À cet égard, nous ne sommes pas neutres. L'une des hypothèses principales de notre thèse consiste à reconnaître que la division spatiale des fonctions et la spécialisation régionale ont un impact croissant sur les trajectoires de développement économique régional. Ainsi nous sommes-nous assurés que notre classification des professions reflète les caractéristiques qui, selon les théories sur la firme (Chapitre 2) et sur l'économie spatiales (Chapitre 3), étaient les plus susceptibles d'avoir des impacts. Nous avons donc voulu créer des classes nous permettant d'évaluer leur contribution au développement stratégique des entreprises et des régions. Ainsi, nous avons considéré, lorsque cela était possible, des indicateurs touchant au niveau de capital humain et de salaires dans notre traitement des groupes professionnels – des éléments plus facilement comparables sur une base temporelle. Dans une autre perspective, nous avons considéré la place qu'occupent les professions au sein des industries – leur *fonction* spécifique en terme organisationnel – liée à un ensemble de tâches, de savoirs faire et de position hiérarchique dans la chaîne d'activité mobilisée par l'entreprise. Le concept de fonction a donc été un élément clé dans l'établissement de ces distinctions. Bien qu'il n'offre pas de solution parfaite, ce dernier permet de résoudre plusieurs problèmes plus spécifiques liés à la classification des groupes socioprofessionnels. Les fonctions d'entreprise renvoient à des catégories plus larges, souvent plus stables d'un point de vue organisationnel que le sont les professions. Par exemple, on peut considérer de plusieurs points de vue que la fonction de gestion stratégique est restée la même au sein des entreprises. Les professionnels qui s'y rattachent ont, de toute époque, eu des niveaux de qualification plus élevés que le reste de la main d'œuvre, et, surtout, des niveaux de salaires supérieurs. On peut par ailleurs croire que, malgré les nombreux changements des quarante dernières années qui sont spécifiques aux tâches, outils et moyens utilisés pour réaliser le travail de gestionnaire, ces derniers ont conservé leur place relative – leur fonction – au sein de l'entreprise sur la période.

Tableau 5– Quarante-sept classes initiales (KW-47) permettant la concordance longitudinale entre professions et équivalent CTP-1991*

Broad occupation group	Occupation components (1)
A Management	A1 Specialist Managers (residual category) A2 Managers in Retail, Food, and Accommodation Services A3 Other managers, n.e.c. (residual category) K1 Managers (A0, A1*, A3*)
B Business, finance and administration	B1 Finance and insurance administrative B2 Secretaries B3 Administrative and regulatory B4 Clerical supervisors B5 Clerical K2 Business and finance – Professional (B0)
C Natural and applied sciences	K3 Science – Professional (C0) K4 Science – Technical (C1)
D Health	D2 Technical and related (residual category)
D3 Assisting occupations in support of health services	K5 Health – Professional (D0) K6 Health – Technical (D1, D2*)
E Social science, education,	E0 Psychologists, social workers, etc. (residual category) government service and religion E2 Paralegals, social services workers and occupations in education and religion, n.e.c. K7 Social sciences and education – Professional (E0*, E1)
F Arts, culture, recreation and sport	F1 Technical occupations in art, culture, recreation, and sport K8 Arts and culture – Professionals (F0)
G Sales and services	G0 Sales and services supervisors G1 Wholesale, technical, insurance, and real estate sales specialists and retail, wholesale and grain buyers G2 Retail salespersons and sales clerks G3 Cashiers G4 Chefs and Cooks G5 Occupations in food and beverage services G6 Occupations in protective service G7 Occupations in travel and accommodation G8 Childcare and homesupport workers G9 Sales and services occupations, n.e.c.
H Trades, transport and equipment	H0 Contractors and supervisors in trades and transportation operators H1 Construction trades H2 Stationary engineers, power station operators and electrical trades and telecommunications operators H3 Machinists, metal forming, shaping and erecting H4 Mechanics H5 Other trades, n.e.c. H6 Heavy equipment and crane operators H7 Transportation equipment operators H8 Trades helpers, construction and transportation labourers
I Occupations unique to primary	I0 Occupations unique to agriculture industry I1 Occupations unique to forestry, mining, oil and gas extraction, and fishing I2 Primary production labourers
J Occupations unique to processing	J0 Supervisors in manufacturing manufacturing, and utilities J1 Machine operators in manufacturing J2 Assemblers in manufacturing J3 Labourers in processing, manufacturing, and utilities

*KW-47 system from Beckstead and Vinodrai (2003); (1) Based on 1991 Standard Occupational Classification
Source: Tabulation spéciale de Statistique Canada

Tableau 6 – Composition des neuf fonctions et leur équivalent dans le système KW-47

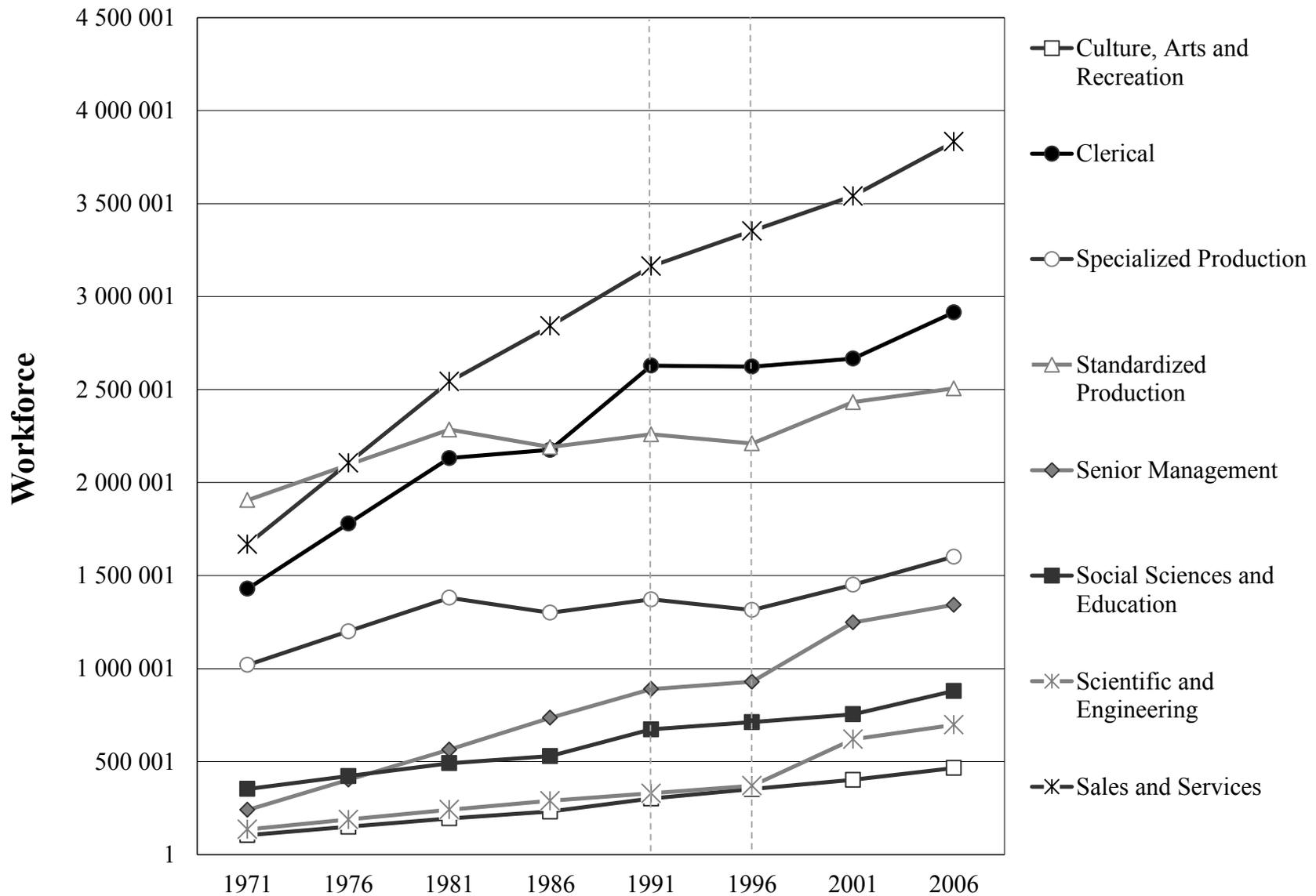
Functions	Occupational groups	KW47 equivalent
Senior Management	Senior managers and business administrators	K1, K2
Science and Engineering	Scientists, engineers, programmers, etc.	K3
Social Sciences and Education	Economists, policy officers, researchers, actuaries, notaries, lawyers, teachers, etc.	K7
Culture, Arts and Recreation	Arts, culture and recreation professionals and technicians	K8, F1
Specialized Production	Science and engineering technicians, specialized operators, machinists, contractors, mechanics, trades, etc.	K4, H0, H1, H2, H3, H4, J0
Clerical	Secretaries, office clerks, receptionists, etc.	A1, A3, B1, B2, B3, B4, B5, D3
Standardized Production	Heavy equipment and transport operators, miners, fishers, forestry labourers, trades helpers, miners, farmers, assemblers, etc.	H6, H7, H8, I0, I1, I2, J1, J2, J3, I2
Sales and Services	Cashiers, sellers, cooks, servers, etc.	A2, G0, G1, G2, G4, G5, G7, G9, H5
Health, Education and Social Services	Doctors, nurses, social workers, etc.	E0, E2, K6, K5, D2, G6, G8

Source: Tabulation spéciale de Statistique Canada

Considérant le défi que représente le groupement des professions en fonctions cohérentes, nous avons cherché à tenir compte d'autant d'indicateurs que possible dans notre analyse. Ainsi, en nous basant sur les autres variables disponibles dans la base des micro-données du recensement au niveau individuel (salaire horaire, sexe, principaux domaines d'études, niveau d'éducation), nous avons effectué plusieurs tests dans la conception de la Tabulation spéciale de Statistique Canada, mobilisant des méthodes de classification ascendante hiérarchique et d'analyse factorielle sur les quarante-sept catégories professionnelles. À la fin, neuf groupements fonctionnels ont été retenus pour la Tabulation spéciale de Statistique Canada, qui sert aux analyses présentées au Chapitre 6 (Tableau 6). Une description détaillée des niveaux d'éducation, des caractéristiques démographiques et socio-économiques des neuf fonctions est offerte dans le Tableau 24 (Annexe du Chapitre 6).

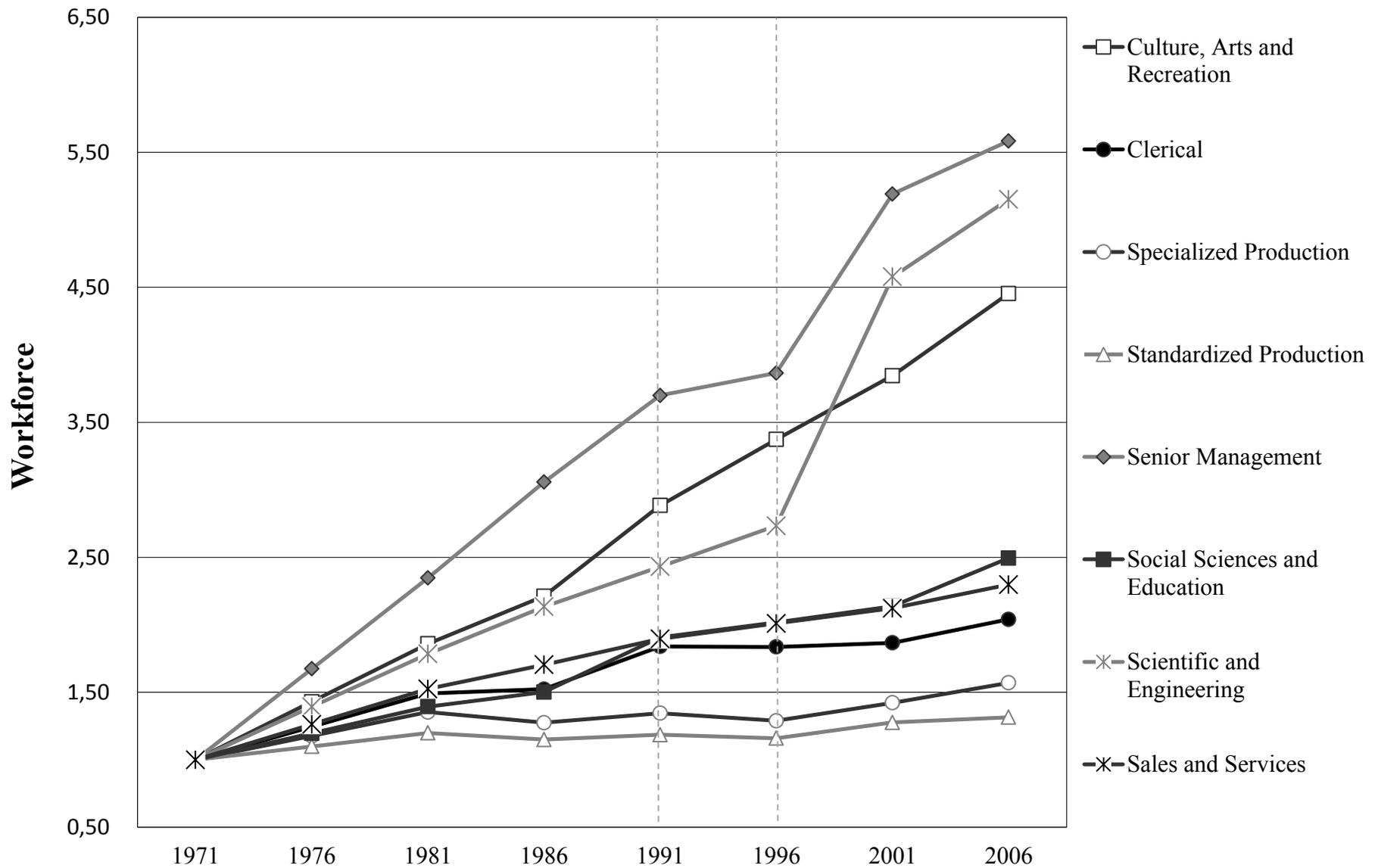
D'autres éléments ont requis une attention particulière. Pour plusieurs raisons, les professions de la santé ne rentraient pas dans le cadre fonctionnel, et ont donc été exclues de notre analyse (pour les deux bases de données). Considérant le poids du secteur de la santé dans l'économie canadienne, qui frôle les vingt pourcent, cette situation pourrait se voir problématique relativement aux analyses empiriques proposées. Cela nécessite certaines explications. Dans l'analyse du secteur de la santé, nous avons trouvé une faible division fonctionnelle. Cette situation est liée à la structure des établissements de santé (cliniques, hôpitaux, centres de soins de longue durée, etc.), qui offrent, pour des raisons contingentes, une grande variété d'expertises en un seul lieu – les nombreuses problématiques de santé et le caractère contraignant des situations d'urgence nécessitant une présence géographique fortement intégrée des diverses activités du secteur (cardiologie, chirurgie, radiologie, omnipraticiens, etc.). Ainsi, la division spatiale du travail y est-elle moins importante – le secteur de la santé répondant davantage à une logique sectorielle d'un point de vue géographique. De plus, les professions de santé sont absentes des autres secteurs de l'économie. Il est donc difficile de parler d'une spécialisation fonctionnelle telle qu'on l'entend dans cette thèse – division géographique entre fonctions (similaires) appartenant à différents secteurs – lorsque la fonction est unique à un secteur. Par ailleurs, s'il y a peu de divisions dans le secteur de la santé, c'est qu'il n'y a pas d'établissement équivalant à ceux que l'on retrouve dans les autres secteurs pour les fonctions à bas contenu en savoirs – usine, centre d'appel, centre administratif – qui pourraient radicalement se séparer des groupes professionnels à plus haut contenu en savoir dans ce secteur. De fait, le secteur auquel appartiennent les fonctions de santé offre une description adéquate de sa structure spatiale, ce qui dans le cadre de notre étude n'a plus le même intérêt, puisque nous nous intéressons spécifiquement à la division spatiale des fonctions. Ceci dit, nous reconnaissons que le secteur de la santé a un impact très important sur l'économie des régions. La présence d'infrastructures telles que les hôpitaux, les cliniques spécialisées ou les centres de soins favorise la présence locale d'un nombre important de personnes hautement qualifiées (médecins, spécialistes, infirmières, personnels administratifs, etc.), qui ont un impact multiplicateur sur la structure de consommation locale et des externalités positives sur d'autres activités à plus haut contenu en savoirs (biotechnologies, technologies médicales, etc.). Si nous n'incluons pas les fonctions médicales dans notre analyse, c'est que ces effets peuvent à notre avis être bien évalués à partir d'une analyse du secteur d'activité de la santé, qui est l'une des variables explicatives retenues dans notre analyse de l'évolution des structures fonctionnelle dans le temps. De même, puisque les fonctions de santé sont présentes quasi exclusivement dans le secteur de la santé, ne pas les intégrer dans une analyse de la division spatiale des fonctions ne risque pas de biaiser les résultats pour les autres secteurs de l'économie.

Figure 3 – Évolution de l'emploi par fonction, Canada 1971-2006*. Tabulation spéciale de Statistique Canada.



Source: Base de données, tabulation spéciale de Statistique Canada.

Figure 4 – Évolution relative de l'emploi par fonction, Canada 1971-2006 (1971=1). Tabulation spéciale de Statistique Canada.



Source: Base de données, tabulation spéciale de Statistique Canada.

Un autre cas est celui des professions libérales, qui, pour des raisons liées au regroupement initial en quarante-sept catégories de connaissances (KW-47) dans la Tabulation spéciale de Statistique Canada, ne pouvaient pas être dissociées des enseignants du secondaire et des professions connexes. Il en résulte que la fonction « Sciences Sociales et Éducation » est, dans cette base de données, surreprésentée par les enseignants relativement aux professions libérales. Cette situation aurait pu être problématique, mais n'a heureusement pas posé de problèmes. Parce que les enseignants se rapportent généralement à une seule industrie (Éducation) et qu'ils ont tendance à être plus uniformément répartis dans l'espace que les professions libérales – reflet de la présence d'écoles publiques dans presque tous les lieux –, leur inclusion ne s'oppose pas à l'existence de différentes configurations spatiales pour les professions libérales. Nous avons donc conservé cette fonction dans notre analyse, en gardant à l'esprit ses limites.

Au final, la Tabulation spéciale de Statistique Canada offre une concordance que nous considérons être de très bonne qualité et à un niveau désagrégé d'analyse pour ce qui est des fonctions. La qualité des concordances pour les fonctions peut être évaluée à partir des ratios sur les années codées dans deux systèmes de classification (Tableau 23 de l'Annexe du Chapitre 6), ainsi que par l'analyse du lissage de l'évolution de l'emploi dans chaque classe (Figure 3 et la Figure 4). D'une part, la Figure 3 montre que l'évolution de l'emploi dans chaque classe n'est pas perturbée par des bris temporels pouvant laisser présager un biais lié à la concordance des données, particulièrement entre la période 1991 et 1996, qui sont dans les deux différents systèmes de classification.

Notre deuxième base de données (Tabulation spéciale du LASER) a soulevé des problèmes plus importants quant à la concordance entre les systèmes de classification des fonctions. Comme elle n'a pas expressément été conçue afin de mesurer l'évolution des fonctions dans le temps, et malgré le respect des procédures de Statistique Canada dans l'établissement des équivalences entre les systèmes de classifications, le passage direct du système du CTP-1980 à celui du CTP-1991 a eu des impacts notoires sur l'évolution de l'emploi dans la base de données spéciale de LASER. Nous n'avons toutefois pas de détail quant à l'ampleur réelle de ce problème, puisque nous n'avons pas de données en 1991 codées dans les deux systèmes pour évaluer les ratios d'emplois dans chaque classe. De plus, nous n'avons pas eu la chance de combiner l'analyse du passage des classes avec les variables d'éducation et de revenu, tel que nous l'avons précédemment fait dans le cadre de notre la Base de données spéciale de Statistique Canada. Il est tout de même possible d'évaluer la qualité des concordances par l'analyse du lissage de l'évolution de l'emploi par fonction dans le temps (Figure 5 et Figure 6), ce qui permet par ailleurs une comparaison de nos résultats avec ceux obtenus dans la

Tabulation spéciale de Statistique Canada (Figure 3 et la Figure 4) – cette dernière pouvant servir d'étalon pour évaluer l'impact des changements de systèmes de classification. Le Tableau 7 offre les fonctions retenues dans la base de données finale, ainsi que les équivalents des classes dans la CTP-1980 et CTP-1991.

Tableau 7 – Fonctions d'entreprise selon les classifications socioprofessionnelles au Canada, 1971-2006.

Fonction (o)	Groupes socioprofessionnels	Catégories 1971-1991 (CTP-80)	Catégories 1996-2006 (CTP-91)
Haute gestion	Gestionnaires, directeurs et professions similaires	G11	A, B0, B1, B3
Scientifique, technique et professionnelle	Professionnels et techniciens en sciences naturelles, ingénierie, informatique, mathématiques et sciences sociales	G21 et G23	C, E0, E211, E212, E213
Santé, éducation, services sociaux et loisirs	Éducation, santé, religion, arts et loisirs	G25, G27, G31 et G33	D, E1, E214, E215, E216, F
Support administratif	Secrétaires, commis, superviseurs de bureau, etc.	G41	B2, B4, B5
Vente et services	Vendeurs, caissières, serveurs, cuisiniers, bouchers, etc.	G51 et G61	G
Production et maintenance	Métiers et leurs superviseurs (mécanicien, soudeur, électriciens, opérateurs, monteurs, transporteurs, etc.), agriculteurs et métiers propres aux secteurs primaires	G71, G73, G75, G77, G81, G82, G83, G85, G87, G91, G93 et G95	H, I, J

Source : Tabulation spéciale du LASER (INRS) à partir des micro-données du recensement

Des différences substantielles sont observées entre les deux bases, ce qui nécessite certaines précisions. D'une part, il apparaît que le changement entre les systèmes de classification a eu pour impact d'augmenter le nombre de gestionnaires au Canada, ce qui s'observe par les bris temporels observés entre 1991 et 1996 (Figure 6). Les changements sont importants pour la Tabulation spéciale du LASER : les gestionnaires passent de 1 100 milliers en 1991 à plus de 1 900 milliers en 1996. Outre le fait d'une croissance réelle sur la période – cette croissance étant perceptible dans la période subséquente de 1996-2001 – une part de la croissance est « artificielle » et est le résultat de changement dans les procédures de codage des individus selon le système de Classification Type des Professions de 1980 à 1991. Ce changement avait aussi été noté par Beckstead et Vinodrai (2003) dans le passage du système CTP-1971 à CTP-1981 :

”Growth levels in the management category are high across each sub-sector. It should be noted that some of the growth prior to 1981 in this category is artificial, as it results from changes in the occupational coding procedures used between the 1971 Occupational Classification Manual (OCM) and the 1980 Standard Occupational Classification (SOC). While there may be upward bias in these estimates, it affects each sector equally.” (BECKSTEAD et VINODRAI 2003, p.24)

Bien que ces changements soient substantiels sur une hausse « artificielle » des gestionnaires dans l'économie, les auteurs soulignent que leur surestimation tend à affecter les diverses industries à parts égales – ce qui est un élément important pour notre analyse. Nous notons que, pour la Tabulation spéciale du LASER, les gestionnaires sont surestimés et que cette hausse semble *a priori* attribuable à la baisse des fonctions de support administratif – les deux courbes se croisent entre 1991 et 1996 Figure 5. Toutefois, en creusant les cas où ce phénomène prend place, on remarque que cette relation n'est pas aussi directe qu'elle ne paraît de prime abord. La baisse des employés dans la classe « Support administratif » est assignable à un recodage de plusieurs effectifs de grande taille dans la classe « Vente et des services », ce qui apparaît clairement au Tableau 8. On y voit que des groupes socioprofessionnels majeurs – caissiers et caissières, commis d'épicerie et étalagistes, conseillers en voyage et agents de billetterie – passent de la fonction de « Support administratif » vers la fonction de « Vente et services » entre les deux systèmes de classification. Cela offre à notre avis une explication satisfaisante du déclin substantiel de la fonction « Support administratif » relativement au léger infléchissement observé à la Figure 3 (Base de données spéciale du Statistique Canada) pour la fonction équivalente (Clerical) entre 1991 et 1996. Cela explique par ailleurs pourquoi la fonction « Vente et services » augmente de façon plus importante entre 1991 et 1996 dans cette base relativement à notre première base de données. Pour cette raison, nous soutenons qu'il serait difficile d'interpréter l'évolution spatiale et industrielle des fonctions « Vente et services » et « Support administratif » séparément de façon temporelle. Ainsi, ces deux fonctions ne sont-elles pas analysées indépendamment dans les analyses qui utilisent la Tabulation spéciale du LASER.

Le constat auquel nous sommes confronté est que pour la fonction de « Gestion », l'effet de la hausse liée à la reclassification de la CTP est indirectement causé par une réallocation de l'emploi dans un ensemble d'autres fonctions. Une analyse plus poussée sur les classes correspondantes entre les deux systèmes nous montre que la reclassification favorise le passage de professions provenant principalement de la fonction de « Vente et services » vers la fonction de « Gestion », notamment au travers de nombreuses professions de superviseurs et gestionnaires dans les activités de commerce de détail, mais par ailleurs dans les services publics tels que les services de police, d'incendie, les

officiers de l'armée et autres professions assimilées. La surestimation de la fonction de gestion est aussi induite par un passage similaire de d'autres professions appartenant à la fonction « Santé, Éducation, Services Sociaux et Loisirs », où des directeurs, metteurs en scène et écrivains sont réalloués à la fonction « Gestion », et dans une moindre mesure, la fonction « Production », où divers superviseurs sont réalloués à la gestion.

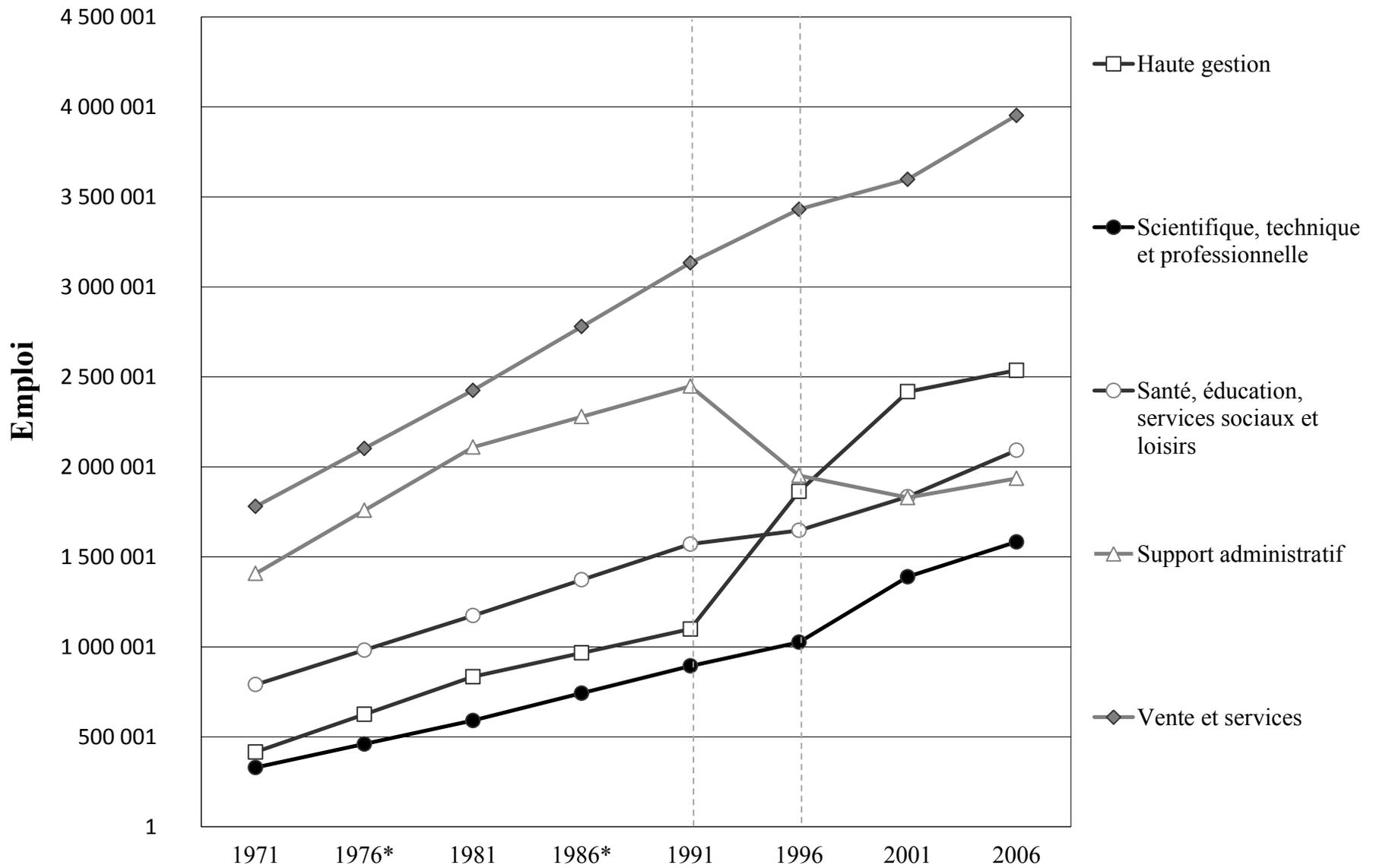
Tableau 8 – Recodage de la fonction support administratif dans la classe vente et services.

CTP-1980 Fonction de support administratif	Description	CTP-1991 Fonction de vente et services	Description
4130	Surveillants: teneurs de livres, commis en comptabilité et travailleurs assimilés	G011	Superviseurs/superviseuses, vente au détail
4133	Caissiers	B533 G311 G983	Caissiers/caissières des services financiers Caissiers/caissières Autre personnel élémentaire des services personnels
4179	Réceptionnistes, hôtesse d'accueil, facteurs et messagers, n.c.a.	G972	Commis d'épicerie et étagistes
4193	Commis d'agence de voyage, agents de gare, de billets et de marchandises	G711 G713 G714	Conseillers/conseillères en voyages Agents/agentes à la billetterie et aux services aériens Agents/agentes à la billetterie et agents/agentes de fret dans le transport (sauf le transport aérien)
4194	Réceptionnistes d'hôtel	G715	Réceptionnistes d'hôtel

Source : (STATISTICS_CANADA 2012a)

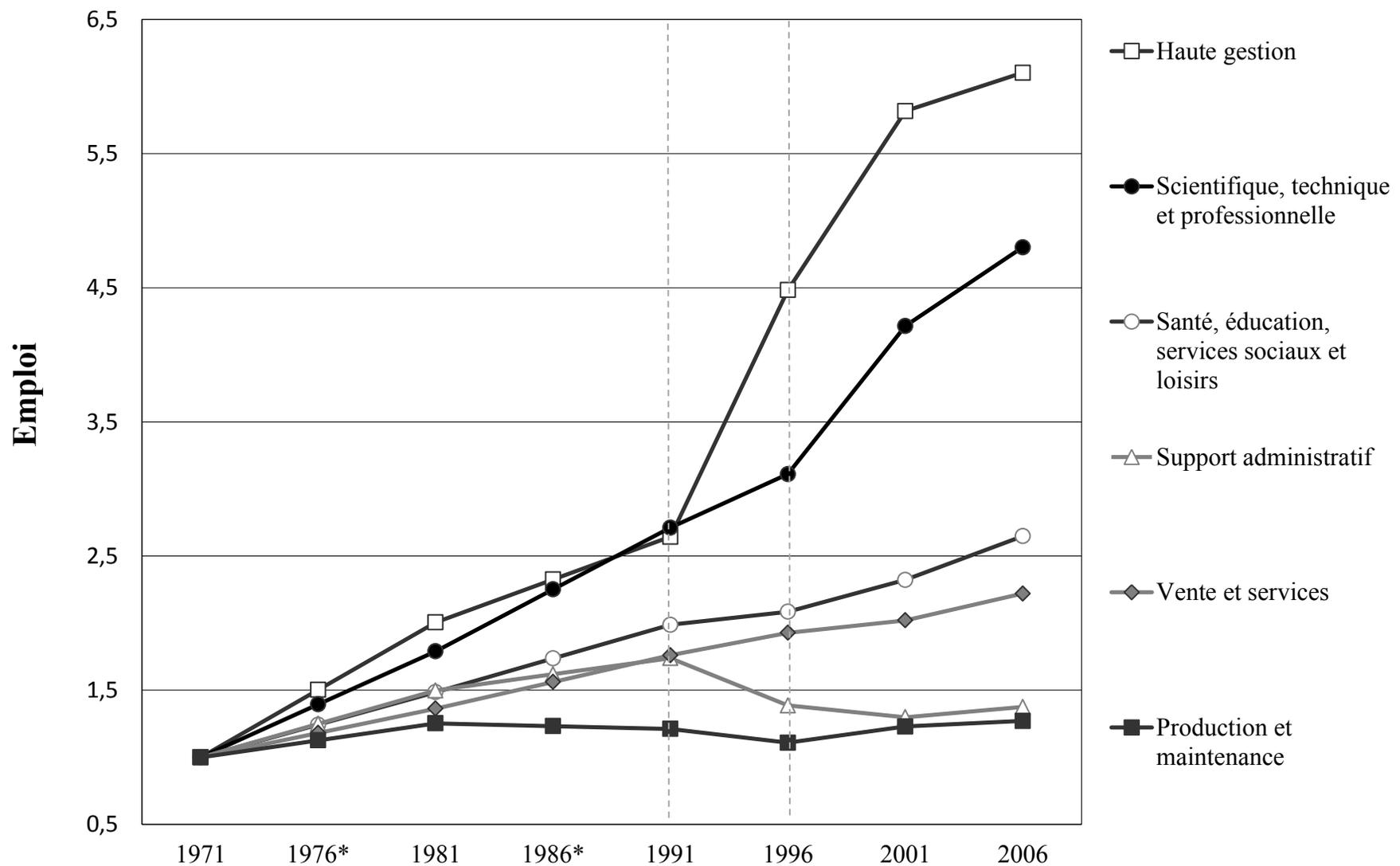
Ceci résulte en une classe « Gestion » largement plus vaste dans la Tabulation spéciale du LASER que dans la Tabulation spéciale de Statistique Canada. La surreprésentation est importante, passant d'un ratio de 1,73 entre les deux bases en 1971, à 2,0 en 1996. Toutefois, on remarque que la surreprésentation dans la seconde base est présente sur toutes les périodes, ce qui relativise l'impact du changement lié aux systèmes de classification entre les périodes. De plus, on observe une croissance continue sur la période, notamment dans la période subséquente (1996-2001), ce qui porte à croire qu'une part importante de la croissance sur la période reste réelle. Ce qui apparaît comme la différence la plus fondamentale entre ces deux bases est que la Tabulation spéciale de Statistique Canada cible un type de gestionnaire – la très haute gestion – de façon beaucoup plus spécifique que la Tabulation spéciale du LASER. Cela est normal, puisque ceux-ci ont été évalués relativement à leur niveau de qualification et de salaires, permettant de départager parmi un éventail de professions moins qualifiées le long de hiérarchie socioprofessionnelle.

Figure 5 – Évolution de l'emploi par fonction, Canada 1971-2006 (1971=1). Tabulation spéciale du LASER.



Source: Base de données, tabulation spéciale du LASER.

Figure 6 – Évolution relative de l'emploi par fonction, Canada 1971-2006 (1971=1)**. Tabulation spéciale du LASER



*Données non disponibles : valeurs estimées à partir des moyennes mobiles entre les deux périodes

**Source: Base de données, tabulation spéciale du LASER.

Ceci dit, les deux bases ne sont pas incompatibles pour autant. Ils offrent deux perspectives sur un même phénomène – l'un étant davantage restrictif que l'autre. Lorsqu'on compare l'évolution relative des fonctions, on note des similitudes importantes. En guise d'exemple, nous pouvons comparer l'évolution relative de l'emploi dans chaque fonction sur la période entre les deux bases de données, tels que le montrent la Figure 4 et la Figure 6. Dans les deux cas, nous observons que, de façon relative à leurs tailles, les fonctions ayant connu la plus haute croissance sur la période 1971-2006 sont les fonctions de gestion et les fonctions scientifiques. Les fonctions ayant le moins augmenté sont quant à elles la production et le support administratif. De même, nous observons que la fonction de gestion, relativement aux autres fonctions, a une croissance plus importante dans les périodes précédentes 1991 dans la première base que dans la seconde, ce qui laisse présager un ajustement temporel. Ainsi, la surestimation pourrait par ailleurs être perçue comme une sous-estimation de cette fonction dans l'ancien système.

La grande question que nous devons nous poser ici est celle de l'impact industriel et géographique de ces changements sur l'évolution de l'emploi au sein du système urbain canadien – ces derniers pouvant substantiellement biaiser les analyses proposées dans cette thèse. Nous fournissons ici quelques pistes d'hypothèses, ainsi que les solutions adoptées relativement à ces problèmes. En premier lieu, nous croyons que les changements affectant les fonctions « Vente et services » ainsi que « Support administratifs », sont trop importants pour nous permettre de départager ces deux fonctions l'une de l'autre (Tableau 8). Il en résulte que ces deux fonctions ne font pas l'objet d'une analyse spécifique avec cette base de données. Deuxièmement, bien qu'il y ait une surreprésentation des fonctions de gestion dans la codification de la CTP de 1991 relativement à celle de 1980, nous trouvons que cet effet est partagé entre plusieurs professions appartenant à une diversité de secteurs d'activité. De fait, le changement artificiel lié au passage d'un système de classification à un autre ne semble pas poser de problème spécifique pour ce qui est des industries dans la mesure où nous utilisons des indicateurs *relatifs* pour décrire l'évolution de l'emploi – ce qui est privilégié dans cette thèse. Une solution pour s'assurer d'éviter ce biais sera d'offrir des tests de robustesse. Les résultats devraient notamment tenir compte d'un possible biais lié à la reclassification de nombreux superviseurs et gestionnaires dans le secteur du commerce de détail, ce qui est précisément fourni dans les annexes à la fin de la thèse.

La situation est différente pour ce qui est de l'impact géographique anticipé par la surreprésentation des gestionnaires. Les forces économiques décrites au Chapitre 3 suggèrent que les gestionnaires dont les niveaux de capital humain et de salaires sont plus élevés tendent à se concentrer

de façon plus importante dans les grandes agglomérations que les autres types de gestionnaires. D'un autre côté, les professions affectées à des niveaux intermédiaires de gestion seraient plus diffuses sur le territoire – ces tâches étant davantage requises localement et moins sensibles aux économies d'agglomération. Ainsi, la définition plus large des gestionnaires dans notre seconde base de données et son élargissement dans la CTP de 1991 auraient pour impact géographique de *sous-estimer* l'effet d'agglomération anticipé par la fonction de gestion. Par contre, cette sous-estimation devrait principalement être ressentie dans les industries de services – les fonctions « Vente et services » ainsi que « Support administratif » étant celles qui montrent davantage de reclassifications problématiques. Cette spécificité doit être gardée en tête lors de nos analyses, mais représente un cas dont les conséquences sont beaucoup moins graves que s'il y avait une surestimation, précisément car nous visons à évaluer s'il y a une division (agglomération) croissante des fonctions à haut contenu en savoirs dans le système urbain canadien. En outre, malgré les défis que les changements de classification des professions peuvent occasionner, nous croyons qu'il est possible d'analyser l'évolution spatiale des fonctions de façon rigoureuse avec ces deux bases de données.

5.1.3. Système urbain canadien et typologie centre-périphérie

La modélisation du système urbain utilisé dans cette thèse s'appuie sur celle proposée par Polèse et Shearmur (2006) –Figure 2 dans le Chapitre d'introduction. Les régions sont classifiées relativement à leur distance, en temps de transport routier, à la métropole la plus près. Chaque métropole a un cercle d'influence – généralement autour d'une heure à une heure trente de transport routier du centre-ville – à l'intérieur duquel les agglomérations sont soumises à des effets de proximité. Cette distance trace essentiellement une ligne entre la possibilité de faire ou de ne pas faire du commerce au cours d'une même journée. Elle contrôle par ailleurs pour les effets de débordements liés à la capacité d'échanger l'information plus facilement avec le centre. Ces régions sont « Centrales », puisqu'elles se localisent près du centre. Un ensemble d'autres régions sont « Périphériques », c'est-à-dire qu'elles n'entrent pas directement dans ce cercle d'influence. Suivant les directives de Statistiques Canada, les agglomérations urbaines sont définies par le concept d'Agglomérations de recensements (AR) et de Régions Métropolitaines de Recensement (RMR), qui introduisent implicitement le critère de taille urbaine pour départager les différents types de zones. Statistique Canada définit les RMR et les AR ainsi :

« Une région métropolitaine de recensement (RMR) ou une agglomération de recensement (AR) est formée d'une ou de plusieurs municipalités adjacentes situées autour d'une grande région urbaine (appelée noyau urbain). Une RMR doit avoir une population d'au moins 100 000 habitants et le noyau

urbain doit compter au moins 50 000 habitants. L'agglomération de recensement doit avoir un noyau urbain d'au moins 10 000 habitants. Pour être incluses dans une RMR ou une AR, les autres municipalités adjacentes doivent avoir un degré d'intégration élevé avec la région urbaine centrale, lequel est déterminé par le pourcentage de navetteurs établi d'après les données du recensement sur le lieu de travail. » (STATISTICS_CANADA 2012c)

Tableau 9 – Régions synthétiques dans le système urbain canadien, 1971-2006

Régions synthétiques (j)	Population (x1000)	Distance réticulaire à une métropole (heures de voiture)	Unités spatiales 1971-2001 (Canada=382)	Unités spatiales 2001-2006 (Canada=421)
Aires métropolitaines	> 500**	0	8	8
Aires centrales urbaines de grande taille	50 - 500	Moins de 90 minutes	9	9
Aires centrales urbaines de taille moyenne	10 - 50	Moins de 90 minutes	26	29
Aires périphériques urbaines de grande taille	50 - 500	Plus de 90 minutes	17	18
Aires périphériques urbaines de taille moyenne	10 - 50	Plus de 90 minutes	71	79
Aires centrale rurales	< 10	Moins de 90 minutes	61	83
Aires périphériques rurales	< 10	Plus de 90 minutes	190	195

** Exclut Hamilton (ON) qui entre dans la catégorie Cu G 662,401 habitants en 2001.

Source : Tabulation spéciale du LASER (INRS) à partir des micro-données du recensement

La typologie « Centre-Périphérie » retenue dans cette thèse se fonde sur les régions synthétiques, qui sont des agrégations de régions économiques (observations), pour classifier les observations en une typologie urbaine des villes reposant sur une dimension de taille et de distance à la métropole la plus près. Les unités d'observation sont des régions canadiennes qui correspondent au concept de bassins d'emploi, c'est-à-dire des régions correspondant théoriquement à des marchés de l'emploi distincts et où les flux de navettage sont limités. Généralement, six « Régions synthétiques » sont retenues : les métropoles, les régions centrales urbaines de grande et petite taille, les régions périphériques urbaines de grande taille et petite taille et les régions rurales (Tableau 9; Figure 7). Ces dernières (régions rurales) sont pour la plupart constituées de Divisions de Recensement (DR), dont certaines sont des

entités résiduelles découlant de la soustraction des régions métropolitaines et des agglomérations de recensement (RMR et AR). Statistique Canada définit les Divisions de Recensement ainsi :

« Division de recensement (DR) est le terme général de régions créées en vertu des lois provinciales (comme les comtés, les municipalités régionales de comté et les regional districts) ou des régions équivalentes. Les divisions de recensement sont des régions géographiques intermédiaires entre la municipalité (subdivision de recensement) et la province/territoire. » (STATISTICS_CANADA 2012c)

Pour séparer les régions centrales des régions périphériques, un critère de distance de 90 minutes de transport à la métropole la plus près (distance réticulaire sur réseau pondéré) est appliqué. Un critère de taille (500 000 habitants) permet de distinguer les métropoles des autres régions du système urbain. Une exception au système est faite avec le cas de la RMR de Hamilton, qui bien qu'elle possède une taille supérieure à 500 000 habitants, n'entre pas dans la définition économique d'une métropole – principalement à cause d'une absence de fonctions supérieures induite par sa proximité géographique à Toronto. Cette dernière est donc placée dans la catégorie région centrale urbaine de grande taille. Un autre cas est la ville de Windsor en Ontario, qui, bien qu'elle soit à plus de 90 minutes de la métropole la plus près (Toronto), est classifié comme centrale relativement à sa proximité et son intégration économique avec la ville de Détroit aux États-Unis – la logique des systèmes urbains n'étant pas toujours limitée aux frontières nationales (KRUGMAN 1991a). Le Tableau 9 offre un aperçu des régions synthétiques (la typologie utilisée), qui montre les critères de classification et les unités spatiales utilisés dans les deux bases (1971-2001 et 2001-2006) qui constituent la Tabulation spéciale du LASER. L'équivalent utilisé pour la Tabulation spéciale de Statistique Canada est offert au Tableau 15 du Chapitre 6.

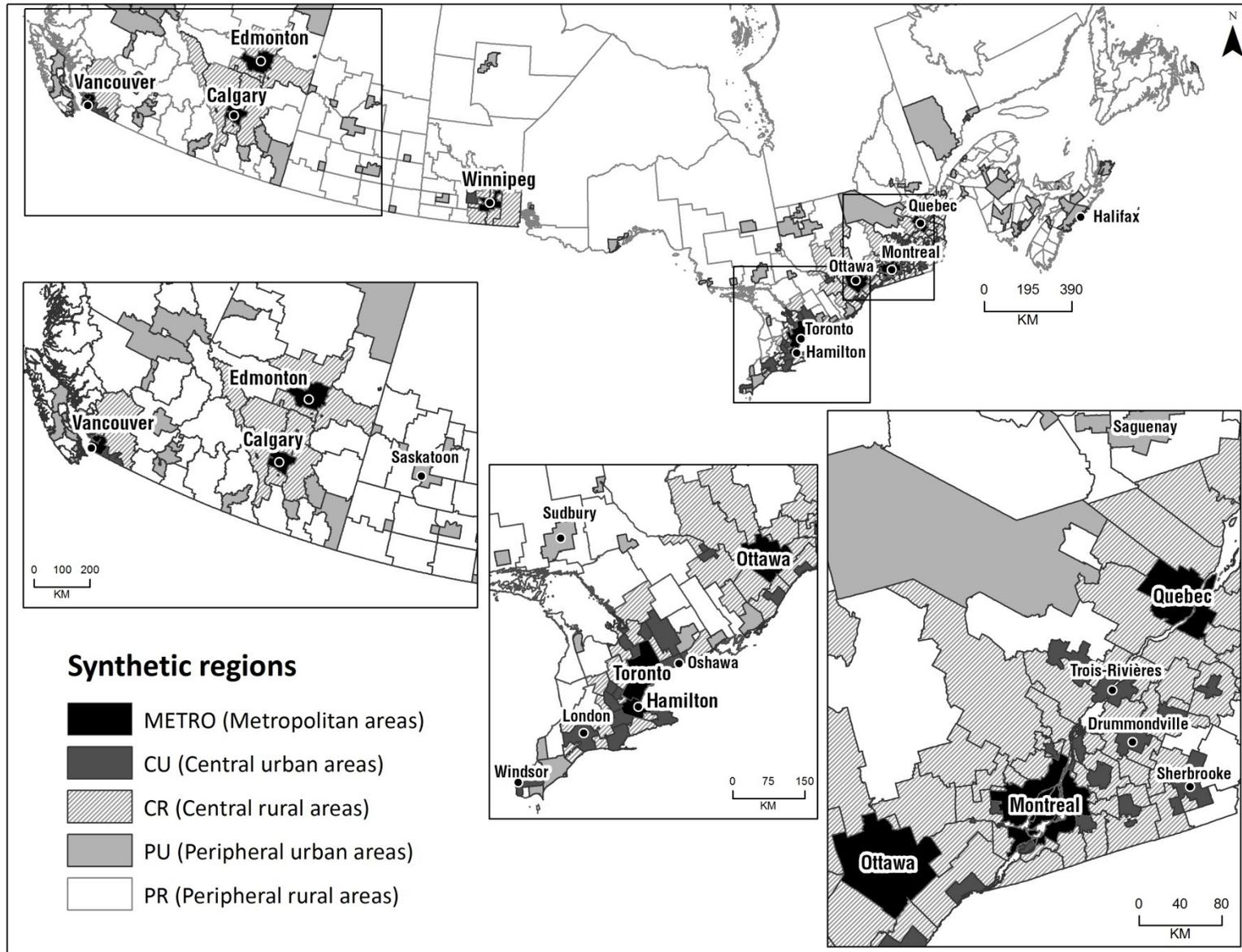
Ce type de typologie est maintenant très répandu. La littérature reconnaît aujourd'hui l'importance de la taille urbaine, mais par ailleurs de l'accessibilité aux marchés dans la localisation des activités économiques. Plusieurs études soulignent l'importance de l'accessibilité dans les trajectoires économiques régionales. Statistique Canada offre le concept de Zones d'Influence Métropolitaine (ZIM) depuis 2001 (CANADA 2001a). Dans cette approche, les agglomérations urbaines sont définies par le concept d'Agglomérations de recensements (AR) et de Régions Métropolitaines de Recensement (RMR) – soit par le critère de Noyau urbain tel que défini par Statistique Canada. Les subdivisions de recensement (SDR) sont par la suite classifiées en tenant compte des flux de navettage de la population avec les RMR et AR la plus proches. Une typologie est établie selon des critères de distance et de taille.

L'OCDE propose une typologie similaire aux ZIM et à la typologie centre-périphérie, mais en offrant une donnée au niveau des divisions de recensement (OECD 2007). Dans la première étape de cette méthode, l'OCDE définit les collectivités rurales au niveau des subdivisions de recensement (SDR) comme celles ayant une densité de population inférieure à 150 habitants par kilomètre carré. Une région à prédominance rurale aura plus de 50% de la population vivant dans une collectivité rurale, soit dans une SDR avec moins de 150 habitants par kilomètre carré. Une région à prédominance urbaine (Division de recensement DR) a moins de 15% de la population vivant dans une collectivité rurale. Une région intermédiaire (Division de recensement DR) a entre 15% et 50% de la population vivant dans une collectivité rurale. Une région qui serait classifiée comme rurale est classifiée comme intermédiaire si elle a un centre urbain de plus de 200 000 habitants représentant pas moins de 25% de la population régionale. Une région qui serait classifiée comme intermédiaire est classifiée comme à prédominance urbaine si elle a un centre urbain de plus de 500 000 habitants. Un critère de distance est par la suite établi pour délimiter les régions à proximité d'une ville, celles éloignées d'une ville, ainsi que les régions nordiques. La distance est définie comme le temps de transport d'au moins 50% de la population à la région intermédiaire ou urbaine la plus près, avec 60 minutes de temps de transport pour délimiter les régions à proximité.

5.1.4. Découpage géographique

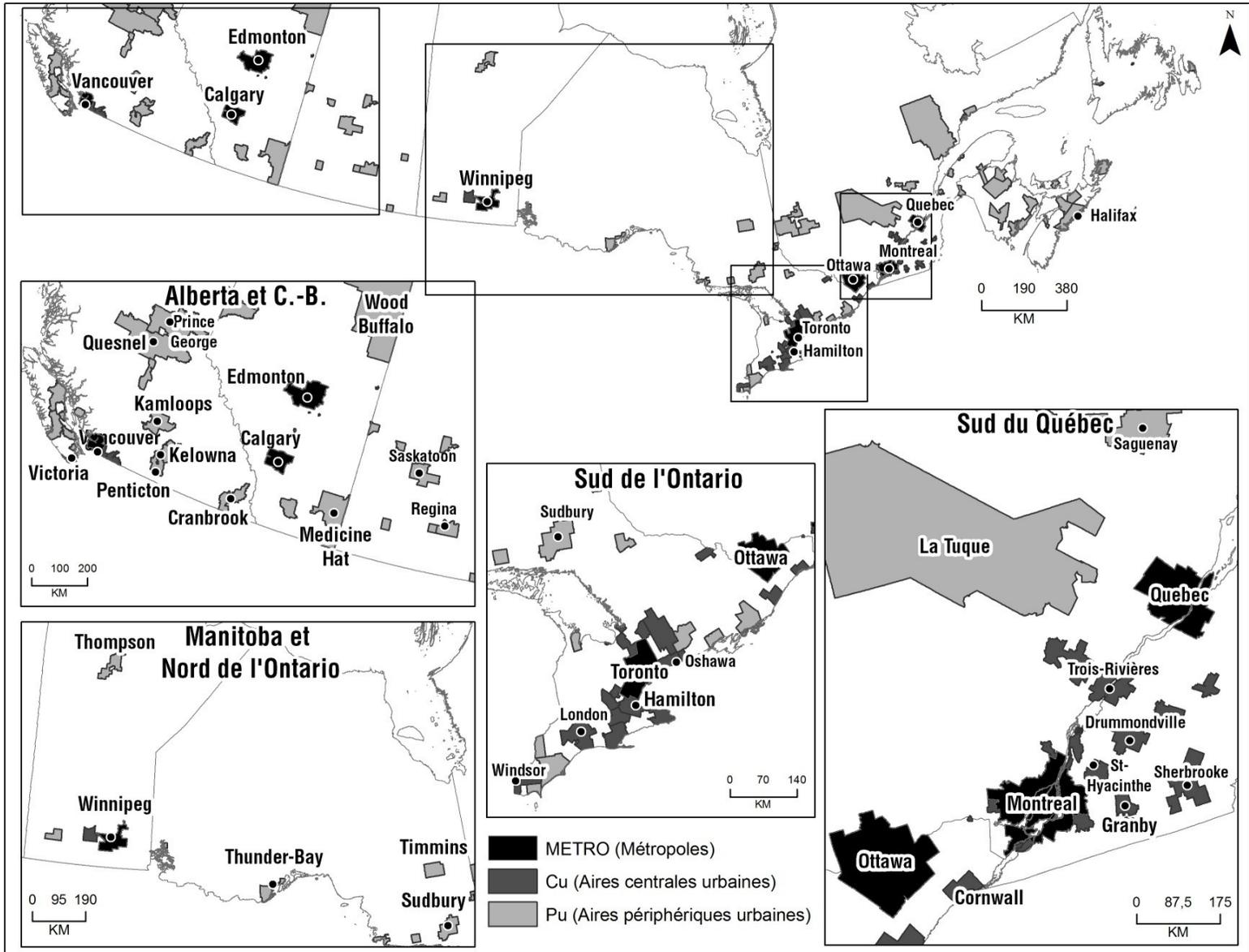
Dans cette thèse, le découpage géographique correspond aux observations primaires de l'étude sous la forme d'unités spatiales issues du recensement canadien de Statistique Canada. Les unités spatiales (*j*) correspondent à l'ensemble des Régions Métropolitaines de Recensement (RMR), des Agglomérations de Recensement (AR) et des Divisions de Recensement (DR) restantes (voir les définitions offertes à la section précédente). Les RMR et AR sont soustraits des DR afin de s'assurer que les entités urbaines dont les liens de navettage sont les plus intenses soient considérées comme des ensembles intégrés du point de vue économique. Les Divisions de Recensement (DR) sont donc souvent des unités spatiales résiduelles pouvant être des polygones complexes représentant une observation. Dans la Tabulation spéciale du LASER, l'année 1991 est utilisée comme référence pour les données de population et les divisions géographiques statistiques pour la base de données de 1971 à 2001, tandis que l'année 2006 est utilisée pour la base de 2001-2006. Dans la Tabulation spéciale de Statistique Canada, la géographie est constante et est basée sur les limites de 2006. La Figure 7 montre le découpage sous-jacent l'agrégation de la typologie urbaine centre-périphérie. La Figure 8 présente la géographie des 134 unités spatiales désagrégées utilisées dans notre analyse. Enfin, le Tableau 10 offre une liste des 134 agglomérations et leurs caractéristiques.

Figure 7 – Le système urbain canadien : régions synthétiques et unités spatiales désagrégées (421), 2006



Source : découpage spécial issu des fichiers sources (RMR/AR; SDR et DR) de Statistique Canada, 2006

Figure 8 – Le système urbain canadien : les 134 unités spatiales désagrégées et leur typologie, 1971-2006



Source : découpage spécial issu des fichiers sources (RMR/AR; SDR et DR) de Statistique Canada, 2006

Tableau 10 – Villes et caractéristiques de l'échantillon des 134 régions urbaines (RMR/AR)

Nom	RMR/AR	Province	Distance (heures) d'une grande métropole	Population 2001	Population 2006	Typologie urbaine
Calgary	825	AB	0,0	943 375	1 070 295	METRO
Edmonton	835	AB	0,0	927 020	1 024 820	METRO
Lethbridge	810	AB	2,5	86 100	93 685	PU
Red Deer	830	AB	1,4	66 800	81 365	CU
Grande Prairie	850	AB	5,0	58 330	71 445	PU
Medicine Hat	805	AB	3,1	61 120	67 760	PU
Wood Buffalo	860	AB	6,0	42 475	52 555	PU
Camrose	833	AB	1,2	14 395	15 165	CU
Cold Lake	845	AB	3,6	11 445	11 960	PU
Wetaskiwin	865	AB	0,7	10 825	11 275	CU
Vancouver	933	CB	0,0	1 967 475	2 097 965	METRO
Victoria	935	CB	2,5	306 970	325 060	PU
Kelowna	915	CB	4,7	145 950	160 560	PU
Abbotsford	932	CB	0,7	144 990	156 640	CU
Kamloops	925	CB	4,1	88 485	91 915	PU
Nanaimo	938	CB	2,4	84 470	91 295	PU
Prince George	970	CB	7,8	84 610	82 620	PU
Chilliwack	930	CB	0,9	72 760	80 125	CU
Vernon	918	CB	5,2	50 805	54 445	PU
Courtenay	943	CB	3,5	44 740	48 880	PU
Penticton	913	CB	4,0	41 320	42 800	PU
Duncan	937	CB	2,8	38 235	41 030	PU
Campbell River	944	CB	4,0	34 865	36 250	PU
Port Alberni	940	CB	3,1	25 090	25 075	PU
Fort St. John	977	CB	7,0	22 910	25 035	PU
Cranbrook	905	CB	4,2	24 060	23 820	PU
Quesnel	952	CB	6,6	24 215	22 330	PU
Williams Lake	950	CB	5,6	19 550	18 615	PU
Terrace	965	CB	13,9	19 885	18 450	PU
Powell River	945	CB	3,2	16 410	16 270	PU
Prince Rupert	955	CB	15,3	15 190	13 275	PU
Dawson Creek	975	CB	6,3	10 685	10 930	PU
Kitimat	960	CB	14,6	10 240	8 950	PU
Charlottetown	105	IPE	10,2	56 175	57 715	PU
Summerside	110	IPE	9,9	15 855	15 910	PU
Winnipeg	602	MB	0,0	667 035	686 040	METRO
Brandon	610	MB	2,4	45 495	47 455	PU
Portage la Prairie	607	MB	1,0	19 835	19 875	CU
Thompson	640	MB	8,2	13 300	13 540	PU
Moncton	305	NB	8,3	116 770	124 055	PU
Saint John	310	NB	7,5	121 340	120 875	PU
Fredericton	320	NB	6,3	80 685	85 070	PU
Bathurst	328	NB	6,5	32 090	30 930	PU
Miramichi	329	NB	7,5	25 175	23 740	PU
Edmundston	335	NB	3,3	21 655	21 075	PU
Campbellton	330	NB	5,4	18 340	17 410	PU

Suite – Villes et caractéristiques de l'échantillon des 134 régions urbaines (RMR/AR)

Nom	RMR/AR	Province	Distance (heures) d'une grande métropole	Population 2001	Population 2006	Typologie urbaine
Halifax	205	NE	11,4	355 940	369 455	PU
Cape Breton	225	NE	13,2	107 875	104 655	PU
Truro	215	NE	10,0	43 755	44 580	PU
New Glasgow	220	NE	10,6	36 175	35 755	PU
Kentville	210	NE	11,7	24 995	25 800	PU
Toronto	535	ON	0,0	4 647 955	5 072 075	METRO
Hamilton	537	ON	1,0	655 060	683 450	CU
London	555	ON	1,9	430 190	452 580	PU
Kitchener	541	ON	1,0	409 765	446 495	CU
St. Catharines - Niagara	539	ON	1,7	371 400	385 035	PU
Oshawa	532	ON	0,7	293 545	328 070	CU
Windsor	559	ON	3,6	304 955	320 730	CU
Barrie	568	ON	0,8	146 965	175 335	CU
Greater Sudbury / Grand Sudbury	580	ON	4,3	153 890	156 400	PU
Kingston	521	ON	2,0	142 765	148 475	PU
Guelph	550	ON	0,8	115 775	126 085	CU
Brantford	543	ON	1,4	116 355	122 830	CU
Thunder Bay	595	ON	7,6	120 370	121 055	PU
Peterborough	529	ON	2,0	108 740	115 140	PU
Chatham-Kent	556	ON	2,9	105 850	107 145	PU
Belleville	522	ON	1,8	86 315	90 255	PU
Sarnia	562	ON	3,0	87 460	87 695	PU
Sault Ste. Marie	590	ON	7,2	77 815	79 035	PU
Kawartha Lakes	530	ON	1,6	68 460	73 365	PU
North Bay	575	ON	3,5	61 270	62 670	PU
Norfolk	547	ON	1,9	59 950	61 860	PU
Cornwall	501	ON	1,2	56 355	57 290	CU
Leamington	557	ON	3,5	45 930	48 775	PU
Timmins	586	ON	7,4	43 190	42 455	PU
Orillia	569	ON	1,3	37 335	39 430	CU
Brockville	512	ON	1,2	38 310	38 875	CU
Woodstock	544	ON	1,3	32 625	34 780	CU
Midland	571	ON	1,6	32 835	34 340	PU
Owen Sound	566	ON	2,2	30 850	31 375	PU
Stratford	553	ON	1,6	29 180	30 025	PU
Pembroke	515	ON	1,6	21 610	22 710	PU
Cobourg	527	ON	1,2	16 765	17 530	CU
Collingwood	567	ON	1,5	15 645	16 930	CU
Port Hope	528	ON	1,1	15 340	15 965	CU
Kenora	598	ON	2,4	15 590	14 950	PU
Tillsonburg	546	ON	1,8	13 890	14 635	PU
Temiskaming Shores	584	ON	5,1	12 750	12 705	PU
Hawkesbury	502	ON	1,1	11 345	11 905	CU
Elliot Lake	582	ON	5,7	11 865	11 440	PU
Ottawa - Gatineau	505	ON/QC	0,1	1 054 865	1 117 125	METRO

Suite – Villes et caractéristiques de l'échantillon des 134 régions urbaines (RMR/AR)

Nom	RMR/AR	Province	Distance (heures) d'une grande métropole	Population 2001	Population 2006	Typologie urbaine
Montréal	462	QC	0,0	3 405 000	3 588 520	METRO
Québec	421	QC	0,0	676 910	704 180	METRO
Sherbrooke	433	QC	1,6	171 960	183 640	PU
Saguenay	408	QC	2,2	153 020	149 600	PU
Trois-Rivières	442	QC	1,3	134 645	138 555	CU
Saint-Jean-sur-Richelieu	459	QC	0,6	78 600	86 080	CU
Drummondville	447	QC	1,3	71 200	76 400	CU
Granby	450	QC	0,9	61 570	66 800	CU
Shawinigan	444	QC	2,0	54 865	54 725	PU
Saint-Hyacinthe	452	QC	0,8	52 495	54 160	CU
Victoria	440	QC	1,3	45 590	47 810	CU
Sorel-Tracy	454	QC	0,8	46 880	47 140	CU
Rimouski	404	QC	3,3	44 795	45 870	PU
Joliette	456	QC	0,8	38 035	42 515	CU
Rouyn-Noranda	485	QC	5,7	39 265	39 440	PU
Salaberry-de-Valleyfield	465	QC	0,7	38 140	38 565	CU
Alma	410	QC	2,9	32 460	32 280	PU
Val-d'Or	480	QC	4,7	32 010	31 760	PU
Saint-Georges	428	QC	1,1	29 130	30 970	CU
Baie-Comeau	406	QC	4,4	30 160	29 460	PU
Sept-Îles	412	QC	7,1	27 435	27 490	PU
Thetford Mines	430	QC	1,2	26 005	25 405	CU
Rivière-du-Loup	405	QC	2,1	22 655	23 975	PU
Amos	481	QC	5,7	17 995	17 590	PU
Matane	403	QC	4,3	16 230	16 065	PU
La Tuque	446	QC	5,8	15 575	15 070	PU
Dolbeau-Mistassini	411	QC	3,7	14 540	14 390	PU
Cowansville	437	QC	1,1	11 820	12 090	CU
Lachute	468	QC	0,7	11 195	11 525	CU
Saskatoon	725	SK	5,8	222 630	230 850	PU
Regina	705	SK	6,3	190 015	192 435	PU
Prince Albert	745	SK	7,2	39 885	39 800	PU
Moose Jaw	715	SK	7,2	32 510	32 235	PU
Lloydminster	840	SK	2,8	23 685	26 745	PU
North Battleford	735	SK	4,3	18 060	17 310	PU
Yorkton	710	SK	5,1	17 285	17 150	PU
Swift Current	720	SK	5,6	16 330	16 310	PU
Estevan	750	SK	7,8	11 135	10 980	PU
St. John's	001	TN	29,2	171 105	179 270	PU
Corner Brook	015	TN	21,8	25 835	26 245	PU
Grand Falls-Windsor	010	TN	24,7	13 180	13 385	PU
Yellowknife	995	TNO	16,0	16 450	18 510	PU
Whitehorse	990	YK	20,9	21 260	22 730	PU

5.2. LIMITES MÉTHODOLOGIQUES

5.2.1. Données

Les études qui impliquent l'utilisation de données sont toujours limitées par la précision et les erreurs découlant de leur processus de collecte, de codification ou de manipulations. Dans cette thèse, les données proviennent d'un échantillon de 20% de la population, issu du recensement de la population canadienne de Statistique Canada. Bien que cette dernière soit l'une des sources statistiques les plus fiables au pays, l'utilisation des données comporte plusieurs limitations dont nous avons tenu compte dans cette thèse.

Comme le stipule Statistique Canada, des erreurs peuvent se produire pratiquement à toutes les étapes du recensement, depuis la préparation des documents jusqu'au traitement des données. Néanmoins, plusieurs surviennent plus ou moins au hasard. Ils ont alors du coup tendance à s'annuler lorsque les réponses fournies par les divers répondants sont agrégées pour un groupe assez important. Dans le cas des erreurs de cette nature, l'estimation correspondante sera d'autant plus précise que le groupe visé sera grand (Statistique CANADA 2001b).

Tableau 11 – Erreur type par valeur de cellule dans les données du recensement

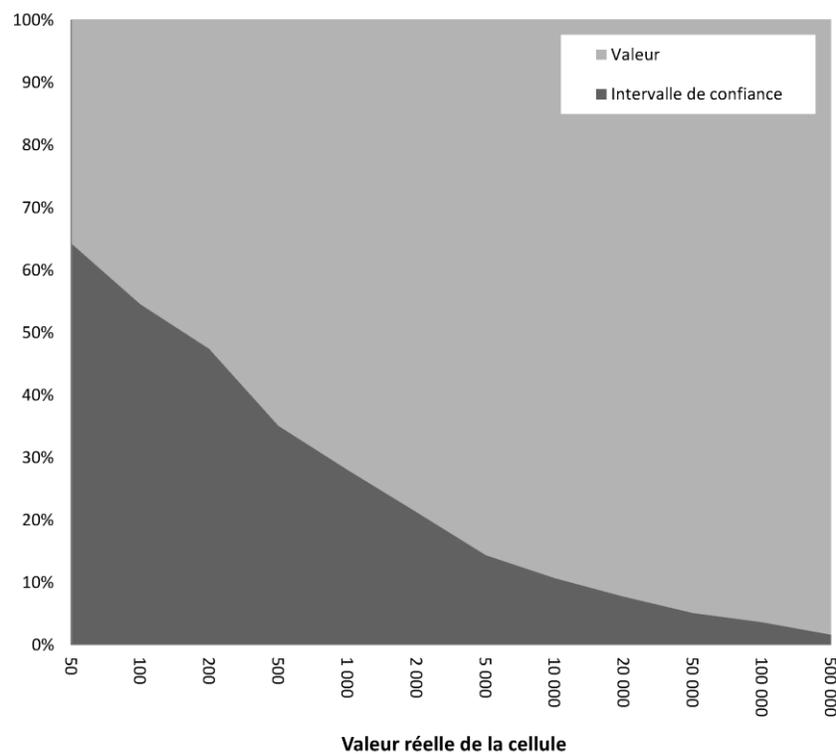
Valeur contenue dans la case	Erreur type approximative
50 ou moins	15
100	20
200	30
500	45
1000	65
2000	90
5 000	140
10 000	200
20 000	280
50 000	450
100 000	630
500000	1400

Source : (Statistique CANADA 2001b).

Statistique Canada offre l'estimation de l'erreur type approximative par valeur contenue dans les cellules de données fournies. Pour l'échantillon de 20 % de la population, on « *peut, en général et à juste titre, être certain que la valeur réelle pour la population dénombrée (ne tenant pas compte des formes d'erreurs autres que l'erreur d'échantillonnage) ne s'écarte pas de la valeur contenue dans la case dans une proportion supérieure ou inférieure à trois fois l'erreur type* » (Statistique CANADA

2001b, 332). Cela est tout de même énorme pour les valeurs de 50 ou moins. À 50, une valeur contenue dans une cellule prendra donc une valeur entre 5 et 95. Aussi bien dire que les valeurs inférieures à 50 sont très peu fiables. Pour une valeur de 100, cet intervalle se situe entre 40 et 160; 200 entre 110 et 290, etc. Cette relation entre la valeur réelle contenue dans la cellule et l'intervalle de confiance liée à l'erreur type est présentée à la Figure 9. Comme nous le montre cette figure, bien que le ratio entre la valeur réelle contenue dans la cellule et l'intervalle de confiance soit relativement élevée pour les cellules qui montrent de petits nombres, on remarque que cette proportion tend à décroître rapidement plus que la valeur contenue dans la cellule augmente. Ainsi, les erreurs d'échantillonnage ne suivent pas une relation linéaire avec la taille de l'échantillon, ce qui veut dire que plus les valeurs des cellules sont élevées et plus la précision de ces derniers est grande relativement à l'erreur type.

Figure 9 – Ratio entre l'intervalle de confiance et la valeur réelle contenue dans la cellule



Source : Adaptation de l'auteur à partir de : (Statistique CANADA 2001b).

5.2.2. Qualité des concordances industrielles et géographiques

Considérant les éléments spécifiés à la section suivante, la quadripartition dimensionnelle offerte dans la plupart des analyses de cette thèse entre (1) industries; (2) géographies, (3) professions et (4)

années n'offre bien souvent que peu de liberté si on veut conserver un nombre suffisant d'observations par cellule. Ainsi, dans plusieurs cas, les analyses ont porté sur des groupes beaucoup plus agrégés que ce qu'on aurait souhaité de prime abord. Les secteurs sont pour la plupart réduits à une quinzaine et les fonctions (professions) à sept ou huit groupes. Sachant que cela ne correspond pas toujours à la diversité des réalités socioéconomiques réelle des phénomènes observés, ces précautions étaient obligatoires pour assurer une interprétation juste des données provenant de l'échantillon du recensement canadien.

Les efforts déployés pour garantir la qualité des données ont aussi tenu compte de la disponibilité par systèmes de classification. Comme nous le montre le Tableau 14, ces systèmes ont substantiellement variés entre 1971 et 2006. Cinq systèmes ont été proposés pour les professions, alors que quatre systèmes ont porté sur les industries. Les détails quant à la qualité de concordances longitudinales relatives aux différentes professions (fonctions) sont offerts à la section 5.3.2 du présent chapitre et ne sont donc pas couverts ici. Pour notre première base de données (Tabulation spéciale de Statistique Canada), qui est agrégée géographiquement, les concordances sont géographiquement robustes, puisque la structuration à partir des micro-données a directement permis d'allouer chaque travailleur, à chaque période historique, dans les limites géographiques de 2006. La Base de données spéciales du LASER montre certaines nuances dont il nous est possible de tenir compte par l'analyse de l'année 2001, codifiée dans deux systèmes industriels et dans deux géographies. Le Tableau 12 offre un aperçu des niveaux de qualité de la concordance pour les industries, tandis que le Tableau 13 montre la qualité pour diverses régions synthétiques. Le ratio indique la part de l'emploi de la base 01-06 sur celle de 71-01.

En observant les ratios, on constate que la qualité des concordances est dans l'ensemble assez bonne (valeurs près de 1). Néanmoins, certaines valeurs divergent tout de même de l'équivalence. Pour les industries, les services personnels sont surévalués (1,34), alors que les communications sont sous évaluées (0,63). Parce qu'ils posaient problème, ces deux groupes ont été agrégés dans d'autres classes ou mises de côté lors de nos analyses, parfois pour des raisons théoriques. Pour les régions, on voit que les régions de petite tailles, rurales et de dix milles habitants ou moins, divergent substantiellement du reste. La hausse dans les régions rurales centrales et la baisse dans les villes centrales de 50 milles habitants montre l'effet d'élargissements des zones métropolitaines sur le découpage précédent. Ensemble, ces divergences justifient notre choix de limiter notre analyse aux 134 villes dont la géographie reste comparable entre les deux bases.

Tableau 12 – Qualité des concordances, base de données désagrégée (base LASER)

Industries	Base 71-01 % en 2001	Base 01-06 % en 2001	Ratio %
Extractions primaires	4,5%	4,6%	0,98
Manufacturier de première et deuxième transformations	8,2%	8,2%	0,99
Manufacturier de deuxième transformation et plus	4,6%	4,5%	1,00
Manufacturier de haute technologie	1,4%	1,4%	1,00
Construction	5,4%	5,5%	0,99
Transport	4,2%	4,2%	0,99
Communication	3,3%	5,2%	0,63
Services supérieurs aux entreprises	5,0%	5,0%	0,99
Commerce de gros	4,5%	4,5%	0,99
Commerce de détail	12,7%	11,9%	1,06
Services personnels	6,3%	4,7%	1,34
Hôtels et restaurants	6,5%	6,5%	1,00
Loisirs	2,9%	2,9%	0,99
Finance, assurance et services immobiliers	5,6%	6,0%	0,93
Autres services aux entreprises	2,1%	2,1%	0,99
Éducation	8,9%	9,0%	0,99
Santé et services sociaux	7,9%	7,9%	0,99
Fonction publique	5,9%	5,9%	0,99

* Base de données, tabulation spéciale du LASER

Tableau 13– Qualité des concordances géographiques, par typologie urbaine désagrégée*

Typologie**	Régions, base 71-01	Régions, base 01-06	Ratio	Emploi, base 71-01	Emploi, base 01-06	Ratio
_1million	4	4	1,00	5 667 645	5 649 565	1,00
_500k	4	4	1,00	1 739 515	1 732 310	1,00
C_100k	9	9	1,00	1 221 270	1 166 815	0,96
P_100k	17	18	1,06	1 642 965	1 692 130	1,03
C_50k	7	7	1,00	221 900	225 220	1,01
P_50k	15	15	1,00	490 600	512 010	1,04
C_25k	9	9	1,00	155 860	155 630	1,00
P_25k	26	24	0,92	426 950	395 845	0,93
C_10k	10	13	1,30	64 715	91 425	1,41
P_10k	30	40	1,33	232 390	314 960	1,36
C_Rural	61	83	1,36	1 115 220	1 076 172	0,96
P_Rural	190	195	1,03	2 005 155	1 782 325	0,89
Total	382	421	1,10	14 984 185	14 794 407	0,99

* Base de données, tabulation spéciale du LASER

**P_rural/C_Rural=Périphérique/Central rural; P/C_10k=Péri./Central de plus de dix milles habitants et de moins de 25 000; etc.

Tableau 14 – Disponibilités des données du recensement par système de classification pour les industries et les professions

Classification	1971	1981	1986	1991	1996	2001	2006
Industries							
1970 SIC	X	X	X	X			
1980 SIC			X	X	X	X	
1997 NAICS						X	X
2002 NAICS							X
Professions							
1971 OCM	X	X	X	X			
1980 SOC		X	X	X			
1991 SOC				X	X	X	X
2001 NOS-S						X	X
2006 NOS-S							X

5.2.3. Limites des analyses de décomposition

Les indicateurs de décomposition sont ni plus ni moins des outils descriptifs. Ils doivent être utilisés en combinaison avec d'autres analyses pour déterminer les facteurs affectant directement les tendances soulevées. Ils ne tiennent par ailleurs pas compte de nombreux facteurs, dont l'impact des cycles économiques, l'identification d'avantages concurrentiels ou les différences observées entre industries à des niveaux de détail plus fins. Néanmoins, les analyses de décomposition comme celle utilisée dans cette thèse fournissent une approche simple et directe à la séparation des contributions industrielles et régionales de la déviation à la moyenne. Lorsque bien ancrées dans la théorie et utilisées avec des données fiables, elles permettent d'observer les effets liés à la division spatiale des fonctions en contrôlant pour la part expliquée par les effets structurels (BECKSTEAD et BROWN 2005; BROWN 2005). Il est par ailleurs possible d'analyser les contributions individuelles des industries à chaque effet – industriel et régional – pour chaque année. Ces effets sont fournis en Annexe 2C.

5.2.4. Limites des modèles multivariés

L'utilisation de méthodes multivariées est limitée par le respect de certaines limites inhérentes aux modèles. Nous avons pris soin de respecter ces conditions dans le cadre des analyses réalisées dans cette étude, soit la régression en moindres carrés ordinaires (MCO). Ces limites sont en fait des guides à suivre pour s'assurer que les modèles n'incluent pas de biais induit et que les estimations des coefficients soient le plus rigoureux possible. Les limites et solutions envisagées sont présentées brièvement dans cette section.

Biais de variable omise dans le modèle MCO

Puisque l'étude entend estimer l'effet de variables indépendantes sur une variable dépendante dans un modèle MCO, un des biais à considérer est celui des variables omises. Une variable qui serait à la fois corrélée avec l'un des régresseurs et avec la variable dépendante et qui serait omise (donc, se retrouverait dans le terme d'erreur) aurait pour effet de surévaluer ou de sous-évaluer ce même régresseur. L'estimateur bêta pour ce régresseur serait alors biaisé. Un cas classique de valeur omise est lié aux conditions temporelles, par exemple, la conjoncture économique de la période d'étude : comment savoir si l'effet capté n'est pas simplement un effet conjoncturel lié à la période économique ? Une façon de résoudre ce problème avec des données panel est par l'inclusion d'effets fixes de temps (variables dichotomiques pour chaque période). Bien sûr, il faut alors soustraire l'une des périodes afin d'éviter la multicollinéarité parfaite dans le modèle. L'inclusion d'effets fixes de

temps aura pour effet de garder constante chaque période et d'ainsi capter l'ensemble des variables omises liées à la conjoncture économique (ou autres facteurs temporels). Ces dernières permettent d'estimer les régresseurs sans biais d'omission amarré à la période. Néanmoins, puisque certains effets ne varient pas dans le temps, mais varient entre régions (la culture politique, les habitudes institutionnelles, les programmes de développement, etc.), comment s'assurer que les effets ne captent pas certaines particularités proprement régionales ? Il faut alors inclure des effets fixes de régions afin de s'assurer de la validité des estimateurs. Certains tests pourraient être effectués afin de s'assurer d'avoir la bonne échelle régionale pour les effets fixes. Enfin, de manière générale, il faut penser à l'ensemble des variables susceptibles d'être omises dans notre modèle afin d'éviter de biaiser les estimateurs.

Biais d'endogénéité du modèle MCO

Un autre type de problème à considérer vient du fait de la simultanéité causale entre la variable dépendante et l'un des régresseurs. Si la variable dépendante est en elle-même un facteur qui influence l'un des régresseurs du point de vue de la causalité, alors il y a biais, parce qu'on ne peut isoler les facteurs qui font varier l'un des deux en conservant l'autre constant. En cas de problème, une solution résiderait dans l'élaboration d'une variable instrumentale qui serait corrélée avec la variable indépendante, mais qui ne serait pas corrélée avec la variable dépendante. Enfin, trouver une variable instrumentale valide reste un défi difficile à résoudre de manière générale. L'une des méthodes utilisée pour contourner ce problème est d'inscrire une direction temporelle dans les variables, soit en prenant chaque variable en différence première (*first difference*) entre une période courante t et une période initiale $t-1$, soit en conservant la variable dépendante à la période postérieure pour l'expliquer par les valeurs temporelles antérieures dans les variables indépendantes (ou même dans la variable dépendante à une période précédente dans la forme autorégressive). Le message important à retenir est qu'il faut bien concevoir les modèles afin d'éviter d'expliquer un phénomène par une relation circulaire entre la variable dépendante et les variables indépendantes.

Mauvaise forme fonctionnelle

Afin de s'assurer que le modèle MCO est le plus adéquat, il faut vérifier que la relation linéaire est la plus appropriée pour décrire la relation de la variable dépendante avec chaque régresseur. La transformation des variables permet souvent de résoudre ce type de problème, mais il faut parfois avoir recours à un autre type de modèle pour mieux décrire la relation entre la variable dépendante et les régresseurs.

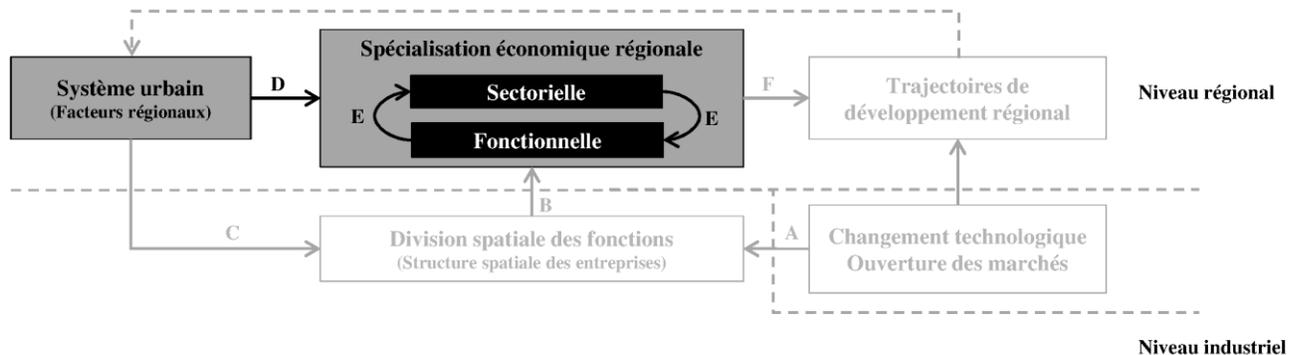
Résidus, hétéroscédasticité et multicollinéarité du modèle MCO

Les résidus des modèles devraient avoir une distribution normale pour éviter les problèmes liés à l'hétéroscédasticité. Les résidus devraient en principe être indépendants les uns des autres, non corrélés et distribués de façon constante sur toute la distribution. L'utilisation d'erreur standard robuste permet généralement de corriger pour les effets de l'hétéroscédasticité. La multicollinéarité implique que certaines variables explicatives pourraient être fortement corrélées entre elles. Le choix de variables devrait tenir compte de ces effets tout en considérant les facteurs théoriques derrière leur choix.

CHAPITRE 6 : THE GROWING ECONOMIC SPECIALIZATION OF CITIES: DISENTANGLING INDUSTRIAL AND FUNCTIONAL DIMENSIONS IN THE CANADIAN URBAN SYSTEM, 1971-2006

Article par : Cédric Brunelle (2011)

Soumis à la revue *Growth and Change*, le 14 décembre 2011; accepté le 22 janvier 2012.



ABSTRACT

Decreasing spatial transaction and trade costs have given rise to growing economic specialization of cities. While most studies focus on industries—the final good or service produced—as the primary manifestation of urban specialization, a growing body of literature examines functions, i.e. activities and tasks performed within a given industry or firm.

This paper explores how the two dimensions (industries and functions) interact across the urban system, and their relative importance over time. Is there a general trend towards increasing functional specialization in the Canadian urban system? How much of this phenomenon is attributable to spatial shifts in regional industrial structures, as opposed to spatial divisions within industries? The paper uses a unique spatial dataset drawn from Statistics Canada Census micro-data files between 1971 and 2006. Based on the employed population, the data are spatially organized and cross-tabulated over two dimensions: industries and functions (occupational groups). A decomposition methodology is used to describe and compare the relative weights of industry and regional (functional) effects in accounting for the changing spatial division of functions across Canadian urban areas.

Clear patterns of increasing functional specialization are found within the Canadian urban system. Regional effects are generally greater than industry effects, suggesting that spatial divisions of functions (spatial shifts *within* industries) are progressing more rapidly than regional shifts in industrial

structure. As such, the findings are consistent with the broader literature on the growing spatial fragmentation of firms and parallel spatial separation of the various stages of production and service-delivery.

6.1. INTRODUCTION

“The majority of output of our economies is intermediate goods, and social and spatial divisions of labor create all manner of organizational clusters in the economy which do not correspond to final-output sectors.”

Storper, (1997), p.276.

“over the last few decades there has been a shift in the main dimension along which cities specialise, from a specialisation by sector to a specialisation by function ... This transformation of urban structure has so far been unremarked”

Duranton and Puga, (2005), p.343

Geographers and economists have long recognized specialization as a central feature of urban systems. As an outcome of both centripetal and centrifugal forces, urban specialization emerges and evolves from a complex interplay of economic externalities, favoring the uneven—often hierarchical—geographical distribution of activities across cities (KRUGMAN et VENABLES 1996; KRUGMAN 1991b; FUJITA, KRUGMAN et MORI 1999; HENDERSON 1997; DURANTON et PUGA 2000, 2001; DESMET et FAFCHAMPS 2005). While most studies focus on industries—the final good or service produced—as the primary manifestation of regional specialization, a growing body of literature (see below) looks at functions—activities and tasks performed within a given industry or firm. Technological change and declining spatial transaction costs tend to favor the functional fragmentation of the firm, producing new spatial divisions of functions over time. This process is unfolding in parallel with industry specialization.

The main objective of this paper is to analyze the evolution of the two dimensions of urban specialization—sectoral and functional—over a fairly long period of time, to provide empirical evidence of the functional specialization patterns taking place in the Canadian urban system. The paper seeks to compare and disentangle the two dimensions of specialization over the past 35 years (1971-2006). Is there a general trend towards increasing functional specialization in the Canadian urban system? How much of this phenomenon is attributable to spatial shifts in regional industrial structures as opposed to spatial divisions within industries? Using employment data, cross-tabulated across the two dimensions,

a decomposition methodology is used to evaluate the relative weights of industry and regional (functional) effects in the changing spatial division of functions across Canadian urban areas.

6.2. THE GROWING ECONOMIC SPECIALIZATION OF CITIES

Abundant literature exists documenting industry location patterns and urban specialization. Patterns generally evolve according to relative city size and location (Duranton and Puga 2000). One of the most basic observed regularities is the specialization of larger cities in high-order services.¹⁵ In contrast, smaller centers tend to specialize in manufacturing and other non-services sectors (Henderson 1997). The literature also stresses the relative stability of patterns in the form of city-size distributions, a consequence of several factors such as locational fundamentals, increasing returns and the path-dependent nature of urban growth (DAVIS et WEINSTEIN 2002; BLACK et HENDERSON 1999; BOSKER et al. 2008; SHARMA 2003; DOBKINS et IOANNIDES 2001). Regional economies are also changing as a result of falling interaction costs and economic integration. For the European Union (EU), Resmini (2007), for example, finds that market integration since the 1990s has resulted in spatial dispersion of manufacturing employment. For the US, Desmet and Fafchamps (2005), while offering evidence of overall employment concentration, find that manufacturing and non-services industries have dispersed to nearby regions, while services industries have clustered in the largest metropolitan areas.

These trends mirror findings for Canada. Polèse and Shearmur (2006a) describe a “crowding out” effect, documenting the movement of manufacturing out of large metropolitan areas. However, some manufacturing activities have re-clustered in nearby towns; a phenomenon they dub “deconcentrated centralization.” They also observe what they call “technology-induced centralization” for knowledge-intensive business services, facilitated by new communication technologies.

6.3. INSIGHTS FROM THE INTERNATIONAL TRADE AND PRODUCT-CYCLE LITERATURES

One perspective on specialization over space is the product cycle (VERNON 1966), which stipulates that new products will emerge where local demand for novelty is the highest and where technology is the most advanced. As products become standardized, production shifts towards second tier markets, where production costs are lower. Drawing on product-cycle theory, Henderson (1997)

¹⁵ Duranton and Puga (2001) present a detailed review of empirical studies on regional specialization, summarized in five stylized facts.

notes that larger cities have a product-incubating function within systems of cities.¹⁶ In contrast, product-cycle theory suggests that smaller centers will specialize in the production of standardized goods. When products are fully developed and production processes standardized, mass production will move out of the urban core. Quoting Henderson (1997: 605): “product cycles apply at several spatial levels—decentralization into satellite medium-size cities within metro regions, decentralization of production from metro regions to hinterland.” The constant crowding-out of routine-like activities away from the urban core in turn reinforces the role of metropolitan areas as centers of innovation.

However, the international trade literature suggests that specialization patterns may not be as straightforward. Much of the literature is now concerned with analyzing the increasing complexity of the organization of production. Complexity involves the international unbundling of production, and the spatial clustering of given segments of the production process. Krugman (1995) notes that the international fragmentation of the value chain—“slicing up the value chain” as he calls it—is one of the chief tendencies characterizing modern international trade. While product-cycle theory focuses on the location and relocation of the making of “products,” value chain decomposition describes the production of “a good in a number of stages in a number of locations” (Krugman, 1995, p.334). Yet the dividing line between the two perspectives does not appear to be radically different, especially considering the mechanisms structuring the locational behavior of these emerging productive segments.

Economic integration has resulted in two seemingly opposite directions: (1) a growing fragmentation of activities and (2) a process of spatial functional agglomeration (DEAN, FUNG et WANG 2007; HUMMELS, ISHII et YI 2001; JONES 2000; DICKEN 2007; STORPER 1997). Through processes such as offshoring, outsourcing and merging, firms have increasingly adopted localized multi-unit structures where similar “units” agglomerate in the same places reflected both in “global value chains” (GEREFFI, HUMPHREY et STURGEON 2005; STURGEON et GEREFFI 2009; STURGEON, VAN BIESEBROECK et GEREFFI 2008) and the spatial unbundling of the firm at the international level. Beugelsdijk *et al.* (2009) offer evidence of a growing (vertical) specialization of the value chain in US foreign affiliates between 1983 and 2003. Their analysis shows decreasing inter-firm flows over the period as opposed to growing intra-firm trade. Defever (2006) observes increasing functional fragmentation in European countries between 1997 and 2002; local wages and education levels have a

¹⁶ Along the same lines, Duranton and Puga (2001) suggest that large metropolitan areas may act as “nursery cities” in fostering innovation within urban systems.

positive effect on headquarter function, but a negative effect on the location of production facilities. Defever (2006) also points to the role of sectoral specialization in attracting specific functions; while production facilities tend to be associated with a strong presence of same sector establishments, service functions are not affected by same sector's presence.

6.4. FUNCTIONAL (AND SECTORAL) SPECIALIZATIONS ACROSS THE URBAN SYSTEM

Growing evidence suggests that functional fragmentation and specialization are taking place at a regional (urban) level. Functionally distinct segments within value chains increasingly cluster in specific cities and regions, fostering functional regional specializations and potentially decreasing sectoral specializations.

The effects can be quite pronounced. Hendricks (2011) observes that 80 % of inter-urban skill gaps are due to within-industry variations, using the ratio of skilled to unskilled labor. He also finds that education gaps between US cities are correlated across industries: “highly skilled cities employ large amounts of skilled labor in all industries” (p.6). An explanation may lie in the increasing spatial division of functions within industries.

Analyzing employment in the manufacturing sector, Duranton and Puga (2005) propose stylized evidence of a decreasing concentration in US cities over the 1977 to 1997 period, overshadowed by an increasing functional urban specialization between 1950 and 1990, defined as the ratio of managers to blue collar workers. Large cities systematically showed growing ratios of managers to blue-collar workers over the period. Smaller and medium size cities conversely had falling ratios. Using the same methodology, Bade and al. (2004) note the increasing functional specialization of German cities between 1976 and 2002. Ratios of R&D to blue-collar workers increased in larger cities, while decreasing in smaller places. For Canada, Brunelle and Polèse (2008) show that functional fragmentation is not limited to the manufacturing sector. The Canadian energy industry exhibits patterns of metropolitan concentration for R&D and management functions, which spatially separate from power generation facilities. The latter are, however, sensitive to distance from large metropolitan centres.

While sectoral (industry) and functional specializations are both occurring, there is reason to believe that the level of functional fragmentation has generally been underestimated (see opening quotes by Duranton and Puga, 2005, and Storper, 1997) in part because multi-unit firms are classified as belonging to a single industry class. Internal shifts can be major. Firms often split entire units, i.e.

functions, over space (BROWN 2008). When considering relocations, organizations usually act on whole departments, offices, factories or divisions. Specific functions will tend to cluster in similar locations. Headquarters, R&D laboratories, and specialized services departments may concentrate in large cities while plants and back-office services and production-like activities will move down the urban hierarchy.

Few studies have simultaneously examined both dimensions of urban specialization. Partial evidence is found in the occupational clusters literature (BARBOUR et MARKUSEN 2007; KOO 2005; MARKUSEN et SCHROCK 2006; SCOTT 2009, 2010). Generally, this literature suggests that occupational and industrial regional structures exhibit different patterns. Using aggregated occupational classes (managerial, clerical, manual workers) and knowledge groupings (engineers, scientists, programmers, etc.) for eleven California metropolitan areas, Barbour and Markusen (2007) find that occupational patterns across metro areas diverged markedly from industrial patterns for knowledge groupings, while not varying substantially for other occupational classes. However, none have systematically analyzed the relative evolution of both dimensions over time.

This paper seeks to analyze the parallel evolution of both dimensions of urban economic specialization. How do sectoral and functional dimensions interact across the urban system and what is their relative importance over time? There are powerful arguments supporting both dimensions. The restructuring of modern economies—the rise of the service sector and the concomitant decline of manufacturing—would suggest that industrial structure and industry shifts remain the principal drivers of regional economic specialization (Tableau 20, Appendix). In this study we examine the whole economy, not just manufacturing. Yet the steady decrease in communication costs—facilitating functional fragmentation—would suggest that functional specialization plays a growing role in defining specialization (Tableau 21, Appendix).

6.5. DATA AND METHODOLOGY

6.5.1. Data

No perfect metric of functional fragmentation exists in the literature. The classification of activities into “functions” is a fairly challenging exercise. This paper uses employment data. When cross-tabulated by occupational and industry classes, it is possible to isolate both dimensions by defining appropriate groupings of functions and sectors, the approach adopted by (HUWS et al. 2009). This paper uses a unique spatial data set drawn from Statistics Canada’s census for the years 1971,

1981, 1986, 1991, 1996, 2001 and 2006. Data for each year are cross-tabulated over three dimensions: synthetic regions (defined below), industries and occupations. Standardization of each dimension over time rests on census micro-data. Aggregation of the data into broad categories—5 synthetic regions, 15 industries, and 9 functions—is helpful in ensuring data comparability over time.

The concept of synthetic region as a classifying typology of cities in this paper refers to a core-periphery model of the Canadian urban system. The use of a typology based on size and distance reflects the well accepted fact that economic activities at the core of the urban hierarchy differ substantially from the ones at peripheral locations. Although many similar typologies exist in the literature, this particular one has proven to be robust in the description of economic activity over time in at least two different national urban systems including Canada (BRUNELLE et POLÈSE 2008; POLÈSE, RUBIERA-MOROLLON et SHEARMUR 2007; POLÈSE et SHEARMUR 2006a; SHEARMUR et POLÈSE 2005). Spatial units for all periods are based on the geographic boundaries of the 2006 census. Metropolitan areas are CMAs of more than five hundred thousand people. Central areas are spatial units less than an hour and twenty minutes of driving time (reticular distance) from a metropolitan area, while peripheral areas are further away. Urban areas comprise all CMAs, CAs and CDs of more than ten thousands individuals. We added a density criterion of more than fifty people per square kilometer to distinguish rural from urban areas in the case of CDs with more than 10,000 inhabitants. Tableau 15 defines synthetic regions. A map showing their location can be found in the Appendix (Figure 12).

Tableau 15 – Synthetic Regions Definition

Label	Synthetic regions	Population (x1000)	Reticular distance from a metropolitan area (travel time)	Density (KM²)	Number of spatial units for 2006 (Canada=421)
METRO	Metropolitan areas	> 500	0	---	8
CU	Central urban areas	10 - 500	Less than 90 minutes	≥ 50	63
CR	Central rural areas	< 10	Less than 90 minutes	< 50	83
PU	Peripheral urban areas	10 - 500	More than 90 minutes	≥ 50	93
PR	Peripheral rural areas	< 10	More than 90 minutes	< 50	174

Tableau 16 – Industry (Sector) Classes

Sector	SIC-80 Equivalent
Agriculture and Fishing	A, B
Forestry, Mining and Oil Extraction	C, D
Low-Tech manufacturing	10, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 24, 26
Resource-Based Manufacturing	25, 27, 29, 35, 36
Mid-Tech Manufacturing	16, 28, 30, 31
High-Tech Manufacturing	32, 33, 37, 39
Construction	F
Transportation, Storage and Wholesale	G, I
Communication and Public Utilities	H
Retail Trade	J
Finance, Insurance and Real Estate	K, L
Business Services	M
Public administration, Education, Health and Social Services	N, O, P
Accommodation, Food and Beverage Services	Q
Other Service Industries	R

The definition of sectors (industries) is straightforward, drawn from the existing industry classifications. Sectors are classified at the one-digit level, except for manufacturing, which is divided into four classes at the two-digit level. The result is the division of the Canadian economy into 15 industries (Tableau 14). Although such broad aggregates are not optimal for pinpointing specific industrial divisions, the use of cross-tabulations (between occupational and industry classes) leaves little choice if a sufficient number of cases (jobs) per spatial unit is to be ensured, given Statistics Canada sampling and rounding procedures, where values below 50 can vary by 30 % in one direction or another.¹⁷ The Standard Industrial Classification of 1980 (SIC-80) serves as the base classification system for all periods. The methodology for merging classification systems over time (SIC-70 from 1971 to 1981; NAICS-1997 for 2006) into the SIC-80 relied on double-coded years at the three-digit level, allowing for passage to one or two-digit levels. The equivalence between classification systems over time is fairly robust (see Appendix: Tableau 20; Tableau 21).

For the construction of functions using occupational classes, the scheme used draws on occupational groupings proposed by Bade *et al.* (2004). Occupations can be grouped according to skill categories (KOO 2007) or specific tasks (HUWS et al. 2009). Both are considered here.

The creation of constant functional groupings is complex. Occupations have changed over the 35-year study period, as have classification systems. This study builds on a methodology developed by Beckstead and Vinodrai (2003) to create consistent occupational aggregates over time.¹⁸ The Standard Occupational Classification of 1991 (SOC-91) is used as the base correspondence system for occupations, double coded into the previous SOC-80 coding system. Occupational groups were created by differentiating between knowledge and non-knowledge categories, resulting in the creation of eight knowledge classes and 39 other occupational groups. Concordance with earlier classification systems was performed by aggregating categories at the three- or four-digit level into 47 occupational groups. A Tuckey test was carried out on wage rates by occupation whenever there was a doubt about

¹⁷ Cells with values below 50 have a standard error of 15; with values close to 100 a standard error of 20 and close to 200 a standard error of 30.

¹⁸ The authors would like to thank Mark Brow and John Baldwin from Statistics Canada's Micro-Economic Analysis Division for providing necessary tools and data.

correspondence.¹⁹ The quality of correspondences between the SOC-91 and the SOC-80 can be assessed by examining ratios between double-coded years (see Tableau 23 in Appendix).

Given the challenge of grouping occupations into coherent functions, I sought to consider as many indicators as possible. Using other variables in the census micro-data at the individual level (hourly wages, gender, major fields of study, education levels), several tests were performed using hierarchical classification methods and factor analysis for 47 occupational classes. In the end, nine functional groupings were retained (Tableau 17). A detailed description of education levels, demographic and socioeconomic characteristics of the nine functions is provided in Tableau 24 (Appendix). Health care occupations did not fit into a functional framework easily, and were thus excluded. Another case is liberal professions, which, for reasons related to the initial grouping by knowledge categories, could not be disentangled from high school teachers and related occupations. This results in the Social Sciences and Education function being overrepresented by teachers relative to liberal professions.²⁰ However, because teachers generally relate to a single industry (Education) and tend to be more evenly spread over space than liberal professions—a reflection of the presence of public schools in almost all places—their inclusion does not preclude the existence of distinct spatial patterns for liberal professions²¹. I thus chose to retain the function in the analysis, keeping its limitations in mind.

¹⁹ See Beckstead and Vinodrai (2003) for the complete methodology and problems related to evolving occupational classifications systems.

²⁰ The larger share of women (61.7 %) within the Social Sciences and Education function confirms the overrepresentation of education occupations within the aggregated group (in Appendix).

²¹ Individual contributions of the Public Administration, Education, Health and Social Service industry to mean deviations in the Social Sciences and Education functions confirmed that the effect is positive and similar in all locations.

Tableau 17 – Functions and Corresponding Occupational Groups

Functions	Occupational groups
Senior Management	Senior managers and business administrators
Science and Engineering	Scientists, engineers, programmers, etc.
Social Sciences and Education	Economists, policy officers, researchers, actuaries, notaries, lawyers, teachers, etc.
Culture, Arts and Recreation	Arts, culture and recreation professionals and technicians
Clerical	Secretaries, office clerks, receptionists, etc.
Sales and Services	Cashiers, sellers, cooks, servers, etc.
Specialized Production	Science and engineering technicians, specialized operators, machinists, contractors, mechanics, trades, etc.
Standardized Production	Heavy equipment and transport operators, miners, fishers, forestry labourers, trades helpers, miners, farmers, assemblers, etc.
Health Care and Social Workers	Doctors, nurses, social workers, etc.

6.5.3. Functional specializations

To measure functional specialization across the Canadian urban system, mean deviations (MD) per function were calculated for each of the five synthetic regions and time periods. The higher the MD, the more a location is specialized in a given function relative to the national average.

The MD for a function in a region is given by:

$$\underbrace{p_{f \cdot j} - p_{f \cdot \cdot}}_{\text{Mean Deviation}} \quad [009]$$

Where

$p_{f \cdot j}$ = Proportion of employment in function f , for all industries, in region i

$p_{f \cdot \cdot}$ = Proportion of employment in function f , for all industries, nationally

6.5.4. Decomposition into industrial and regional (functional) effects

Economic specialization is analyzed along two planes: industrial and functional. If a region is overrepresented in industries in which a particular occupational group is dominant, one would expect that function to be overrepresented in that region. Conversely, if a region has more employment in functions resulting from spatial fragmentation within industries, then the industrial structures will not fully capture the level of specialization. To disentangle the two effects, I use a decomposition methodology similar to Brown (2005),²² which allows the MD to be split into three subcomponents, while keeping each constant²³: (1) an *industry structure effect*, (2) a *regional (or functional) effect* and (3) a *covariance effect*²⁴.

²² The author thanks Mark Brown for his advice and assistance, and André Lemelin.

²³ I have also considered (and to some extent tested) the decomposition of a generalized entropy index as a specialization measure. Entropy measures allow for statistical testing through bootstrap methods. However, the left-hand side of the equation in that methodology was much harder to interpret than simple mean deviations – a consequence of representing three partitions over time (functions, sectors and regions). I therefore opted for the MD decomposition methodology.

²⁴ Decomposition results can be sensitive to the level of industrial aggregation. However, testing of a subsample at the four-digit level yielded similar results.

6.5.5. Industrial structure effect

For a function in a region, the *industrial structure effect* denotes the difference between the local and the national mean, assuming the proportion of the function within each of the industries is equal to its share in the corresponding industry for all regions. It measures the sum of the weighted (by local share of each industry) differences between the (national) mean of the function in each industry and the (national) mean for that function across all industries.

The *industrial structure effect* is given by:

$$\underbrace{\sum_i p_{\bullet ij} (p_{fi\bullet} - p_{f\bullet\bullet})}_{\text{Industrial structure effect}} \quad [010]$$

Where

$p_{\bullet ij}$ = Proportion of employment in industry i , in region j

$p_{fi\bullet}$ = Proportion of employment in function f , in industry i , nationally

$p_{f\bullet\bullet}$ = Proportion of employment in function f , for all industries, nationally

6.5.6. Regional (or Functional) effect

For a function in a region, the *regional effect* denotes the difference between the local and the national shares of employment for that function and within each industry if that region had the same industrial structure as other regions. It measures the sum of the weighted (by national means for each industries) differences between the (local) mean of the function in each industry and the (national) mean for that function in each industry.

The *regional effect* is given by:

$$\underbrace{\sum_i p_{\bullet i\bullet} (p_{fij} - p_{fi\bullet})}_{\text{Regional effect}} \quad [011]$$

Where

$p_{\bullet i\bullet}$ = Proportion of employment in industry i , nationally

p_{fij} = Proportion of employment in function f , in industry i , in region j

$p_{fi\bullet}$ = Proportion of employment in function f , in industry i , nationally

6.5.7. Covariance effect

Algebraically, the decomposition is depleted only when a covariance-like term is added. The covariance effect refers to the interaction between the differences induced by industrial structure and by regional effects.

The *covariance effect* is given by:

$$\underbrace{\sum_i (p_{\bullet ij} - p_{\bullet i\bullet})(p_{fij} - p_{fi\bullet})}_{\text{Covariance effect}} \quad [012]$$

Although the covariance effect can be important in other contexts (Brown 2005), it represents only a marginal value here. I thus chose to split the covariance effect equally between the two others, a solution also adopted by Beckstead and Brown (2005) in a similar case.

The full decomposition equation is thus given by:

$$\underbrace{p_{f\bullet j} - p_{f\bullet\bullet}}_{\text{Mean Deviation}} = \underbrace{\sum_i p_{\bullet ij}(p_{fi\bullet} - p_{f\bullet\bullet})}_{\text{Industrial Structure Effect}} + \underbrace{\sum_i p_{\bullet i\bullet}(p_{fij} - p_{fi\bullet})}_{\text{Regional Effect}} + \underbrace{\sum_i (p_{\bullet ij} - p_{\bullet i\bullet})(p_{fij} - p_{fi\bullet})}_{\text{Covariance Effect}} \quad [013]$$

Each effect in the MD decomposition accounts for a portion of the regional deviation in a given function. The hypothesis that industrial and functional structures are interchangeable, or that only sectoral specializations matter, would imply that the first term—the industrial structure effect—accounts for a significantly higher share of the mean deviation. Conversely, the hypothesis that industrial and functional structures are significantly different implies that the regional effect accounts for a larger share of total deviation.

Temporal trends are fairly easy to interpret because of the additive property of the deviations. Changes in mean deviation between two time periods are equal to the sum of the changes in industrial structure effects and the regional effect. For changes over t periods in mean deviations (MD) of function f in region j , this property can be summarized as:

$$\Delta \text{MD}_{t, t-1} = \Delta \text{Industrial structure effect}_{t, t-1} + \Delta \text{Regional effect}_{t, t-1} + \Delta \text{Covariance effect}_{t, t-1} \quad [014]$$

If changes in the industrial effect over the period explain a larger part of changes in total MD than changes in the regional effect over the same period, then the trend is towards increasing sectoral specialization. Conversely, if changes in the regional effect explain a larger share of changes in MD over the period, the trend is towards functional specialization of cities (by means of functional fragmentation).

6.6. FINDINGS

6.6.1. Functional specializations across the urban system

For each of the eight functions, spatial patterns (in 2006) of functional specializations are illustrated on Figure 10 and Figure 11. The former shows results for more knowledge-intensive functions (Management; Science and Engineering; Social Sciences and Education; and Culture, Arts and Recreation), while Figure 11 shows spatial patterns for routine and production type functions (Clerical; Sales and Services; Specialized Production; and Standardized Production).

Each figure gives mean deviations (MD) across synthetic regions, decomposed by industry effects and regional effects. Positive MDs indicate overrepresentation relative to the Canadian mean, while negative MDs exhibit underrepresentations. Values close to zero indicate a pattern similar to the Canadian average for all locations. Following equation [013], industrial and regional effects sum up to the mean deviations. Synthetic regions ordered are from left to right by size and centrality: metropolitan areas (METRO); Central Urban (CU); Central Rural (CR); Peripheral Urban (PU); Peripheral Rural (PR). A downward sloping curve indicates a hierarchical location pattern for the relevant function. Conversely, an upward sloping curve would characterize activities located in peripheral and rural places (i.e. extraction or resource-based).

Figure 10 points to a clear pattern of spatial functional specialization, with hierarchical distributions for the four knowledge-rich functions. Senior management and science and engineering occupations have the highest metropolitan concentrations, while showing values below the national average in all other locations. Culture, arts and recreation and social sciences occupations are similarly located in the largest urban centers. These results are, on the whole, consistent with other findings in the literature.

Figure 10 – Spatial Divisions of Function over the Urban Hierarchy: Mean Deviations, Regional and Industry Effects in Senior Management; Science and Engineering; Social Sciences and Education; and Culture, Arts and Recreation functions, Canada 2006

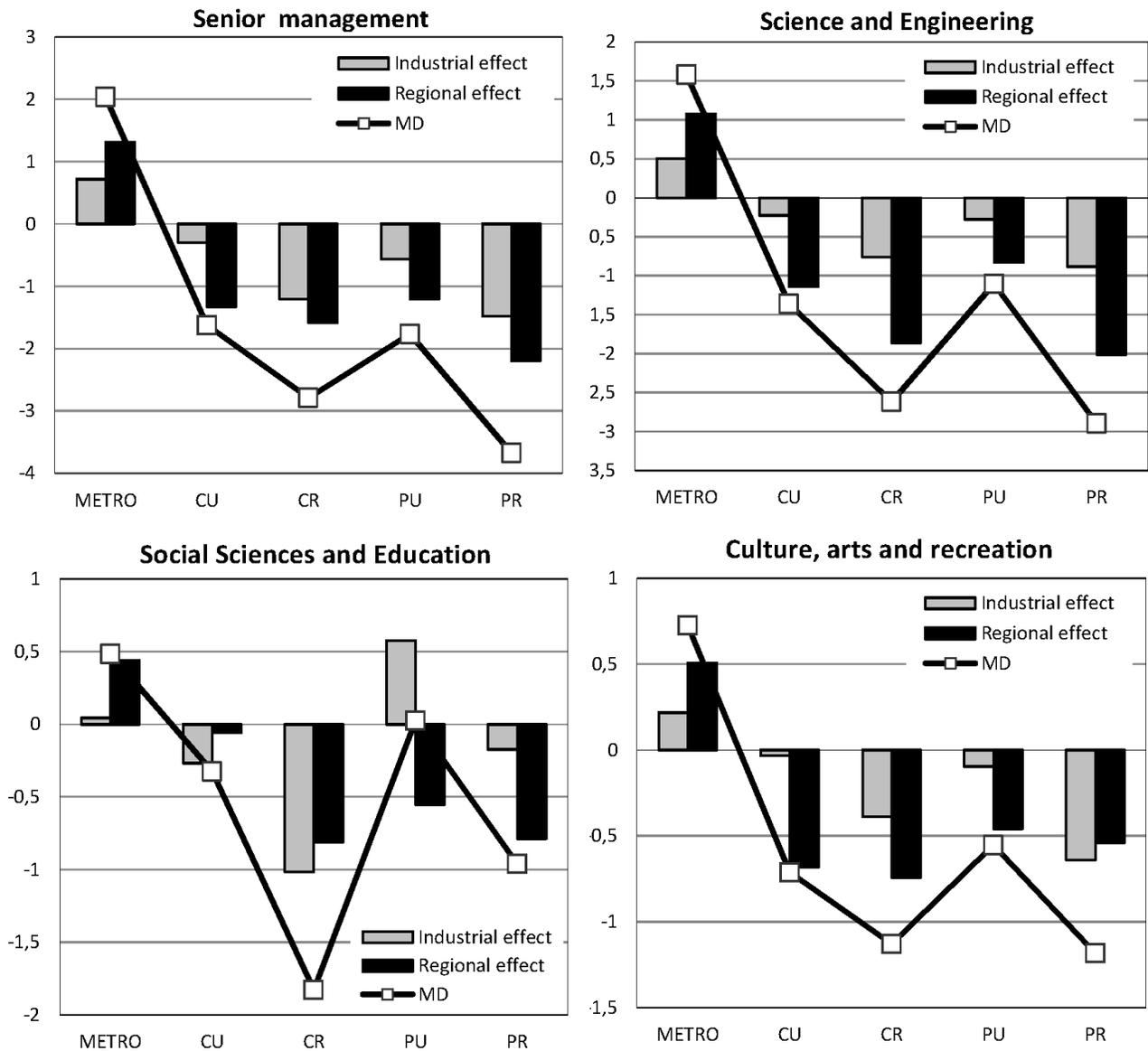
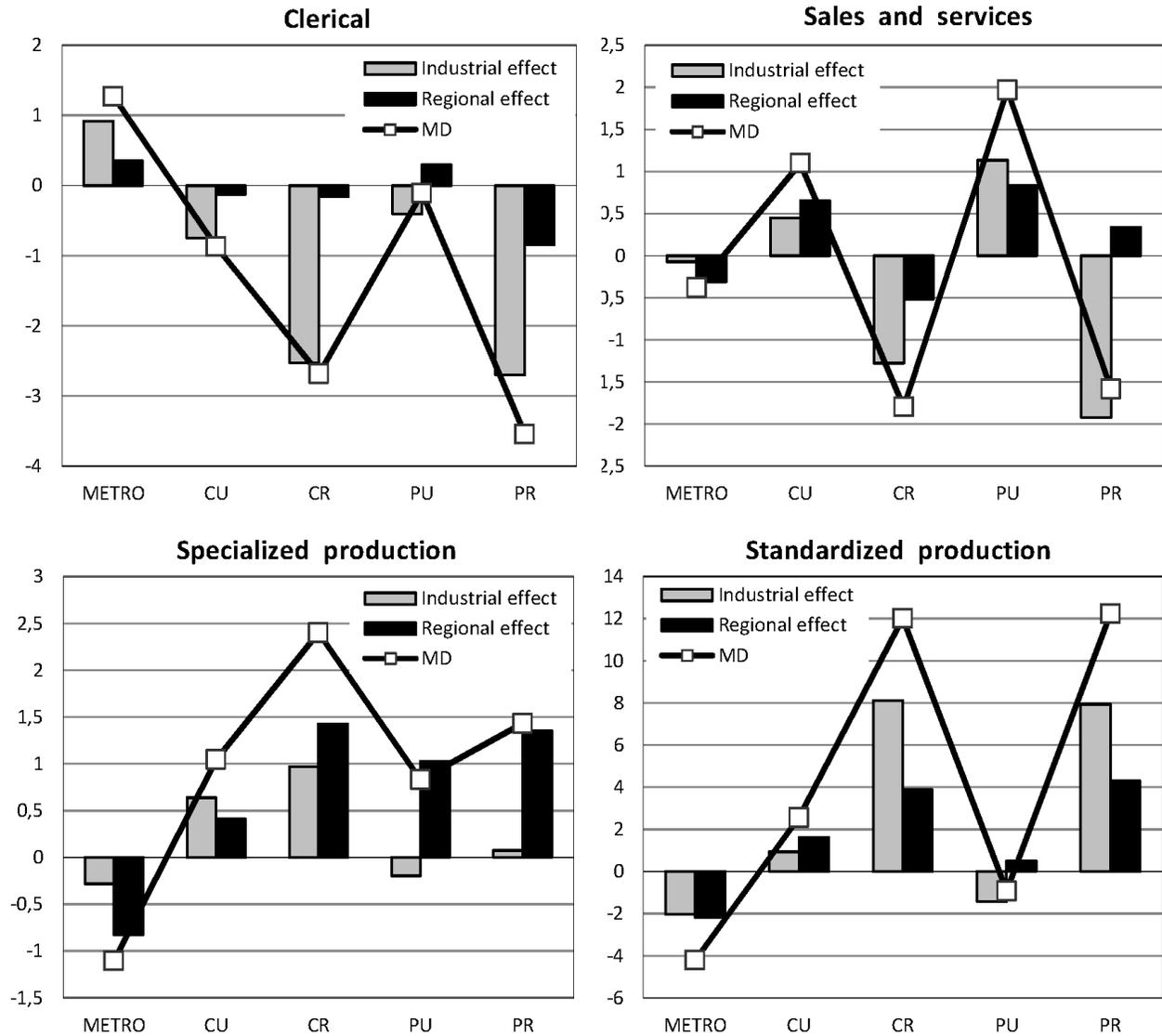


Figure 11 – Spatial Divisions of Function over the Urban Hierarchy: Mean Deviations, Regional and Industry Effects in Clerical; Sales and Services; Specialized Production; and Standardized Production functions, Canada 2006



However, in exploring the specific contributions of both industrial and regional effects, the results also show that the latter generally dominates in explaining MDs. This is somewhat surprising, because one would expect typical industrial mixes of metropolitan areas—generally leaning towards high tech, finance and business services industries—to capture the largest part of the local deviations in these knowledge-rich functions. At most, the industrial effect captures only 35 % of the MDs in metropolitan areas. The highest regional effects (compared to industry effects)²⁵ are found in Social Sciences and Education occupations, suggesting that such functions, where fragmented, are generally centralized in the largest cities. Similarly, local deviations in Science and Engineering, Senior Management, and Culture, Arts and Recreation functions show a strong regional effect, with again a strong (relative) presence in metropolitan areas.²⁶

Few exceptions are found in the non-metropolitan areas. For the Social Sciences and Education function, negative MDs in central urban and rural areas are primarily explained by an industrial effect. Given that teachers predominate in this class (as opposed to liberal occupations), one possible explanation would be that the Public Administration and Education sector is less prevalent in those locations, resulting in the teachers' being underrepresented. However, analyzing the individual contribution of that sector to the overall effect indicates a strong positive weight in all locations. This is clearly anomalous. The only other industry contributing positively to the industrial effect is that of business services, which likely relates to its large contingent of liberal professionals. It appears that the negative industrial effects of all other industries outweigh the positive effects of business services and the education industry in those locations. This is not the case in central urban areas, where the industrial effect remains positive despite the weight of other sectors. This suggests that the Public Administration and Education and Business Services industries are relatively more present in peripheral urban places than elsewhere. Nevertheless, the weight of the industrial mixes is also paralleled by the strong presence of regional effects, most notably in metropolitan, central rural and peripheral urban areas. Although the two aforementioned industries also dominate in explaining the regional effect, all industries contribute to the overall spatial division of the function. In sum, spatial functional fragmentation is taking place in most industries, favoring a spatial hierarchical distribution of knowledge-rich functions.

²⁵ The regional effect explains nearly 91 % of the mean deviation in metropolitan areas for that specific function.

²⁶ For Science and Engineering, Senior Management, and Culture, Arts and Recreation, the regional effect explains 68 %, 65 % and 70 % of the mean deviations in metropolitan areas respectively.

Location patterns for routine and production functions are more heterogeneous (Figure 11). Production functions tend to locate in rural areas. In contrast, clerical and sales functions concentrate in urban areas, although not necessarily in the largest cities—a pattern somewhat in-between that of the knowledge-rich groups. Industrial and regional effects are also more mitigated. In some cases, industrial structure appears to be the prime driver of specialization, whereas within-industry divisions lead in other cases.

Clerical occupations are the most hierarchical, while also the most similar to the knowledge-rich group, with higher metropolitan shares and other locations below the national average. Yet the pattern is largely limited to the industrial effect. Clerical occupations are mainly found in Finance, Insurance and Real Estate (FIRE), along with the Business Services and Public Administration industries. That is, the clerical function is more present in regions where such sectors cluster, most likely in the largest cities. However, small regional effects are also observed, with positive values in metropolitan and peripheral urban areas, showing that, when fragmented, industries will favor those regions in locating their clerical units. Potential explanations include the relocation of call centers, small regional offices or data processing facilities in lower-cost peripheral cities.

Sales and services are also concentrated in urban areas (both central and peripheral), although not in the largest cities, suggestive of a second-order role in the urban hierarchy. The function ranks below the national average in both rural areas and in the metropolitan regions. Although the pattern may partly reflect the greater share of retail trade industries in the economies of non-metropolitan urban places, the figure also shows that the trend is not limited to the industrial mix explanation—substantial regional effects are also observed. These suggest that smaller urban cities may act as regional outlet centers for many non-retail industries in the form of a center-hinterland relationship with nearby rural areas. Centrality and distance are two definite factors.

Production functions (specialized and standardized) exhibit a very different location pattern from the previous groups. Both are oriented towards rural areas, but are also more present in peripheral places. They are also the least present in the largest cities, production being more generally linked to activities that are space-consuming and resource-oriented. However, outside the largest cities, the two groups show substantially different location patterns. Specialized production, which includes science and engineering technicians, specialized operators, and skilled machinists (Tableau 17), is present in almost all places outside metropolitan areas, whereas standardized production, generally comprising assemblers, labourers, miners, foresters, farmers, etc. (Tableau 17), is generally concentrated in rural areas. For the former, the relatively high values found in central rural areas suggests spatially divided

industries capturing the effects of employment nodes (i.e. industrial parks) located in the nominally “rural” fringes of large urban centers. The important contributions of the regional effects to the overall pattern, reaching nearly 60 % in the case of central rural areas, tend to confirm this interpretation. Medium-sized cities, both central and peripheral, exhibit similar patterns. In all cases, spatial fragmentation between the types of workers found in industries located in those areas and the ones found in the largest cities is equally shared among the 15 industries, indicative of a broader pattern than a simple sectoral effect.

Regarding standardized production activities, concentrations occur in rural (central and peripheral) areas, but not in medium-sized cities. Industrial effects are quite significant, reaching nearly 68 % in rural areas, generally explained by the higher presence of such functions in the resource extraction industry, which is predominantly located in such areas. However, once again, regional effects are important. The type of workers found within industries such as mining, oil drilling or agriculture greatly differs between regions. Obviously, resource-extraction occupations, be they oil drillers, farmers, lumberjacks or miners, are, almost by definition, located near resource extraction sites. The observed patterns thus appear to be the necessary corollary of patterns found for the knowledge-rich functions, whereas management, science or liberal profession functions are clustered in the largest cities.

To summarize, clear patterns of economic specialization are found within the Canadian urban system. Not surprisingly, knowledge-rich functions concentrate in the largest metropolitan areas, whereas routine and production occupations lean towards smaller and rural areas, consistent with findings in the literature. However, in most cases, the trends are explained by strong regional effects that account for a larger share of the overall effect than that explained by industrial structure, suggesting a growing spatial division of functions within the Canadian urban system. The temporal scope of this phenomenon is explored in the following section.

6.6.2. Relative trends over time

Tableau 18 and Tableau 19 show the mean deviation values for 1971 and 2006, along with their absolute and relative changes (compound annual growth rates) over the period for, respectively, the knowledge-rich and the routine-production functions across the five synthetic regions. They also give changes in industry and regional effects and their respective percentage changes in explanatory power (% of MD change), recalling the additive properties of the change equation [014]. Trend lines for MDs and for the two effects are also shown. For each effect, the % of MD change represents its contribution

to MD change between 1971 and 2006. For ease of analysis, I focus on MD % and, more specifically, on % of MD change relating to the regional effect.

The results are unambiguous. For the knowledge-rich functions, a clear tendency towards increasing metropolitan concentration emerges between 1971 and 2006 (Tableau 18). The trends are constant over time and indicate a continuous reinforcement of the hierarchical location patterns previously described (Figure 11). Indeed, MDs for the knowledge-rich occupations are systematically growing in the largest cities, while decreasing in all other locations. Senior management provides a good example. Whereas the function has been clustering in metropolitan areas at a 2.0 % annual compound rate over the past 35 years, it faced a yearly decline ranging between 1.5 % and 3.6 % in all other locations. The results also show metropolitan concentration has been occurring at the expense of medium-sized cities, with the most dramatic decline occurring in peripheral urban cities (3.6 % yearly). In the other knowledge-rich functions, the pattern is consistent and generalized in almost all cases. Science and engineering functions have been clustering in metropolitan areas by 2.7 % per year between 1971 and 2006, while moving out of peripheral urban areas at a 5.0% annual rate. Culture-related occupations show similar trends: 1.6% yearly increase in metropolitan MDs, followed by a 3.5% annual decrease in peripheral urban areas. The only exception is social sciences and education, where the most dramatic decrease is found in peripheral rural areas (8.3 % per year). However, strong negative effects are also found in peripheral urban areas (6.3 %), which suggests that the results are nonetheless consistent with the broader picture. Overall, knowledge-rich functions are drawn from smaller urban centers to the largest cities, indicative of rising economic specialization across the urban spectrum.

Most striking is that the metropolitan clustering of knowledge-rich functions is in large part the outcome of spatial shifts within industries; true for all locations. The decomposition shows that MD variations are primarily explained by changes in regional effects between 1971 and 2006—the industrial structure shifts account for much smaller shares of the overall location patterns.

Tableau 18 – Changes in Mean Deviations, Industrial and Regional Effects by Region in Senior Management; Science and Engineering; Social Sciences and Education; and Culture, Arts and Recreation functions, Canada 1971-2006

Synthetic Region	Mean deviation					Industrial Effect			Regional Effect		
	1971	2006	Δ 71-06	Trend 71-06	CAGR* %	Δ 71-06	Trend 71-06	% of MD change	Δ 71-06	Trend 71-06	% of MD change
Senior Management											
Metropolitan	1,01	2,03	1,02		2,0%	0,32		31%	0,70		69%
Central Urban	-0,58	-1,62	-1,05		-2,9%	-0,20		19%	-0,85		81%
Central Rural	-1,62	-2,79	-1,17		-1,5%	-0,30		26%	-0,87		74%
Peripheral Urban	-0,50	-1,77	-1,27		-3,6%	-0,49		39%	-0,78		61%
Peripheral Rural	-1,62	-3,67	-2,06		-2,3%	-0,52		25%	-1,53		75%
Science and Engineering											
Metropolitan	0,62	1,58	0,96		2,7%	0,44		46%	0,52		54%
Central Urban	-0,42	-1,36	-0,94		-3,3%	-0,24		25%	-0,70		75%
Central Rural	-1,10	-2,62	-1,51		-2,4%	-0,35		23%	-1,16		77%
Peripheral Urban	-0,18	-1,10	-0,92		-5,0%	-0,32		35%	-0,60		65%
Peripheral Rural	-1,04	-2,90	-1,86		-2,9%	-0,62		33%	-1,25		67%
Social Sciences and Education											
Metropolitan	-0,12	0,48	0,60		5,3%	-0,11		-19%	0,71		119%
Central Urban	0,25	-0,32	-0,57		-3,3%	-0,14		24%	-0,44		76%
Central Rural	-0,37	-1,83	-1,45		-4,6%	0,48		-33%	-1,93		133%
Peripheral Urban	0,24	0,02	-0,21		-6,3%	-0,11		53%	-0,10		47%
Peripheral Rural	0,05	-0,96	-1,01		-8,4%	0,72		-71%	-1,73		171%
Culture, Arts and Recreation											
Metropolitan	0,41	0,73	0,31		1,6%	0,07		22%	0,24		78%
Central Urban	-0,25	-0,71	-0,46		-2,9%	-0,04		9%	-0,42		91%
Central Rural	-0,67	-1,13	-0,46		-1,5%	-0,07		16%	-0,39		84%
Peripheral Urban	-0,16	-0,55	-0,40		-3,5%	-0,11		27%	-0,29		73%
Peripheral Rural	-0,70	-1,18	-0,48		-1,5%	-0,27		57%	-0,21		43%

*Compound Annual Growth Rates of mean deviations (MD) over the 35 years period.

The most radical manifestation is found in the Social Sciences and Education function, where the two effects move in opposite directions: 119 % of metropolitan clustering is linked to intra-industrial changes, while industrial mix fluctuations generates a 19 % negative effect over the period. Although anomalous, there are reasons to believe this is attributable to liberal professions within the group, given that a large part of the occupational group is composed of teachers. After verifying the weight of individual industry contributions, I found the negative effect to be largely attributable to the education sector (to which most teachers belong). The negative impact of the industrial effect is probably a reflection of the spatial diffusion of the education sector.

Nonetheless, that does not quite explain why liberal professionals would exhibit more acute spatial divisions than other functions. The most likely explanation lies in the rise of new communication technologies, which have made it easier, faster and cheaper to send information from a single location to the rest of the world. Because information can now be transported at virtually no cost, intellectual and immaterial types of activities are spatially “looser” than other activities requiring co-location with physical inputs. Liberal professionals such as consultants, lawyers, accountants, researchers or economists would certainly fall into that category. Yet having fewer spatial constraints does not mean that it is advantageous to be located away from everyone. The IT revolution might have made it easier to communicate information, but it has not replaced the importance of a handshake in doing business (LEAMER et STORPER 2001; POLÈSE et SHEARMUR 2004). In fact, the value of proximity may now be higher than ever for such functions involved in policymaking, legal, consulting or decision-type activities, often making the difference between gaining and losing in a transaction process. Being spatially “footloose” would then favor their relocation in “decision” types of places, most likely in the largest cities, where such attributes can be enhanced with the multidimensional benefits of agglomeration economies. As the IT revolution continues, growing shares of such functions would presumably concentrate in the largest cities, regardless of industry. Small offices and large headquarters alike will tend to locate in the largest city within urban systems.

Senior management provides a similar example. 69 % of metropolitan clustering is attributable to changes in the regional effect, while only 31 % is linked to structural changes in the industry. Deconcentration from central and peripheral urban locations mirror these results, with 81 % and 61 % respectively explained by spatial division within industries. The logic is essentially the same as in the case of liberal professionals. Falling communication costs would paradoxically foster the clustering of senior management, as they become increasingly mobile in space. While the geographic fragmentation

between production and management has long been documented within large firms (CHANDLER 1977; PRED 1975a), the present results suggest that the logic may be expanding to smaller enterprises.

At a smaller scale, science and engineering are also clustering as a result of increasing divisions within industries. Shifts in regional effects explain 54 % of the overall patterns in metropolitan regions. These smaller effects actually reflect the known behavior of many high-tech industries, mostly locating in very large agglomerations. Still, the regional effects are fairly high. Outside metropolitan areas, second-order cities show strong intra-industrial divisions, reaching 75 % and 65 % in the case of central and peripheral urban areas. Many non-high-tech sectors are also divided, clustering their scientific functions in larger cities, seeking the advantages of agglomeration economies and knowledge spillovers. Also, the decline in transport costs has extended the spatial reach of many specialists – biologists, geologists, meteorologists and the like – to a wider *hinterland*, allowing their concentration in larger cities where technical expertise and specialized equipment are found. The most radical expression of this spatial logic is found in emerging fly-in-fly-out forms of employment in remote areas. Canada has many examples, ranging from emerging mining projects in northern territories to Albertan oil extraction and offshore projects in eastern provinces. Again, the outcome is further spatial divisions of the function across the urban spectrum.

Culture and arts related workers likewise exhibit substantial spatial divisions that explain their concentration in larger cities between 1971 and 2006. Changes in regional effects capture 78 % of the MD increase in metropolitan areas; it reaches 91% in central cities. Whereas the cultural economy may have historically been a phenomenon limited to a few industries—artists, painters or designers performing in national museums, specialized galleries and operas—the results partly suggest that arts-related workers may be found in a rising number of industries. In fact, photographers, writers or designers are now required in many sectors including manufacturing, publicity and specialized business services. As the demand for customized products increases, arts-related occupations should keep expanding in many industries. Results show that they are also sensitive to agglomeration economies, which explains their clustering. The natural outcome is a growing spatial divide between functions and the industries in which they are embedded.

Tableau 19 – Changes in Mean Deviations, Industrial and Regional Effects by Region in Clerical; Sales and Services; Specialized Production; and Standardized Production functions, Canada 1971-2006

Synthetic region	Mean deviation					Industrial Effect			Regional Effect		
	1971	2006	Δ 71-06	Trend 71-06	CAGR* %	Δ 71-06	Trend 71-06	% of MD change	Δ 71-06	Trend 71-06	% of MD change
Clerical											
Metropolitan	5,00	1,27	-3,73		-3,8%	-0,97		26%	-2,76		74%
Central Urban	-2,19	-0,87	1,32		2,7%	-0,60		-46%	1,92		146%
Central Rural	-9,18	-2,68	6,49		3,6%	2,11		33%	4,38		67%
Peripheral Urban	-1,25	-0,11	1,14		7,2%	-0,59		-52%	1,73		152%
Peripheral Rural	-9,59	-3,54	6,04		2,9%	1,77		29%	4,27		71%
Sales and Services											
Metropolitan	1,30	-0,38	-1,68		-2,3%	-1,47		88%	-0,21		12%
Central Urban	0,81	1,10	0,29		0,9%	0,41		143%	-0,12		-43%
Central Rural	-4,44	-1,80	2,65		2,6%	2,75		104%	-0,10		-4%
Peripheral Urban	1,07	1,97	0,90		1,7%	0,65		72%	0,25		28%
Peripheral Rural	-4,59	-1,59	3,01		3,1%	2,25		75%	0,76		25%
Specialized Production											
Metropolitan	-0,23	-1,10	-0,87		-4,3%	-0,74		85%	-0,13		15%
Central Urban	0,44	1,05	0,61		2,5%	0,20		33%	0,41		67%
Central Rural	-1,11	2,40	3,51		4,2%	3,05		87%	0,45		13%
Peripheral Urban	1,42	0,83	-0,59		-1,5%	-0,57		96%	-0,02		4%
Peripheral Rural	-0,95	1,43	2,38		3,6%	2,00		84%	0,38		16%
Standardized Production											
Metropolitan	-7,65	-4,19	3,45		1,7%	2,74		79%	0,72		21%
Central Urban	1,59	2,57	0,98		1,4%	0,87		89%	0,10		11%
Central Rural	20,65	12,01	-8,64		-1,5%	-7,42		86%	-1,22		14%
Peripheral Urban	-2,77	-0,92	1,85		3,2%	1,28		69%	0,57		31%
Peripheral Rural	19,35	12,24	-7,11		-1,3%	-6,45		91%	-0,66		9%

*Compound Annual Growth Rates of mean deviations (MD) over the 35 years period.

Taken together, these results show that the growing economic specialization of metropolitan areas in knowledge-rich functions is less an outcome of industrial restructuring within regions than the consequence of spatial fragmentation of the production process over time. Although some authors may have outlined a “death of distance” (CAIRNCROSS 1997) through the rise of communication technologies, our results suggest an ever increasing effect of IT technologies in developing new opportunities for firms to centralize their knowledge-rich functions. As the economy evolves towards an integrated market, we see a paradoxical situation where knowledge-rich activities—although in principle spatially “looser”—increasingly agglomerate.

Whereas knowledge-rich functions have clustered, routine and production functions have increasingly spread-out from larger cities to smaller regions within the Canadian urban system (Tableau 19). The trends are constant over time, favoring a more even distribution of the functions across space. Clerical, sales and services and specialized production all show patterns that suggest a relative convergence process over time, where smaller urban and rural regions, initially less favored, are gaining. Specialized production shows the highest deconcentration trends, with a 4.3 % annual compound decrease in metropolitan areas between 1971 and 2006. This process favors central rural areas, which have gained 4.2 % annually over the period. While these gains are generally explained by a strong industrial effect in all locations, central urban areas are an exception. In this case, increased concentration is largely explained (at 67 %) by a spatial division within industries. This suggests a reinforcement of the pattern previously illustrated (recall Figure 10), where central rural areas are becoming strategic sites for the location of specialized production functions. Firms may find it advantageous to fragment production functions, locating near the largest cities, combining the proximity to knowledge-rich functions (science and engineering) with lower land costs. Nevertheless, this logic is not generalized. In most cases, decentralization reflects the effect of changes in the industrial structure, where production tends to move towards more medium-size cities.

While also moving out of metropolitan areas, clerical functions paint a different picture. What could be called a crowding-out type of process has taken place, favoring the relocation in peripheral urban areas. This localization trend is quite important, growing by 7.2 % annually over the past 35 years. More to the point, the changes observed over time are generally driven through a strong process of spatial divisions within industries: regional effects explain 152 % of the clustering pattern in peripheral urban areas (74 % in metropolitan areas). Given the considerations above (Figure 11), these results corroborate other studies on the geographic decentralization of back-office services (BRISTOW, MUNDAY et GRIPAIS 2000). Establishments such as call or administrative centers, and data processing

facilities have been greatly affected by the IT revolution. Increasingly “footloose” through emerging communication technologies, they have faced important rationalizations in their pursuit of low-cost competitive advantages, favoring their diffusion in more remote locations. Carrying more routinized types of tasks and producing more standardized types of information, clerical functions may be less affected by agglomeration economies than knowledge intensive functions. In fact, many call centers have emerged in remote Canadian cities in recent decades. Places where a student workforce is abundant, with a higher share of bilingual (English and French) workers have been favored: Moncton (NB), Sherbrooke (QC) or Fredericton (NB) being three examples. Although the overall distribution is generally explained by stronger industrial effects (Figure 11), spatial functional divisions appear to be the primary drivers of spatial changes in the case of clerical functions.

Turning to sales and services, the results shows that the spreading-out essentially follows an industrial logic. In this case, the function has decentralized in what may seem a converging fashion, provoking growth in places where concentration has initially been limited. Rural areas are particularly affected. This decentralization behavior is directly linked to that of the retail trade industry. Indeed, retail industry and sales functions represent a growing and very large share of the Canadian economy (Tableau 20 Appendix). The growth of large outlet centers and superchains, such as Wal-Mart or Ikea—major employers for sales and services occupations—may provide part of the answer, because they have had an important effect on the spatial reorganization of the function over the past decade. Central rural areas are often targeted as strategic sites for the development of shopping malls, lifestyle and power centers where sales and services functions are most likely to be clustered. However, that explanation does not seem to hold for peripheral rural regions. There, rising MDs may reflect a paradoxical decline in the economy of several remote regions, where retail trade becomes the major employer relative to the overall economy, often highly dependent on government transfer programs (POLÈSE et SHEARMUR 2006b).

Within the routine-production functions, standardized production provides an exception. The function has been growing in metropolitan (although starting from a low—i.e. negative—MD) and in second-order cities, while declining in rural locations, primarily through industrial effects. In principle among the least knowledge-rich, this function shows an unexpected trend over the period. One explanation may be that because standardized production encompasses many extraction-related workers (fishermen, lumberjacks, farmers, miners, etc.) and manufacturing and trades personnel, a rapid decline in extraction industries would impact employment in rural areas, producing a relative concentration in other places where standardized production is more related to manufacturing. This

largely corresponds to the changes that occurred in the Canadian economy over the past 35 years, where sectors such as fishing, logging and farming have seen their employment levels substantially decline. The “increase” in larger cities is thus more of a mathematical artefact than a real economic trend. Standardized production functions remain highly concentrated in rural areas (see Figure 11) due to higher industrial effects.

6.7. CONCLUSION

This study demonstrates rising patterns of functional specialization within the Canadian urban system. Knowledge-rich functions increasingly cluster in the largest metropolitan areas, whereas routine and production activities spread to smaller urban regions. These patterns are generally consistent with the literature on the economic specialization of cities.

However, the results also show that functional specializations are primarily fuelled by spatial shifts within industries (regional effects), less so by regional shifts in industrial structures (industry effects). This observation corroborates Duranton and Puga’s (2005) findings for manufacturing, while it extends their conclusions to the overall economy. I provide evidence that a generalized process of spatial functional fragmentation is taking place across all industries. The effects are quite substantial between 1971 and 2006, suggesting that functional specialization may have been largely underestimated in the literature.

Nonetheless, not all functions have the same potential for spatially separating within industries. Functional fragmentation primarily affects knowledge-rich functions. Senior management, science and engineering, liberal professionals and culture-related workers have all faced growing intrafirm spatial divisions. Conversely, sales and services, and production functions generally follow an industry logic. Clerical functions are in-between, showing greater industry effects overall, although rapidly evolving through spatial functional divisions.

The causality underlying these observations may be complex; the results do not affirm any explanatory factors. They must remain hypothetical. The most robust hypothesis relates to the level to which these groups may become “footloose” as the IT revolution takes place. Functions producing intellectual and immaterial types of outputs would likely be more affected by a drop in communication costs, becoming spatially “looser” than other activities requiring co-location with physical inputs. Yet paradoxically, once “footloose,” the functions may increasingly be exposed to centrifugal and centripetal economic forces, hence favoring their clustering in the urban system. Distinctions between

levels of fragmentation for each function thus also seem closely related to their sensitivity to agglomeration economies.

Many questions remain unanswered. One obvious question relates to the factors that explain the regional effect. Future research might evaluate the interplay of specific factors—market accessibility, infrastructures, local amenities or institutions—based on more geographically disaggregated data. However, such research remains constrained by concordance and sampling issues of longitudinal datasets over time. Another question is linked to specific differences between sectors. Future research could assess whether functional specialization differs significantly between manufacturing and services industries. Finally, the relation between functional specialization and other urban characteristics could be assessed, providing insight into regional growth patterns. Future research might consider the role of spatial functional divisions in fostering regional disparities in human capital, socioeconomic characteristics and growth trajectories.

6.8. ACKNOWLEDGEMENTS

This research was made possible by the assistance of Statistics Canada's Micro-Economic Analysis Division and by the financial support of the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (Joseph-Armand Bombardier CGS Doctoral Scholarships). I gratefully acknowledge the advices of Mark Brown from Statistics Canada, the useful comments of André Lemelin from INRS-Urbanisation, as well as the suggestions of Mario Polèse, who has read an earlier version of this paper.

6.9. REFERENCES

- BADE, F.-J., C.-F. LAASER et R. SOLTWEDEL. 2004. *Urban Specialization in the Internet Age — Empirical Findings for Germany*. Kiel: Kiel Institute for the World Economy. Series Paper.
- BARBOUR, E. et A. MARKUSEN. 2007. « Regional occupational and industrial structure: Does one imply the other? » *International Regional Science Review* 30 (1): 72-90.
- BECKSTEAD, D. et M. BROWN. 2005. *Provincial income disparities through an urban-rural lens: evidence from the 2001 census*. Ottawa: Statistics Canada.
- BECKSTEAD, D. et T. VINODRAI. 2003. *Dimensions of occupational changes in Canada's knowledge economy, 1971-1996*. Ottawa: Statistics Canada - Micro-Economic Analysis Division. Consulté le 18/02/2008. <http://www.statcan.ca/english/research/11-622-MIE/11-622-MIE2003004.pdf>.
- BEUGELSDIJK, S., T. PEDERSEN et B. PETERSEN. 2009. « Is there a trend towards global value chain specialization? -- An examination of cross border sales of US foreign affiliates. » *Journal of International Management* 15 (2): 126-141.

- BLACK, D. et V. HENDERSON. 1999. « Spatial evolution of population and industry in the United States. » *The American Economic Review* 89 (2): 321.
- BOSKER, M., S. BRAKMAN, H. GARRETSEN et M. SCHRAMM. 2008. « A century of shocks: The evolution of the German city size distribution 1925-1999. » *Regional Science and Urban Economics* 38 (4): 330-347.
- BRISTOW, G., M. MUNDAY et P. GRIPAIS. 2000. « Call centre growth and location: Corporate strategy and the spatial division of labour. » *Environment and Planning A* 32 (3): 519-538.
- BROWN, M. 2005. « Renewing Canada's manufacturing economy: A regional comparison, 1973-1996. » *Growth and Change* 36 (2): 220-243.
- BROWN, S. 2008. « Business processes and business functions; a new way of looking at employment » *Monthly Labor Review* (51): 51-70.
- BRUNELLE, C. et M. POLÈSE. 2008. « Functional specialization across space: A case study of the Canadian Electricity Industry, 1971-2001. » *Canadian Geographer* 52 (4): 486-504.
- CAIRNCROSS, F. 1997. *The death of distance: how the communications revolution is changing our lives*. Boston: Harvard Business School Press.
- CHANDLER, A.D. 1977. *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge: Harvard University Press.
- DAVIS, D.R. et D.E. WEINSTEIN. 2002. « Bones, bombs, and break points: The geography of economic activity. » *American Economic Review* 92 (5): 1269-1289.
- DEAN, J., K.C. FUNG et Z. WANG. 2007. *Measuring the Vertical Specialization in Chinese Trade*: U.S. International Trade Commission.
- DEFEVER, F. 2006. « Functional Fragmentation and the Location of Multinational Firms in the Enlarged Europe. » *Regional Science and Urban Economics* 36 (5): 658-677.
- DESMET, K. et M. FAFCHAMPS. 2005. « Changes in the spatial concentration of employment across US counties: a sectoral analysis 1972-2000. » *Journal of Economic Geography* 5 (3): 261-284.
- DICKEN, P. 2007. *Global shift: mapping the changing contours of the world economy*, 6th. New York: The Guilford Press.
- DOBKINS, H. et Y.M. IOANNIDES. 2001. « Spatial interactions among U.S. cities: 1900-1990. » *Regional Science and Urban Economics* 31 (6): 701-731.
- DURANTON, G. et D. PUGA. 2000. « Diversity and specialisation in cities: Why, where and when does it matter? » *Urban Studies* 37 (3): 533-555.
- . 2001. « Nursery cities: Urban diversity, process innovation, and the life cycle of products. » *American Economic Review* 91 (5): 1454-1477.
- DURANTON, G. et D. PUGA. 2005. « From Sectoral to Functional Urban Specialisation. » *Journal of Urban Economics* 57 (2): 343-370.
- FUJITA, M., P. KRUGMAN et T. MORI. 1999. « On the evolution of hierarchical urban systems. » *European Economic Review* 43 (2): 209-251.
- GEREFFI, G., J. HUMPHREY et T. STURGEON. 2005. « The Governance of Global Value Chains. » *Review of International Political Economy* 12 (1): 78-104.
- HENDERSON, V. 1997. « Medium size cities. » *Regional Science and Urban Economics* 27 (6): 583-612.

- HENDRICKS, L. 2011. « The Skill Composition Of U.S. Cities*. » *International Economic Review* 52 (1): 1-32.
- HUMMELS, D., J. ISHII et K.-M. YI. 2001. « The nature and growth of vertical specialization in world trade. » *Journal of International Economics* 54 (1): 75-96.
- HUWS, U., S. DAHLMANN, J. FLECKER, U. HOLTGREWE, A. SCHÖNAUER, M. RAMIOUL et K. GEURTS. 2009. *Value chain restructuring in Europe in a global economy*. Leuven: Katholieke Universiteit Leuven: Higher Institute of Labour Studies. http://worksproject.be/Works_pdf/WP12%20publiek/09_D12.1%20Thematic%20Report_GlobalValueChains_DRUK.pdf.
- JONES, R. 2000. *Globalization and the theory of input trade*. Cambridge: The MIT Press.
- KOO, J. 2005. « How to Analyze the Regional Economy With Occupation Data. » *Economic Development Quarterly* 19 (4): 356-372.
- KOO, J. 2007. « Determinants of localized technology spillovers: Role of regional and industrial attributes. » *Regional Studies* 41 (7): 995-1011.
- KRUGMAN, P. 1991. « Increasing returns and economic geography. » *Journal of Political Economy* 99 (3): 483-499.
- KRUGMAN, P., R.N. COOPER et T.N. SRINIVASAN. 1995. « Growing World Trade: Causes and Consequences. » *Brookings Papers on Economic Activity* 1995 (1): 327-377.
- KRUGMAN, P. et A.J. VENABLES. 1996. « Integration, Specialization, and Adjustment. » *European Economic Review* 40 (3-5): 959-967.
- LEAMER, E.E. et M. STORPER. 2001. « The Economic Geography of the Internet Age. » *Journal of International Business Studies* 32 (4): 641-665.
- MARKUSEN, A. et G. SCHROCK. 2006. « The distinctive city: Divergent patterns in growth, hierarchy and specialisation. » *Urban Studies* 43 (8): 1301-1323.
- POLÈSE, M., F. RUBIERA-MOROLLON et R. SHEARMUR. 2007. « Observing regularities in location patterns: An analysis of the spatial distribution of economic activity in Spain. » *European Urban and Regional Studies* 14 (2): 157-180.
- POLÈSE, M. et R. SHEARMUR. 2004. « Is distance really dead? Comparing industrial location patterns over time in Canada. » *International Regional Science Review* 27 (4): 431-457.
- . 2006a. « Growth and Location of Economic Activity: The Spatial Dynamics of Industries in Canada 1971-2001. » *Growth and Change* 37 (3): 362-395.
- . 2006b. « Why some regions will decline: A Canadian case study with thoughts on local development strategies. » *Papers in Regional Science* 85 (1): 23-46.
- PRED, A.R. 1975. « Diffusion, Organizational Spatial Structure, and City-System Development. » *Economic Geography* 51 (3): 252-268.
- RESMINI, L. 2007. « Regional patterns of industry location in transition countries: Does economic integration with the European Union matter? » *Regional Studies* 41 (6): 747-764.
- SCOTT, A.J. 2009. « Human capital resources and requirements across the metropolitan hierarchy of the USA. » *Journal of Economic Geography* 9 (2): 207-226.
- . 2010. « Space-time variations of human capital assets across U.S. metropolitan areas, 1980 to 2000. » *Economic Geography* 86 (3): 233-249.

- SHARMA, S. 2003. « Persistence and stability in city growth. » *Journal of Urban Economics* 53 (2): 300-320.
- SHEARMUR, R. et M. POLÈSE. 2005. « Diversity and employment growth in Canada, 1971-2001: Can diversification policies succeed? » *Canadian Geographer* 49 (3): 272-290.
- STORPER, M. 1997. *The regional world: territorial development in a global economy*. New York.
- STURGEON, T. et G. GEREFFI. 2009. « Measuring success in the global economy: international trade, industrial upgrading, and business function outsourcing in global value chains » *Transnational Corporations* 18 (2): 1-36.
- STURGEON, T., J. VAN BIESEBROECK et G. GEREFFI. 2008. « Value chains, networks and clusters: Reframing the global automotive industry. » *Journal of Economic Geography* 8 (3): 297-321.
- VERNON, R. 1966. « International investment and international trade in the product cycle. » *Quarterly Journal of Economics* 80: 190-207.

6.10. APPENDIX

Tableau 20 – Share of Total Workforce and Growth Rate for Fifteen Industries

Industries	Share of total workforce in Canada (1971)	Share of total workforce in Canada (2006)	Compound annual growth rate (1971-2006)
Business Services	2,6%	9,0%	5,9%
Accommodation, Food and Beverage Services	4,0%	6,4%	3,6%
Other Services	5,3%	7,8%	3,3%
Finance, Insurance and Real Estate	4,6%	5,7%	2,8%
Public administration, Education, Health and Social Services	22,2%	23,7%	2,4%
Retail Trade	11,6%	11,9%	2,3%
Transportation, Storage and Wholesale	9,6%	9,2%	2,1%
Construction	6,5%	6,2%	2,1%
Mid-Tech Manufacturing	4,0%	3,9%	2,1%
Communication and Other Utilities	3,2%	3,0%	2,0%
Forestry, Mining and Oil Extraction	2,6%	1,8%	1,2%
High-Tech Manufacturing	5,5%	3,5%	0,9%
Low-Tech manufacturing	6,5%	3,1%	0,0%
Resource-Based Manufacturing	5,2%	2,4%	-0,1%
Agriculture and Fishing	6,7%	2,6%	-0,5%
Total	100,0%	100,0%	2,2%

Source: Special tabulation from the census micro-data, Statistics Canada, 1971-2006

Tableau 21 – Share of Total Workforce and Growth Rates for Nine Functions, Canada 1971-2006

Functions	Share of total workforce in Canada (1971)	Share of total workforce in Canada (2006)	Compound annual growth rate (1971-2006)
Senior Management	2,9%	7,8%	5,0%
Science and Engineering	1,7%	4,1%	4,8%
Culture, Arts and Recreation	1,3%	2,7%	4,4%
Social Sciences and Education	4,3%	5,1%	2,3%
Sales and Services	20,4%	22,3%	2,6%
Health	16,1%	17,2%	2,4%
Clerical	17,5%	17,0%	2,1%
Specialized Production	12,5%	9,3%	1,3%
Standardized Production	23,3%	14,6%	0,8%
Total	100%	100%	2,2%

Source: Special tabulation from the census micro-data, Statistics Canada, 1971-2006

Tableau 22 – Data Quality of the Correspondence between Industry Classification based on NAICS 1997 and the SIC 1980

Industry	NAICS97	SIC80	Ratio
Agriculture and Fishing	3,3%	3,1%	0,94
Forestry, Mining and Oil Extraction	1,7%	1,7%	0,98
Low-Tech manufacturing	3,5%	3,8%	1,08
Resource-Based Manufacturing	2,7%	2,7%	1,00
Mid-Tech Manufacturing	3,5%	3,6%	1,04
High-Tech Manufacturing	4,3%	4,2%	0,97
Construction	5,8%	5,6%	0,95
Transportation, Storage and Wholesale	9,3%	8,9%	0,96
Communication and Public Utilities	2,9%	3,0%	1,03
Retail Trade	12,2%	12,1%	1,00
Finance, Insurance and Real Estate	5,4%	5,3%	0,99
Business Services	22,6%	22,6%	1,00
Public administration, Education, Health and Social Services	7,1%	7,0%	0,98
Accommodation, Food and Beverage Services	7,5%	8,0%	1,08
Other Service Industries	100,0%	100,0%	1,00

Tableau 23 – Data Quality of the Correspondence between Functional Groupings based on SOC 1980 and the SOC 1991

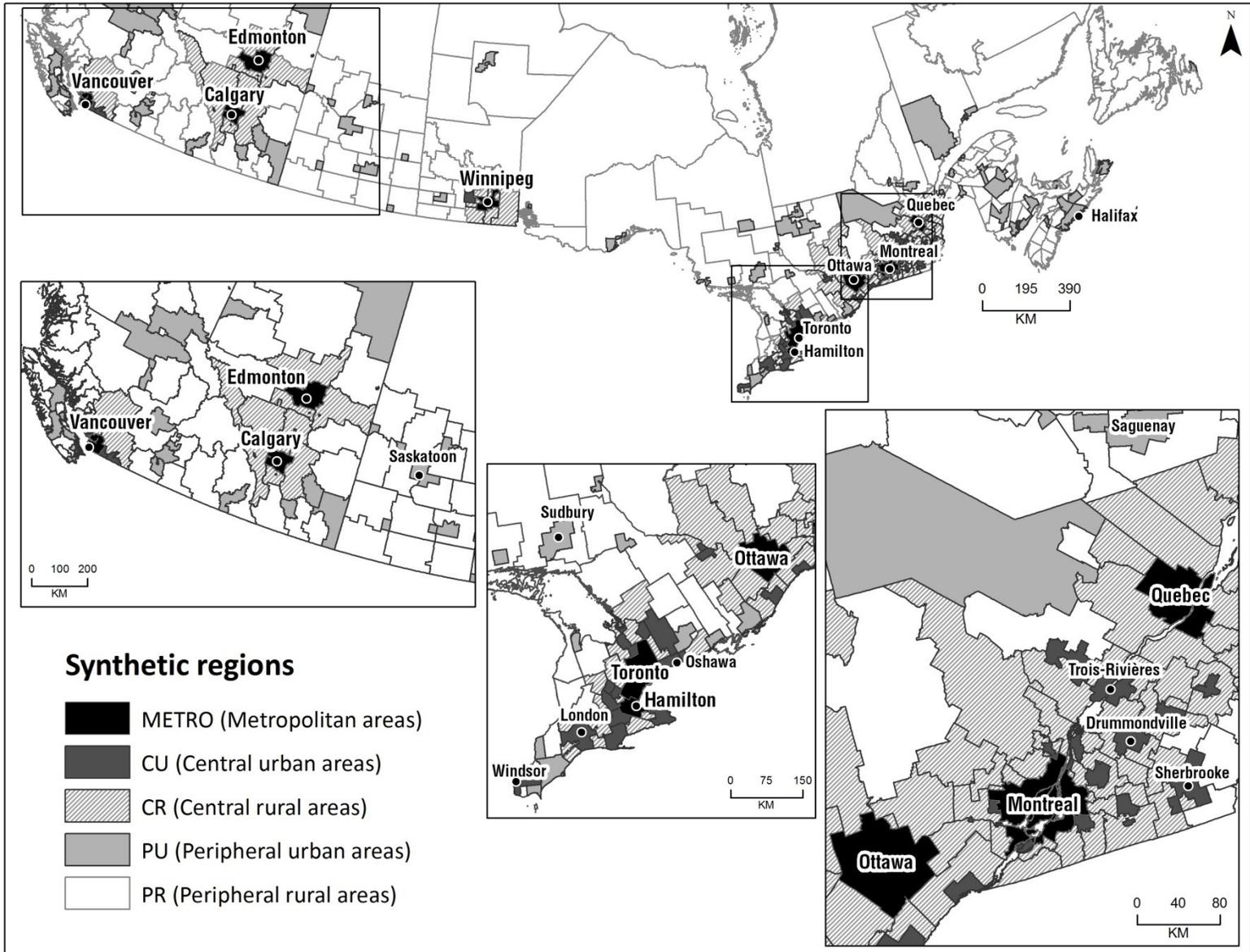
Functions	SOC-80	SOC-91	Ratio
Senior Management	2,2%	2,5%	1,11
Science and Engineering	19,1%	20,1%	1,05
Culture, Arts and Recreation	8,7%	9,1%	1,04
Social Sciences Professionals	10,8%	10,7%	0,99
Sales and Services	18,2%	18,6%	1,02
Health	6,8%	6,3%	0,93
Clerical	4,7%	4,9%	1,06
Specialized Production	2,8%	2,4%	0,84
Standardized Production	26,7%	25,5%	0,95
Total	100,0%	100,0%	1,00

Tableau 24 – Socioeconomic Characteristics for Nine Functions, Canada 2001

Functions	%	Average wages and work hours			Demographic characteristics			Education levels			
		Annual (hours)	Annual (\$)	Wage (hourly \$)	Women (%)	Men (%)	Average age	No high school	High school degree	College degree	University degree
Culture, Arts and Recreation	2,9%	1 392	27 487	19,7	55,3%	44,7%	38,9	7,5%	20,5%	36,0%	36,0%
Science and Engineering	4,4%	1 827	60 296	33,0	22,8%	77,2%	39,4	1,3%	8,8%	30,7%	59,2%
Senior Management	8,4%	1 978	82 036	41,5	41,0%	59,0%	44,5	3,7%	15,8%	32,6%	47,9%
Social Sciences and Education	5,5%	1 644	53 871	32,8	61,7%	38,3%	42,1	0,8%	4,4%	13,0%	81,8%
Clerical	18,3%	1 568	32 959	21,0	72,2%	27,8%	41,5	8,8%	32,7%	43,3%	15,2%
Sales and Services	24,1%	1 410	22 670	16,1	55,0%	45,0%	36,9	23,2%	36,0%	31,2%	9,6%
Specialized Production	10,1%	1 848	43 533	23,6	7,7%	92,3%	40,9	12,4%	19,5%	60,8%	7,3%
Standardized Production	15,8%	1 757	30 278	17,2	20,4%	79,6%	41,3	30,5%	34,6%	29,9%	5,1%
Health Care and Social Workers	10,5%	1 547	42 022	27,2	70,9%	29,1%	41,5	5,8%	13,8%	47,6%	32,9%

Source: Special tabulation from Canada's 2006 census (20% sample), Statistics Canada, 1971-2006

Figure 12 – Five Synthetic Regions within the Canadian urban system – Canada 2006

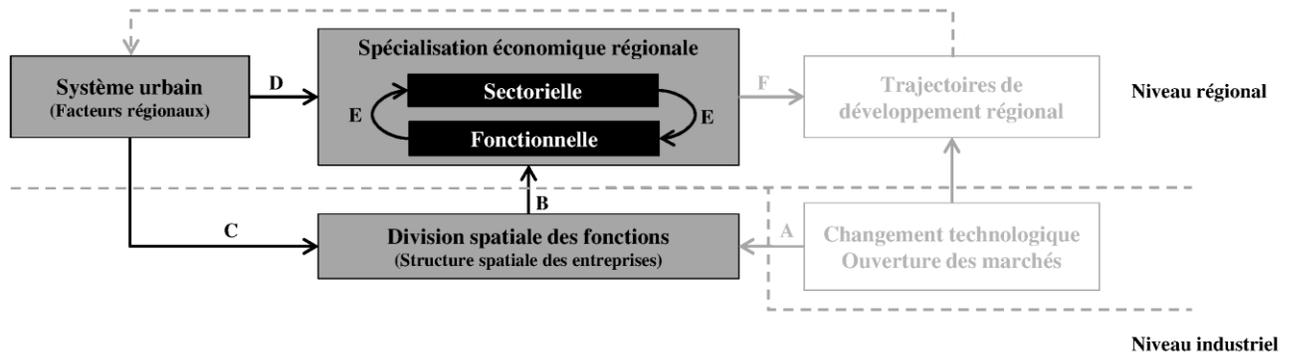


Source: Build from census of Canada geographic files of 2006

CHAPITRE 7: MOVING APART. THE GROWING SPATIAL DIVISION OF FUNCTIONS WITHIN INDUSTRIES. IS THE SERVICE SECTOR DIFFERENT FROM MANUFACTURING? EVIDENCE FROM CANADA.

Article par : Cédric Brunelle & Mario Polèse (2011)

Soumis à la revue *Journal of Economic Geography*, le 10 août 2011.



ABSTRACT

Most empirical work on functional specialisation has focused on manufacturing or the economy as a whole. This paper examines the spatial division of functions over a thirty-five year period (1971-2006) for 134 Canadian urban areas for 10 industries in the goods and service producing sectors. The evolving geography of knowledge-rich compared to manual and routine functions is analyzed using descriptive statistics and panel regressions. We find that spatial structures of functional specialisation are essentially similar across industries, exhibiting hierarchal distributions. With one exception, functional specialisation was found to be growing in all industries. However, the potential for spatially separating functions is not the same for all industries, with sharper divisions in some than in others. The relationship between functional and industrial geographies is not the same for service and goods producing sectors. For the former functional specialisation reinforces the 'naturally' hierarchal nature of spatial distributions, while introducing a hierarchical dimension into the latter.

7.1. INTRODUCTION

Beginning with early writings on the spatial division of labour and the spatial structure of organisations (BRISTOW, MUNDAY et GRIPAIS 2000; DUNFORD 2003; MASSEY 1984; PRED 1974, 1975b, 1975a; TAYLOR 1975; WESTAWAY 1974a, 1974b), a growing literature has accumulated on the functional specialisation of cities (AUDRETSCH, FALCK et HEBLICH 2009; BRUNELLE et POLÈSE 2008; DURANTON et PUGA 2005; BADE, LAASER et SOLTWEDEL 2004; LOBO E SILVA et HEWINGS 2010; ROSSI-HANSBERG, SARTE et OWENS III 2009). Other recent work has examined the spatial split between headquarters and production (AARLAND et al. 2007; FUJITA et THISSE 2006; CHANDLER 1977; DURANTON et PUGA 2005; DAVIS et HENDERSON 2008), knowledge-based occupational clusters (BARBOUR et MARKUSEN 2007; FESER, E. J. 2003; KOO 2005), value chain fragmentation (DEFEVER 2006), vertical specialization (DEAN, FUNG et WANG 2007; HUMMELS, ISHII et YI 2001), and business service outsourcing (STURGEON et GEREFFI 2009; HUWS et al. 2009; HELSLEY et STRANGE 2007; ONO 2003).

All basically point to the same phenomenon: the spatial separation of ‘functions’ (i.e. management; research; marketing; physical production; back office services; etc.) *within* industries. The concept of ‘function’ is further discussed below. The most common manifestation is the spatial separation of functions within multi-establishment firms, where a typical example is a manufacturing firm with its head office in a large metropolis, research and development functions in another large city, and assembly plants in smaller cities. A second scenario is the outsourcing of functions to other firms within the same industry. In both cases, the object of analysis is the geography of ‘functions’ – activities, establishments, tasks, etc. – *within* industries. Most empirical work on spatial functional specialisation has dealt with the manufacturing sector or with the economy as a whole, using aggregate data, for reasons discussed below.

This paper examines the spatial division of functions within ten industry classes – five in the goods producing sector and five in the service producing sector – over a thirty-five year period (1971-2006) for 134 Canadian urban areas, comparing the evolution of employment in knowledge-rich functions (defined below) to manual and routine functions (also defined below). We seek the answer to two questions. Does the geography of functions differ across industries? Is the growing spatial division of functions, fuelled by the IT (Information Technology) revolution and falling communications costs, observable across industries? We expect to find fairly similar functional spatial distributions across

industries and, by the same token, to observe growing functional specialisation within all industries studied. However, the relationship with industry spatial distributions may differ from one industry to another. The geography of functions can reinforce or counter industry patterns. After a presentation of descriptive statistics, a model of urban functional specialization is tested taking both classical variables such as urban size into account as well as industry spatial distributions.

7.1.1. Should we expect functional specialization to evolve differently across industries?

A priori, there is little reason why spatial patterns for the same function should differ significantly across industries. There is little reason why a given function – say, management or R&D – should behave differently in the manufacturing sector than in finance. In both cases, one would expect the highest relative concentrations to be found in large urban centres, although precise proportions might differ. The evidence points in this direction (AARLAND et al. 2007; DAVIS et HENDERSON 2008; HENDRICKS 2011; AUTANT-BERNARD 2006). Aarland et al. (2007) and Davis and Henderson (2008) find strong evidence of headquarter co-location in US cities. Cities with diversified business services are found to attract more headquarters than others, regardless of industry. Autant-Bernard (2006) observes that city characteristics – market access, diversity, etc. – outweigh industry collocation as a determinant of the location of R&D facilities. Using skill levels within industries, Hendricks (2011: 6) finds that education gaps between US cities are correlated across industries: “highly skilled cities employ large amounts of skilled labor in all industries”. Hendricks (2011) observes that 80 % of inter-urban skill gaps are due to within-industry variations, using the ratio of skilled to unskilled labour.

The divergence between occupation and industry-based regional specialization is a recurrent theme in the occupational clusters literature (BARBOUR et MARKUSEN 2007; FESER, E. J. 2003; KOO 2005). Barbour and Markusen (2007), looking at California metropolitan areas, find that employment structures by industry are not necessarily good predictors of occupational structures, with knowledge-rich occupational classes more concentrated in metro urban areas. By the same token, the hierarchical nature of spatial distributions, specifically for knowledge-intensive occupations, is a parallel recurrent theme in the literature, in turn suggesting that we should expect to find sharper spatial functional divisions within manufacturing, not typically hierarchical, than within the service sector, more typically hierarchal.

Turning to the temporal dimension, should we expect functional specialisation to evolve along similar lines in all industries? The evidence for growing functional specialisation in general and in manufacturing in particular is indisputable. Among the primary drivers identified in the literature are the

IT revolution and other technological changes that have increasingly allowed firms to distribute different stages of production over different locations or, alternatively, to outsource tasks to other firms (DEFEVER 2006; BADE, LAASER et SOLTWEDEL 2004; DURANTON et PUGA 2005; STURGEON et GEREFFI 2009; HELSLEY et STRANGE 2007). The mechanics underlying the spatial dynamics of functions is essentially the same as that summarized by Henderson et al. (2009) for industries, where more manual and routine functions (assembly, data processing, telemarketing, etc...) move to smaller – lower cost – locations, while knowledge-intensive functions – subject to agglomeration economies – progressively centralize in large urban areas. More theoretically-based models, looking at micro-economic foundations, are found in Duranton and Puga (2005), Fujita and Gokan (2005) and Fujita and Thisse (2006). A priori, one should expect IT and parallel technological changes to similarly affect given functions, irrespective of industry. We should thus expect to observe, for Canada also, a general trend towards growing functional specialization, notably since the mid-1990s with the arrival of the Internet

However, the potential for separating different stages of production is not necessarily the same for all industries. As suggested earlier, the manufacturing and service sectors are not necessarily comparable. For manufacturing, documented by numerous studies (DURANTON et PUGA 2005; BADE, LAASER et SOLTWEDEL 2004; CHANDLER 1977; FUJITA et GOKAN 2005; LEAMER et STORPER 2001), the mechanics by which decreasing communication costs facilitate the spatial separation of functions are fairly straightforward. Blueprints and other directives can now be communicated in real time to plants across the nation and across the world. Engineers and other knowledge workers no longer need to be located in or near the plant, at least not in as a great a number as before. More, proportionately, will locate in large centres, often in or near corporate headquarters. By the same token, the pure – routine – assembly functions can be moved to ever lower cost locations.

The distinction between goods and service producing industries is in large part the distinction between industries where the consumption of the final product requires the co-location of producers and consumers and those where it does not. For the former – the primary and manufacturing sectors – the spatial separation of producers and consumers is the general rule. In a manufacturing firm which also harbour sales, wholesaling, and retailing functions, one would expect production plants to exhibit a different geography from that of customer-related functions. Such spatial separation is less easy in the service sector, where production and consumption are often fused; think of educational, health, and retailing/; but also of professional services where the producer and consumer must necessarily meet for the service to be provided (SHEARMUR et DOLOREUX 2008; LEAMER et STORPER 2001). By the same

token, it is more difficult to separate out research and management functions within many service industries.

However, technological change has also affected service producing industries. Bar codes and just-in-time logistics have transformed the wholesaling and retailing industries, with global players such as Wal-Mart, Ikea and other super-chains (STURGEON et GEREFFI 2008; IVARSSON et ALVSTAM 2010; GEREFFI 1994). IT has made it easier to deliver consulting and financial services from a single location, leaving local offices staffed with lower level personnel. The world-wide trend towards the consolidation of stock exchanges is in part an outcome of IT. Major loan requests and high-level financial transactions can now be more easily centrally processed at a bank's head office, requiring proportionately less senior staff at local outlets. Even the public sector is not immune, as income tax files and various permit and licence applications are increasingly processed via the Internet. But, the spatial direction in which functional specialisation will evolve is not necessarily self-evident. On the one hand, greater Internet service devility might translate into a proportional reduction in client-related 'routine' service personnel in local – small town –offices. On the other hand, it might lead to a concentration of routine processing functions in large – big-city based – offices or, then again, routine e-based functions could be farmed out a central low cost small town location. In sum, functional-spatial trends for the service producing sector are a priori less easy to predict than for the goods producing sector.

7.2. CONCEPTUAL AND DATA ISSUES

The data used are drawn from six censuses of Canada (1971, 1981, 1991, 1996, 2001, 2006), based on special Statistics Canada tabulations. The unit of measurement is employment. The complete data series covers all of Canada. To ensure comparability over time, the current study focuses primarily on urban areas, defined as all urban places with a population of at least 10,000 in 2006. Rural areas are excluded for most stages of the analysis because boundary changes in 2001 make direct temporal comparisons between spatial units impossible. However, boundary changes do not significantly affect values for urban areas²⁷. The urban dataset includes 134 observations (spatial units), which accounted for 81 % of Canadian employment in 2006. These are either Census Agglomerations or Census

²⁷ Results for urban areas were compared for pre and post 2001 geographies, showing only minor variations, which did not significantly affect values of indicators used here.

Metropolitan Areas as defined by Statistics Canada, distinct labour markets delineated by commuting patterns.

The main conceptual issue is defining ‘functions’. Directly measuring functions (i.e. defined sets of tasks and skills) is rarely possible, except in case studies. *Functions* are not a statistical concept used in the Canadian census, nor in other censuses of which we are aware. In the literature, the most commonly used equivalent is ‘occupation’, where given occupational classes are assumed to capture functional categories, beginning with Thompson and Thompson’s (1987) *occupational-functional* approach to more recent work on value chain fragmentation and outsourcing (HUWS et al. 2009; STURGEON et GEREFFI 2009). A similar approach is adopted here, using Statistics Canada’s 2001 National Occupational Classification Statistics (NOC-S) and 1981-1991 Standard Occupational Classifications (SOC). The changing definitions of occupational classes over time required building a concordance between earlier classification systems and newer ones to ensure longitudinal comparability. Occupational classes were created following guidelines prescribed by Statistics Canada (2002), resulting in six aggregate classes (Statistics Canada 2001 NOC-S codes in parenthesis) :

1. **Managers, Directors and Related Occupations** (A; B0; B1; B3)
2. **Workers in the Natural and Social Sciences, Engineers** (C; E0; E211; E212; E213)
3. **Education (teachers, instructors), Health Care Workers, Artists, Clergy and Related Occupations** (D; E1; E214; E215; E216; F)
4. **Clerical and Related Occupations** (B2; B4; B5)
5. **Sales and Service Personnel** (G)
6. **‘Blue Collar’: Production Workers, Trades, Operators, Miners, Farming, Logging, Construction, etc.** (H; I; J)

Although such broad occupational aggregates are not optimal for pin-pointing skill categories, the use of cross-tabulations (between occupational and industry classes) leaves little choice if a sufficient number of cases (jobs) per spatial unit is to be ensured. These six classes are further reduced to two later on. Industries are also aggregated. The base dataset, with standardized industry definitions over time, contained 126 industry classes, reduced to sixteen (Appendix). We thus start with an initial cross-tabulation of 6 X 16. However, with 134 spatial units, this still leaves a large number of spatial units with unacceptably small values, given Statistics Canada sampling and rounding procedures, where

values below 50 can vary by 30 % in one direction or another²⁸, amplified when we move back in time. For descriptive statistics, urban areas are aggregated into five composite classes, consistent over time, called synthetic regions (Appendix), based on size and distance criteria, adapted from Brunelle and Polèse (2008) and Polèse and Shearmur (2006a)²⁹. Results for rural areas are introduced only in the case of static analysis.

The indicator of functional specialization used here is based on Duranton and Puga (2005) which calculates mean deviations (from the system average) of executives and managers per production worker in manufacturing. However, given the need of an indicator that is consistent over time *and* across industries, a direct replication of their ratio is not possible. The chief problem is the definition of the denominator (manual-routine functions), the definition of the numerator (knowledge-rich functions) much less so. We may reasonably assume that the first two occupational groups listed above are a good proxy for knowledge-rich functions, valid across all industries. The first two occupational groups have both higher proportions of university graduates and higher earnings than the last three (Tableau 30, Appendix) and generally exhibit location quotients above unity for the largest cities (Tableau 31, Appendix), indicating, in principle, of a greater sensitivity to agglomeration economies.

The education and health occupational class does not easily fit into the ‘knowledge rich / manual-routine’ cleavage. It is, understandably, heavily represented in the health and education industries. These two industry classes were thus eliminated together with the ‘other services’ class. Three additional industries were eliminated (construction; communications & public utilities; accommodation, food & beverage), the first because of its ambiguous position in goods-service continuum; the second because of its heterogeneity, including disparate sectors such as power generation and broadcasting; the third because its strong consumer orientation, reflected in quasi-invariant location quotients (close to unity) across occupational classes. We chose, however, to keep retailing because of its intrinsic interest, despite its evident consumer orientation.

Returning to the definition of the ‘manual-routine’ class, the inclusion of the ‘blue-collar’ class is fairly evident. This solves the problem for the goods producing sector, where blue collar occupations generally account for 50 % of employment or higher, but not for the service producing sector.

²⁸ Cells with values below 50 have a standard error of 15; with values close to 100 a standard error of 20 and 200 of 30.

²⁹ Compared to the two studies cited, an intermediary size class (population 100,000 to 500,000) was introduced. The distance threshold (from large metro areas) is 90 minutes rather than 60 minutes.

Substituting ‘clerical’ and ‘sales and service’ occupations for blue-collar is not totally satisfactory; frequent above-unity location quotients suggest that these hide tasks that are sensitive to agglomeration economies, not typically a characteristic of routine and manual functions. Two options were explored: 1) selecting occupational classes accounting for a significant share of industry employment and with location quotients below or close to unity (shaded on Tableau 30 and Tableau 31, Appendix); selecting all occupational classes (education and health excluded) outside the knowledge-rich class.

Tableau 25 – Specialisation in Knowledge-Rich Functions by Industry. Large Metropolitan Areas 2006. Three Alternative Measures

Industry	Deviation from Industry Average					
	Mean Deviation (Rank: First 5)		Knowledge-Rich / Manual-Routine 1		Knowledge-Rich / Manual-Routine 2	
Primary / Extraction	0,229	1	0,59	1	0,44	1
Low-Tech Manufacturing	0,022		0,05		0,03	
Resource-Based Manufacturing	0,042	4	0,09		0,06	
Mid-Tech Manufacturing	0,031		0,11		0,07	
High-Tech Manufacturing	0,071	2	0,27	3	0,17	4
Transportation, Storage & Wholesale	0,031		0,18		0,06	
Retail Trade	0,007		0,02		0,01	
Finance, Insurance and Real Estate	0,030		0,13	5	0,13	5
Business Services	0,040	5	0,36	2	0,35	2
Public Administration	0,051	6	0,23	4	0,24	3

Source: Authors' calculations.

Tableau 26 – Relative Variation of Functional Specialization over Space by Industry, 2006

Industry	Standard Deviations
Primary / Extraction	0,109
Finance, Insurance and Real Estate	0,064
High-Tech Manufacturing	0,061
Business Services	0,054
Public Administration	0,048
Resource-Based Manufacturing	0,039
Mid-Tech Manufacturing	0,034
Transportation, Storage & Wholesale	0,032
Low-Tech Manufacturing	0,023
Retail Trade	0,010

Tableau 25 shows results for the two options (for 2006), as well as the mean deviation for knowledge-rich functions without an ‘opposite’ (For relevant equations see Appendix). Results across industries are very similar and correlations correspondingly high³⁰, with the highest (0.95) for the two ratios. We thus choose to keep the second option (knowledge-rich / manual-routine 2), principally because less arbitrary. Its main disadvantage is that the ‘manual-routine’ category measures a different occupational mix for each industry, largely blue-collar in some and largely ‘sales and services’ in others; but which, on the other hand, accurately reflects differences between the goods and the service producing sectors. For the remainder of the article, ‘manual-routine’ refers to this broad class.

Analysis proceeds in two stages, beginning with descriptive statistics, which are fairly straightforward, followed by two panel regression models applied, respectively, to aggregate goods and service producing industry classes. Descriptive statistics – presented in graph form – refer to spatial aggregates (defined above) while the panel regressions are applied to the disaggregated urban dataset (=134 X 6). Details for the panel regression model are given at the time of presentation.

7.3. FINDINGS

We begin with the spatial dimension, looking at the geography of functional specialization in 2006, and then turning to the evolution over time (1971 - 2006) of the spatial divisions of function across the Canadian urban system. We end with the panel regressions models applied to the entire urban data for all six census years.

7.3.1. Functional-Spatial Patterns by Industry

Spatial distributions are examined via two lenses, focusing first on the functional specialisation of large metro areas (Tableau 25), followed by an examination the distribution of functional divisions across the seven synthetic regions (Figure 13 and Figure 14). Tableau 26 ranks industries by the standard deviation of functional distributions across synthetic regions (for relevant equations see Appendix).

³⁰ Note that the mean deviation is strongly correlated with the location quotient, which is not surprising, since both are derived from the same ratios. However, the location quotient is less appropriate for longitudinal analysis in cases where the base ratio (the denominator) changes over time.

Figure 13 – Goods Producing Industries. Mean Deviations from Canada-industry Average 2006. Knowledge-Rich / Manual-Routine Functions.

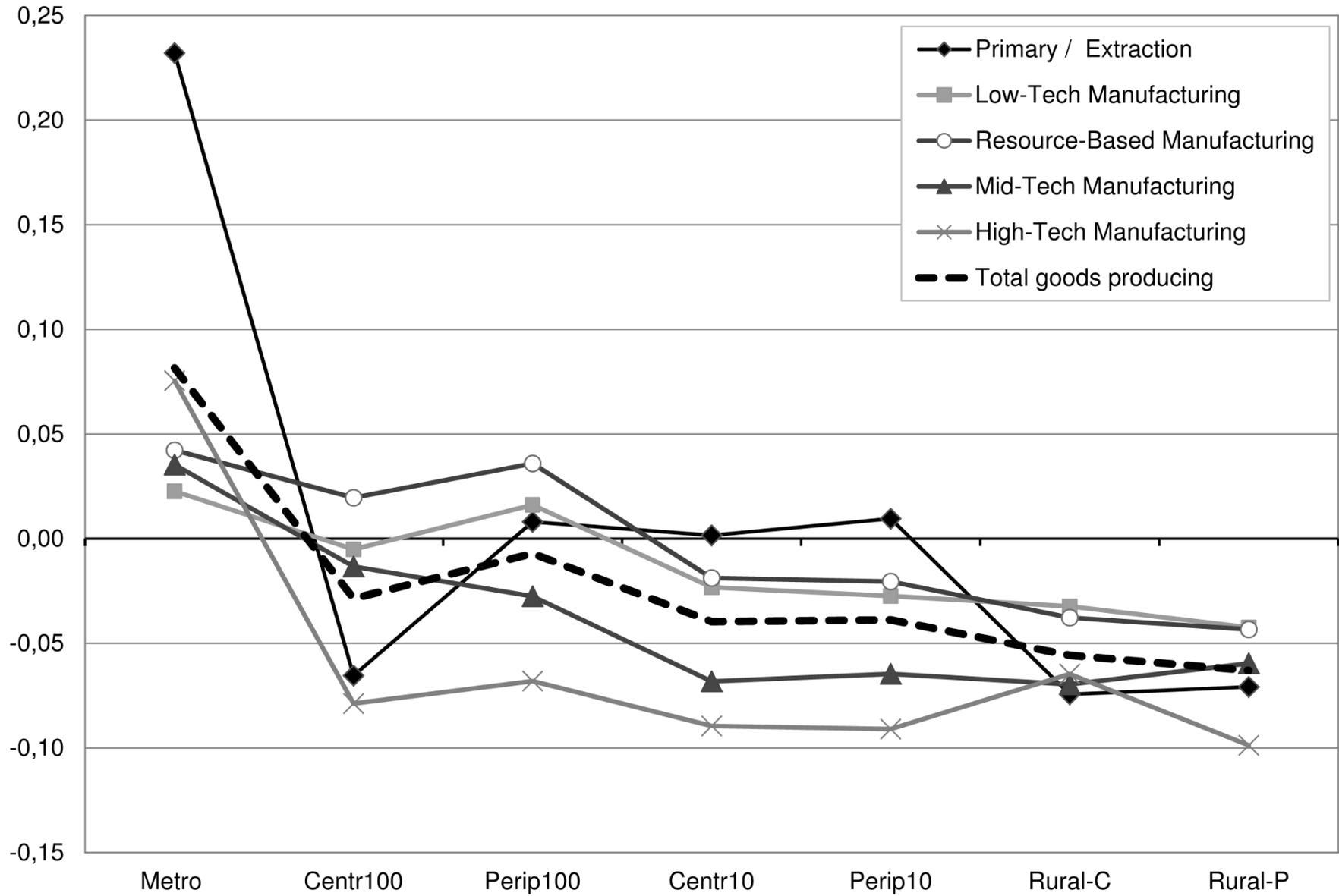
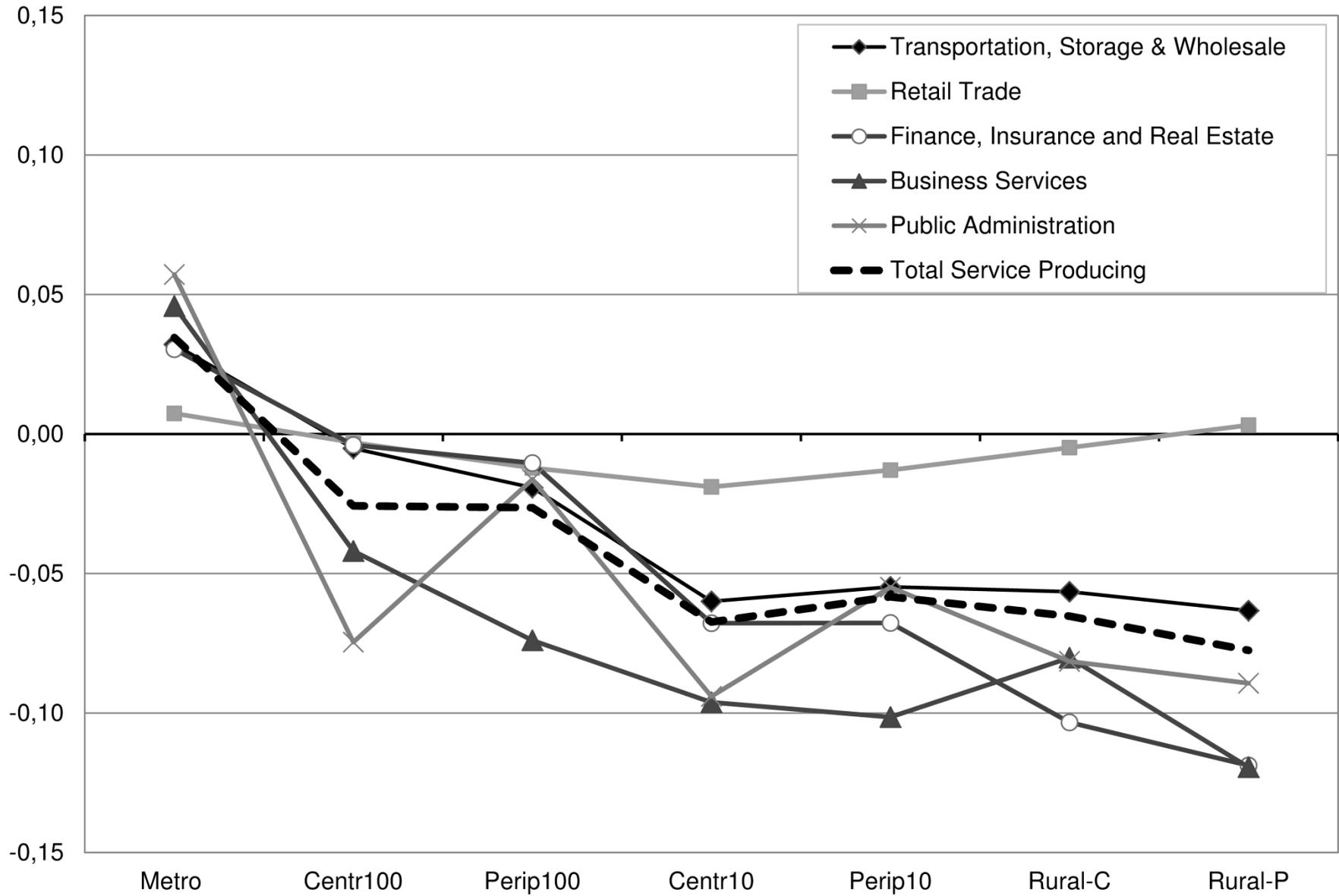


Figure 14 – Service Producing Industries. Mean Deviations from Canada-industry Average 2006. Knowledge-Rich / Manual-Routine Functions.



Returning to Tableau 25, all three indicators of functional specialisation for the largest metro areas are positive across the ten industry classes. Thus, knowledge-rich functions exhibit a *general* tendency to concentrate in large urban centres, irrespective of industry class, consistent with expectations. However, the degree to which they concentrate in large urban centres varies across industries. The most functionally specialized (rank 1 for all three indicators on Tableau 25) is the primary sector, which includes farming, forestry, mining, and (increasingly) oil and natural gas extraction. The primary sector also ranks first on Tableau 26, reflecting sharp functional variations across space. The results reflect the spatial dynamics of the industry where the ‘opposite’ functions (blue collar, notably) are, almost by definition, excluded from major urban centres. Lumberjacks, farmers, miners, and drillers are not common occupations in large cities. The inevitable result is a spatial separation between management and scientific occupations, concentrated in large cities, and blue collar functions elsewhere. The arch-example is Calgary in Canada with a high concentration of head offices in the energy sector, together with engineers, geologists, and others associated with the oil patch (BOURNE et al. 2011). Figure 13 also reveals relatively high values also for peripheral urban areas in the 100,000 to 500,000 population range. St. John’s, Newfoundland, the jump-off point for off-shore oil drilling in the Atlantic is an example.

High-tech manufacturing also stands out among goods producing industries on Tableau 25 and Tableau 26, signalling a clear-cut dichotomy between occupational structures in large urban centres and elsewhere. The image conveyed is that of an industry divided between knowledge workers, concentrated in large urban centres, and assembly plant workers elsewhere (Figure 13). Other manufacturing industries are less spatially divided, with lower values on Tableau 25 and Tableau 26, and correspondingly flatter curves on Figure 13. This suggests comparatively lower knowledge content for workers falling within the knowledge-rich functional class, correspondingly less subject to agglomeration economies. Outside high-tech manufacturing, ‘scientific’ occupations generally account for lower shares of employment (Tableau 30, Appendix).

Among service producing industries, business services stand out on Tableau 25, but less so on Tableau 26, the sign of an industry in which knowledge-rich functions are highly concentrated in the largest urban centres, but then fairly evenly distributed (at much lower levels) across smaller places, an impression reinforced by Figure 14. The results suggest that business services have a lower consumer-service orientation than assumed a priori. The most knowledge-intensive work is seemingly carried in large urban centres, perhaps at the head office, for ‘export’ to offices in smaller places, staffed (in higher proportions) by clerical and sales personnel. A similar model appears to apply to the financial sector and to public administration, although with a less stark big-city orientation. It would appear that public

administration is no less functionally divided than the private sector, which should perhaps not come as a surprise; a large part of employment in public administration (which, recall, excludes education and health) is concerned with ‘central’ functions, housed in ministries and departments, rather than with the delivery of public services to local residents.

At the other end of the spectrum, retailing systematically shows the lowest level of functional specialisation, consistent with its consumer orientation, reflected in almost flat curve on Figure 14 with values hovering near unity. The functional structure of employment in retailing in small peripheral towns is, the results suggest, not very different from that in large urban centres. Technological innovations have perhaps transformed retailing, but their impact on the spatial structure of employment is not apparent. Part of the answer may lie in the continued weight of small outlets where management and sales functions are often fused, and in the almost total absence of science-related functions.

Such inter-industry variations notwithstanding, a second look at Figure 13 and Figure 14 reveals generally hierarchical distributions (downward sloping curves from left to right), consistent with other findings in the literature for knowledge-rich occupations. For the service sector, this suggests a spatial structure similar to that of the industry as a whole. For Canada, Polèse and Shearmur (2004, 2006a), using similar industry and spatial classes, found employment in finance and in business services to be hierarchically distributed. In other words, functional specialisation *within* services industries seemingly reinforces the ‘natural’ hierarchical tendency of service industries. Not only is employment in finance and business services proportionally less present in small peripheral places, but such employment is also less concentrated in knowledge-rich functions.

The most visible deviation from a hierarchical distribution is public administration, the reflection of Provincial capitals – Halifax, Regina, Victoria – falling in the peripheral urban (100,000-500,000 population) class, a special case. The upswing in values for all industries for central ‘rural’ places (Figure 14) is, again, a reflection of the presence of employment nodes on the outer fringes of larger urban centres, which does not contradict the generally hierarchical pattern of functional specialization within service producing industries.

Functional specialization within the goods producing sector is no less hierarchical. But, here this suggests a geography very different from that of the industry as a whole. Numerous studies, both for Canada and elsewhere, have documented the propensity of manufacturing to locate in small and mid-sized cities, often within close range of large urban centres (DESMET et FAFCHAMPS 2005; HENDERSON 1997; POLÈSE et SHEARMUR 2004, 2006a). The highest relative concentrations of employment are

generally observed in ‘central’ locations outside the largest urban centres. Central place theory does not, in principle, apply to manufacturing and even less so to the primary sector. For the goods producing sector functional specialisation introduces a hierarchal element into industries that are not ‘naturally’ hierarchal.

Summing up, the spatial division between knowledge-rich and routine-manual functions mirrors the ‘natural’ hierarchal spatial structure of service industries, while introducing a hierarchical dimension into goods producing industries. However, the potential for spatially separating functions is not identical for all industries. Two factors stand out: the need for co-location with consumers and the weight of knowledge-rich functions sensitive to agglomeration economies. The importance of the first combined with the relative unimportance of the second limit the potential for spatial separation within retailing. The opposite holds, our findings suggest, for high-tech manufacturing and for much of the business service sector, which also suggests that they should be prime beneficiaries of technological changes that facilitate the spatial separation of functions, the subject to which we now turn.

7.3.2. The Evolution of Functional Specialization

Changes over time in the index of functional specialization for large metropolitan areas are illustrated on Figure 15 and Figure 16 for, respectively, goods and for service producing industries. Figures 11 and 12 illustrate distributions over five aggregate urban classes (analogous to Figure 13 and Figure 14) for three points in time, but without rural areas.

The results are unambiguous. For the two broad industry groupings (broken lines), functional specialisation in large metropolitan areas has systematically increased over time³¹(). The two expectations are retailing and resource-based manufacturing. For the former, the results reinforce earlier comments on retailing, an industry apparently still very much dependant on customer proximity, e-commerce and other innovations notwithstanding. For resource-based manufacturing – in Canada largely dominated by the pulp & paper and aluminum and iron ore smelting industries – the results are possibly explained by the low number of knowledge-rich jobs typically found in paper mills, for example, which could be transferred to a big city. Also, distributions across city classes (Figure 15)

³¹ The kink in the curve for service producing industries in 1996 is due to a classification change by Statistics Canada that primarily affects retailing (thus also the downswing in 1996). Floor supervisors and other supervisory functions linked to sales were introduced into the management class. These are not typically concentrated in the largest cities. For more detail see Beckstead and Vinodrai (2003).

show an increase for peripheral cities in the 100,000 to 500, 000 size class (the only industry to do so), suggesting that ‘knowledge-rich’ functions within this industry are relatively less so and, correspondingly, less drawn to the very largest cities. The high values for the same urban size class for low-tech manufacturing in 2006 (although below 1991) suggest a similar process.

These two exceptions aside, the functional specialization of the largest cities is on the increase. Among goods producing industries, the most dramatic relative increase is in the mid-tech manufacturing sector – especially since the 1990s – for which we have no obvious explanation. Outside the metro class, all urban size classes show declining values (Figure 17). Perhaps robotics and other innovations facilitating mechanisation, when added to the IT revolution, is progressively reducing the need for management and scientific personnel on the shop floor across a broad range of industries? But, this remains conjectural. Functional specialization accelerated during the 1990s for the other two manufacturing groups (low and high tech) as well, adding credence to the hypothesis that the IT revolution spurred a wave of spatial functional separation in manufacturing. No similar acceleration is perceptible for the primary sector, but which as noted earlier is already the most functionally divided.

Turning to service producing industries (Figure 16), the general trend for the largest cities is, again, upwards. The most dramatic upswing is for finance, insurance & real estate, consistent with popular perceptions that the IT revolution fuelled the centralization of knowledge-rich financial functions. However, Figure 16 also suggests that this trend did not begin with the IT revolution. For the business service sector, on the other hand, the upward trend visibly accelerates after 1995. Retailing aside (commented upon earlier), the growth in functional specialization is less dramatic for public administration and for the transportation, storage & wholesaling sector, although always positive.

Figure 15 – Goods Producing Industries. Large Metro Areas. Knowledge-Rich / Manual-Routine Functions. Mean Deviations* 1971 - 2006 (1971=1).

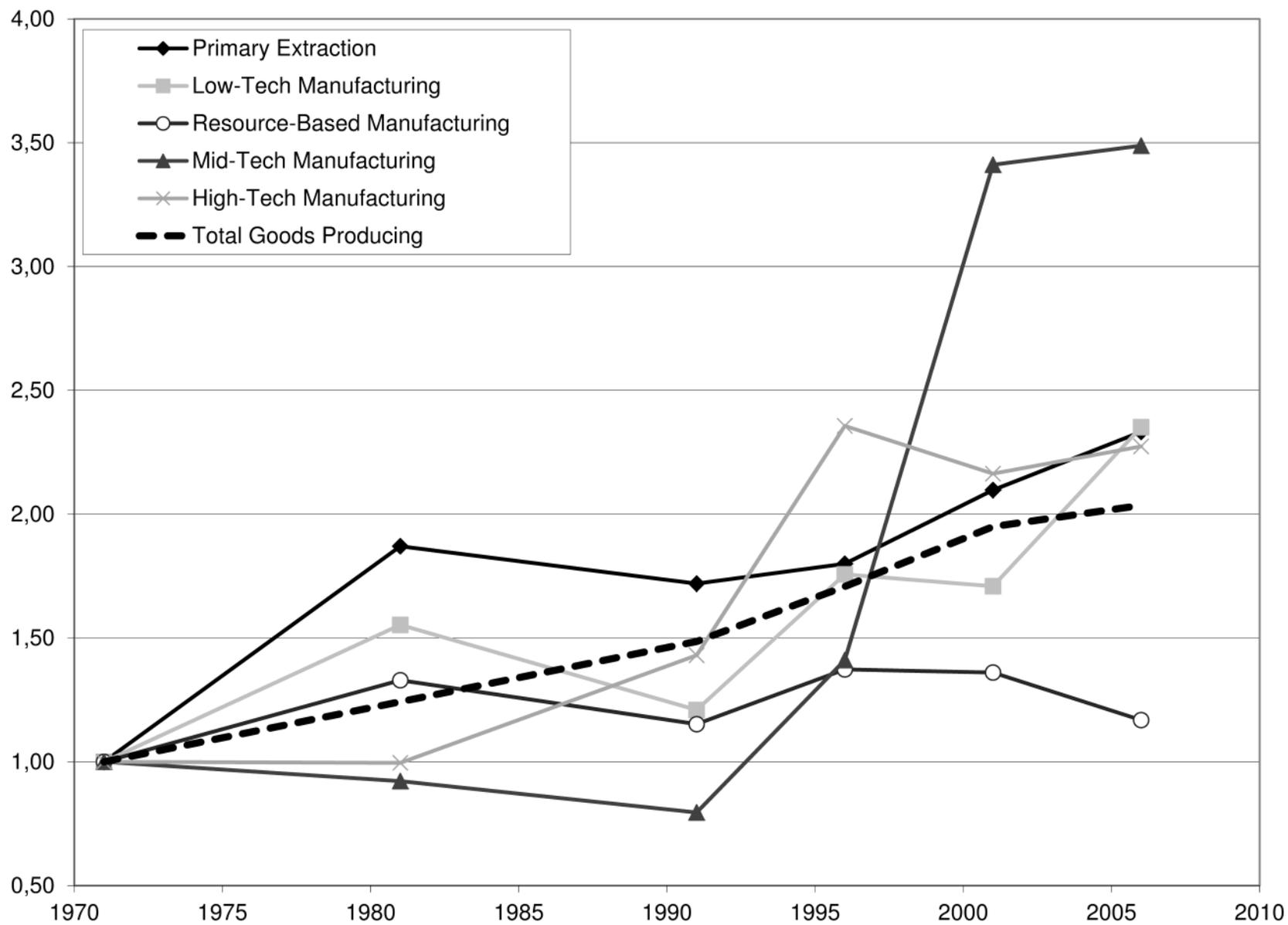


Figure 16 – Service Producing Industries. Large Metro Areas. Knowledge-Rich / Manual-Routine Functions. Mean Deviations 1971 - 2006 (1971=1).

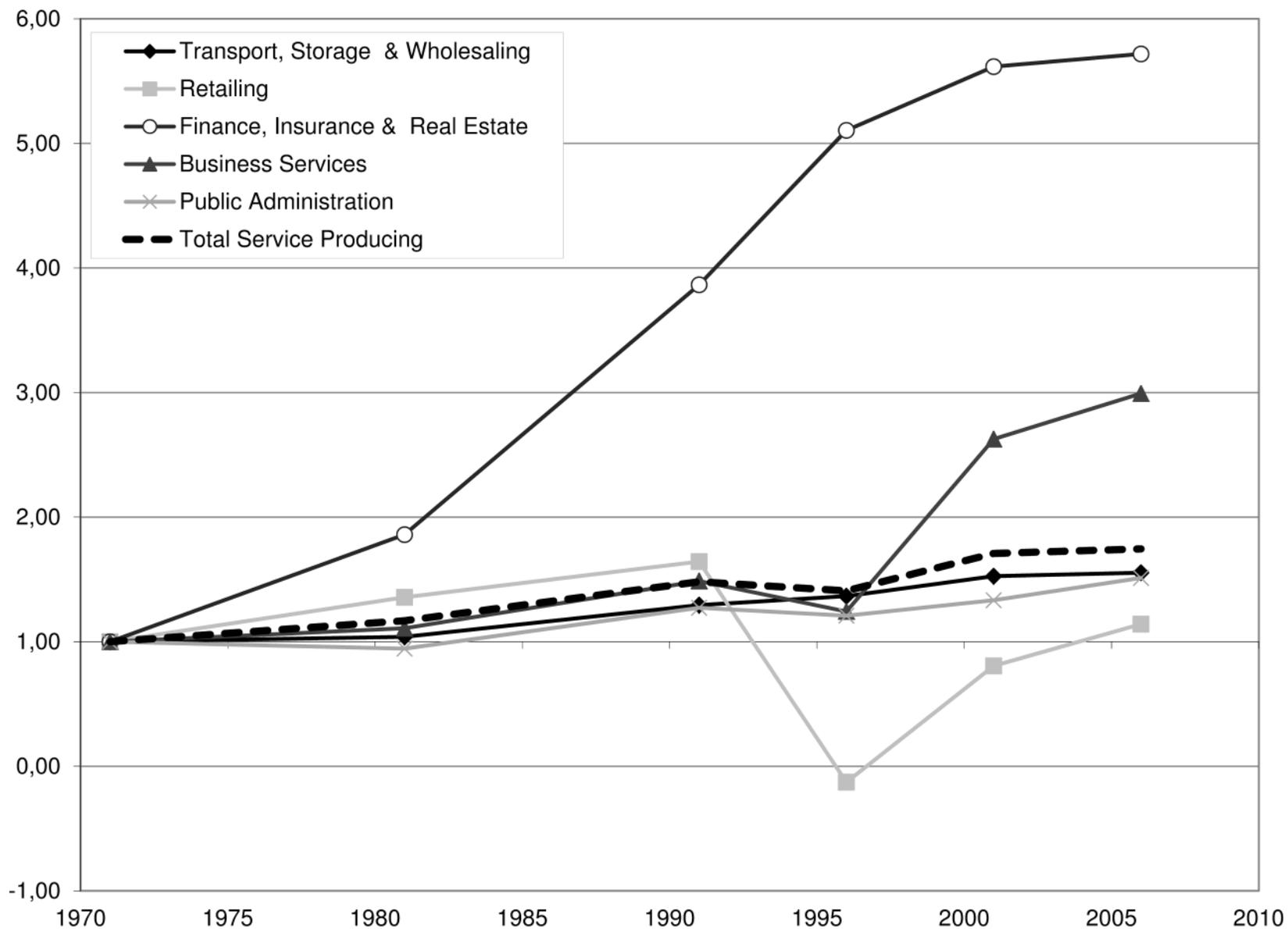


Figure 17 – Synthetic Regions. Knowledge-Rich / Manual-Routine Functions. Mean Deviations 1971, 1991, 2006 Goods Producing Industries.

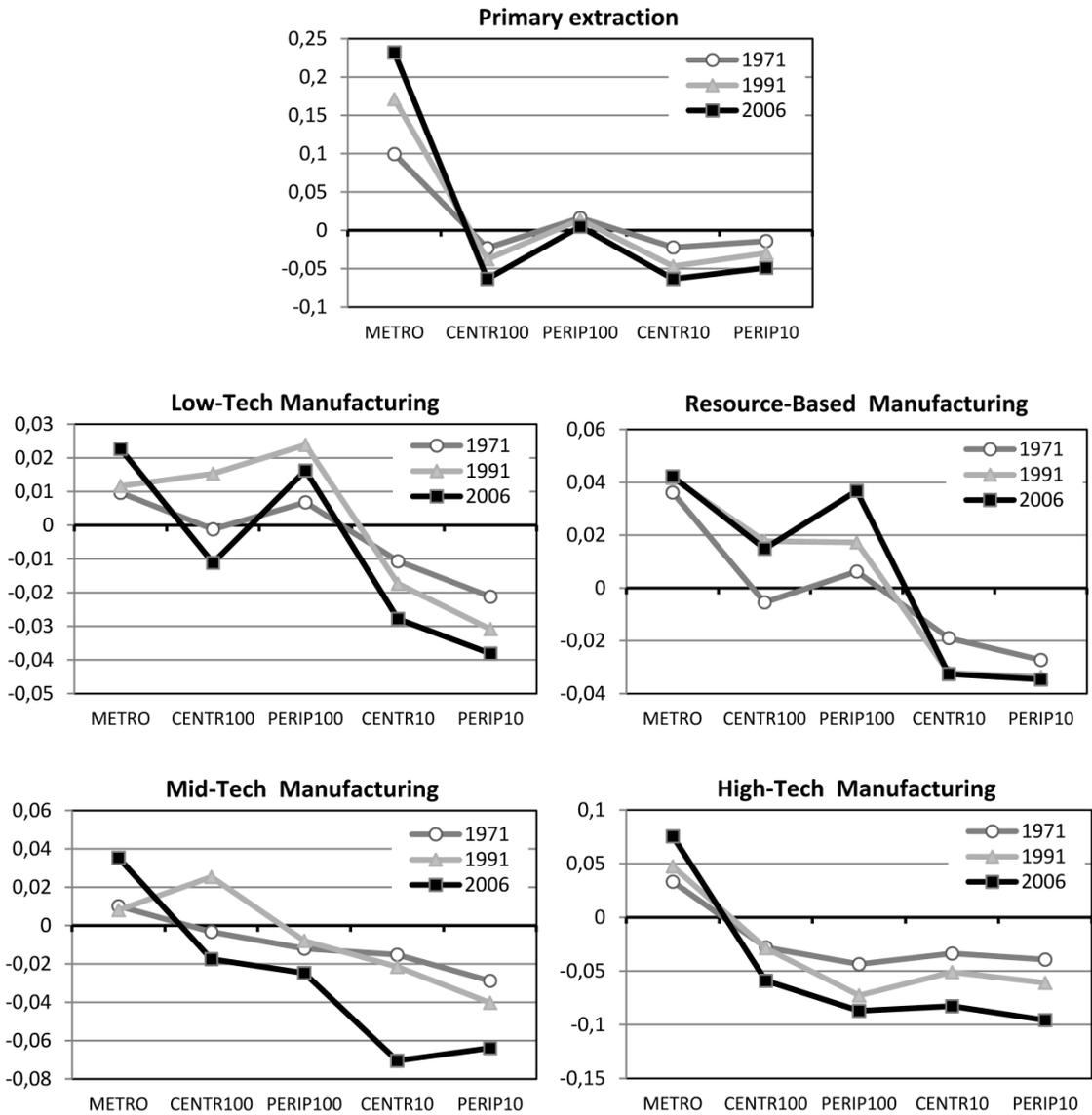


Figure 18 - Synthetic Regions. Knowledge-Rich / Manual-Routine Functions. Mean Deviations 1971, 1991, 2006 Service Producing Industries.

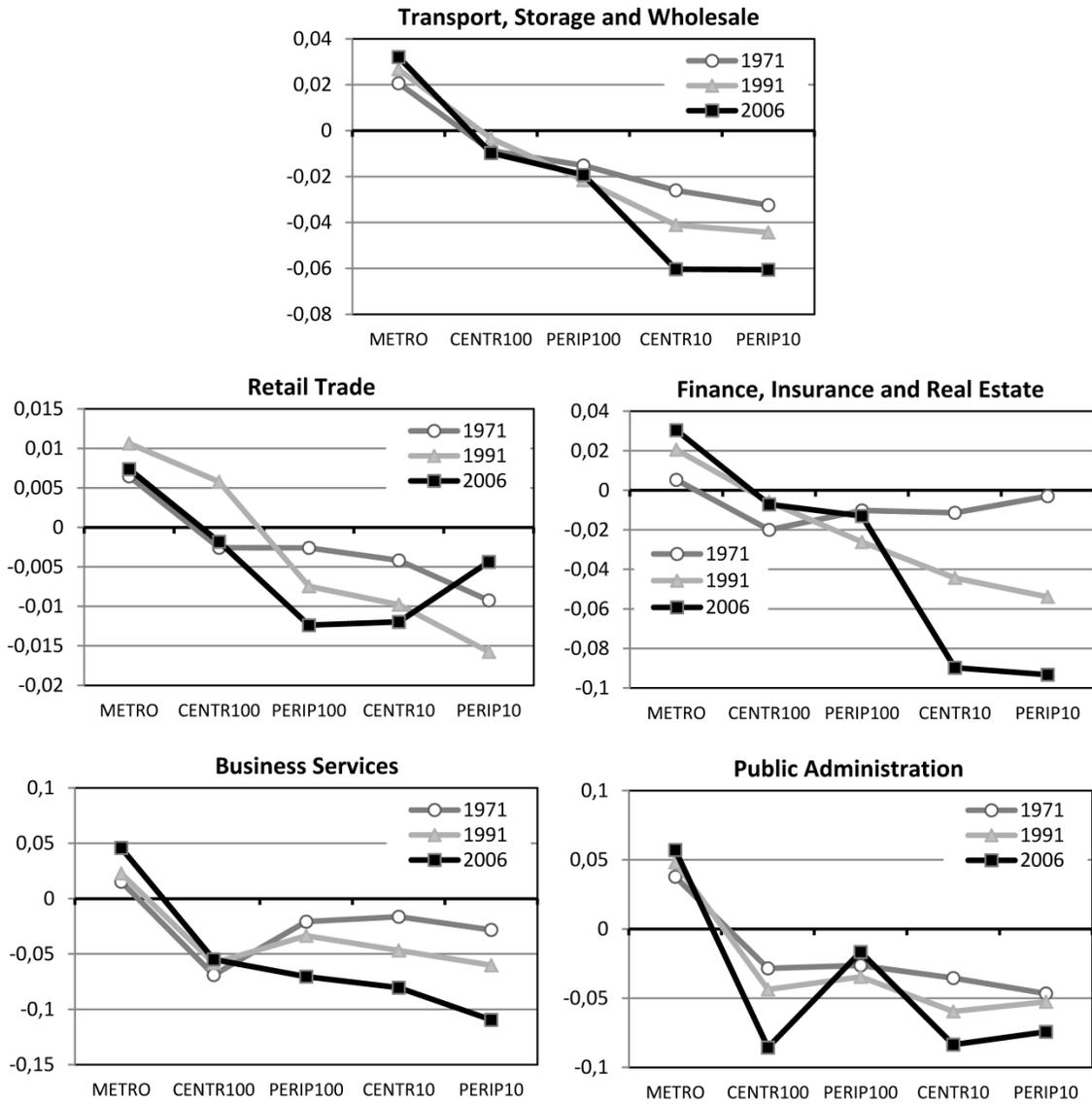


Figure 17 and Figure 18 suggest that, generally, functional distributions that are becoming increasingly hierarchal over time. For almost all cases – both in goods and service producing industries – values for smaller places (right-hand side) in 2006 are below those for previous years. The two cases that do not completely adhere to this pattern – retailing and public administration – are due, respectively, to a classification change, commented upon earlier, and the presence of (smaller) provincial capital cities, both special cases. The clearest examples of increasingly hierarchal spatial structures are mid-tech manufacturing, the financial sector, and business services, the latter two among the fastest growing sectors of the economy in general. For the two broad industry groups (broken lines), functional specialization is progressing at roughly the same rate³² and seemingly irreversible, the continuation, it would appear, of a deep-seated historical trend. Seen this light, the IT revolution is simply the latest in a long line of innovations that continue to reduce communication and interaction costs.

Summing up, one is tempted to make a link with the literature on the symmetry and stability of urban hierarchies, beginning with Christaller (1935), continuing to Rosen and Resnick (2011), Krugman (2001), Ioannides and Overman (1998), Córdoba (1998), and others too numerous to name. The symmetry and historical stability of city-size distributions continues to intrigue researchers in economic geography. Goods producing industries are not naturally hierarchical, as noted earlier. A key to the mystery may lie in the hierarchal nature of functions *within* industries, resulting in a ‘self-equilibrating’ cycle in which agglomeration-sensitive functions move up the hierarchy while those less-so move down. If so, one should expect the hierarchal character of urban systems to harden over time as the service sector grows and as hierarchal knowledge-rich functions grow within all industries.

7.3.3. Panel Regression Model

To test for both the growing hierarchical nature of functional distributions and the relationship with industry employment distributions, a series of panel regressions were undertaken. The results are summarized on Tableau 27. The data are organized into two panels of 804 pooled observations (134 x 6) – one for each aggregate industry group - covering the six points in time. A panel model was chosen, in preference to traditional regression analysis, to allow for a greater range of controls³³.

³² Not too much should be read into the 1996 downswing for reasons explained in the preceding note.

³³ OLS regressions were also performed (one per year) with the same independent variables. The results are consistent with the panel model results.

A fixed effect (FE) model was chosen for reasons further explained below. Fixed are introduced to control for non-observed variables that can bias the estimations of independent variables. The model contains three independent variables. The hierarchy component is captured by the urban-size (population logarithm) variable. The relationship with industry employment is captured by the location quotient (own-sector LQ) variable. We should expect the explanatory power of both variables to increase over time. The use of panel regressions also allows for the introduction of interaction variables with time dummies. Controlling for other factors, interaction coefficients capture the effect of urban-size and industry distributions relative to the reference year (1971 here).

The third independent variable requires some explanation. We initially wished to introduce two additional variables to capture city attributes typically identified as drivers of functional specialization: wage rates and education. However, these two attributes are, predictably, closely related to each other and to urban size, part of the multi-dimensional bundle that makes up agglomeration economies, raising issues of multicollinearity and endogeneity from which it is difficult to escape. For education, an almost circular relationship exists with the dependant variable; obviously, knowledge-rich workers exhibit higher levels of education. After several tests, the share of B.A. degree holders (as in Tableau 30, Appendix) was rejected, introducing unacceptable levels of multicollinearity with urban size and wages. The earnings variable was also rejected for analogous reasons³⁴. For education, the variable finally chosen is the percentage of the population with only a secondary level of education or less, which exhibited an acceptable level of colinearity with the population variable.

On a more technical note, a fixed effect (FE) rather than random effect or first difference models was chosen, first, because ‘unobserved’ variables in the error term were correlated with the explanatory variables, calling for a rejection of the random model³⁵. Technological change in its various manifestations, as was repeatedly noted, is one such possible underlying (unobserved) variable. Also, FE models allow for the control of time-constant (unobserved) city effects which can bias estimations. We should expect this fixed effect to ‘explain’ a significant share of variance, given the diversity of cities and local conditions. Models based on first-differencing variables do not allow for the inclusion of city fixed effects, and results are generally more difficult to interpret. The FE models on Tableau 27 are, we

³⁴ Wages and university degrees were both significant and strongly correlated with functional specialization in knowledge-rich functions. However, their strong inter correlation as well as with the population variable suggest that their effect may be captured by the latter variable.

³⁵ A Hausman test was performed, confirming the rejection of the random model.

believe, statistically robust. Minor serial autocorrelations were observed, but do not invalidate the results³⁶.

The model, in its general form, is specified as follows:

$$MDO_{jt} = \beta_0 + \beta_1 EDUC_{jt} + \beta_2 LNPOP_{jt} + \beta_3 LQ_{ijt} + \gamma_t + \alpha_j + u_{jt} \quad [015]$$

Where:

- MDO_{jt} = measure of functional specialization – corresponding to the mean deviation (MD) of function O (knowledge-rich), in spatial unit j and at time period t (equation 001 in Appendix).
- $EDUC_{jt}$ = local share of population with a high-school degree or less in spatial unit j at time t .
- $LNPOP_{jt}$ = logarithm of population in spatial unit j and time period t .
- LQ_{ijt} = location quotient in own-sector i , in spatial unit j at time t (equation 003 in Appendix).
- β_k = a vector of coefficients (to be estimated) for each k explanatory variables.
- β_{kt} = a vector of coefficients (to be estimated) for each k explanatory variables that vary for each t time period.
- γ_t = the time period fixed effect coefficients.
- α_j = the city fixed effect coefficients for region j .
- u_{jt} = the error terms supposed independent and identically distributed.

Tableau 27 presents four models for, respectively, the goods producing and service producing sectors. As one moves from left to right, fixed effects (FE) and interaction variables are progressively introduced. Thus, model 1 has no fixed effects, while model 4 contains the full range of fixed effects, time dummies, and interactions effects. Care should be taken in interpreting the coefficients in the upper quadrant when moving from left to right. In cases where an interaction variable is introduced for the same variable (last two models), as for own sector LQ, the coefficient in the upper quadrant should be read as the value for 1971, the reference year. The full four models are shown. But, we limit our comments to the most relevant points.

³⁶ Thus, Newey-West heteroskedasticity and autocorrelation consistent (HAC) standard errors were used.

On the whole, results are consistent with expectations. Starting with Model 1 – pooled observations but without controls – the coefficient signs for the two primary independent variables both go in the expected directions: positive for urban size (population) and in opposing directions for the own-industry LQ, negative for the goods producing sector and positive for the service producing sector. In sum, functional spatial distributions are hierarchal in both cases, but negatively related with distributions in goods producing employment and positively with service producing employment. The robustness of this general pattern is confirmed as we move across models.

Let us first consider the hierarchal dimension. For both industry groups, the urban size variable is significant and positive for the first three models, which progressively introduce place and time controls. The relationship survives the city-effects control (Model 2) which, as expected, eats up a large share of variance, a reflection of the myriad, often idiosyncratic, local factors influencing the dependant variable. Looking at the relationship over time, the hierarchal dimension appears to hardening for both industry groups, as witnessed by the increasingly negative coefficients in Model 3 (time dummies; second quadrant) moving from 1981 to 2006. The relationship remains intact following the introduction of the urban-size interaction variable (Model 4), notably after 1991. The urban-size interaction variable, however, exhibits high levels of multicollinearity with the time dummies; but this does not invalidate our conclusions. For the goods producing sector, the increasingly hieratical nature of functional distributions shows up in Model 4 via the interaction variable (bottom quadrant), increasingly positive, and in the time-dummy variable for the service sector, increasingly negative. In the first instance, this reflects a (linear) population size effect, and a progressive concentration of high values in fewer and fewer (large) cities in the second.

Tableau 27 - Panel Regression Results (Dependant Variable: As in Equation 1, Appendix)

	Goods Producing Sector				Service Producing Sector			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Fixed Effect	None	City	Both	Both	None	City	Both	Both
Constant	-0,177 (0.000)***	-0,147 (0.170)	-0,052 (0.606)	0,088 (0.400)	-0,337 (0.000)***	-0,326 (0.007)**	-0,212 (0.020)**	-0,213 (0.038)**
LNPOP	0,017 (0.000)***	0,014 (0.095)*	0,149 (0.036)***	-0,002 (0.769)	0,015 (0.000)***	0,022 (0.015)**	0,025 (0.007)***	0,020 (0.018)**
LQ	-0,021 (0.000)***	-0,015 (0.222)	-0,009 (0.394)	0,033 (0.009)***	0,114 (0.000)***	0,004 (0.839)	0,005 (0.769)	-0,005 (0.783)
EDUC	-0,006 (0.611)	0,060 (0.000)***	-0,086 (0.026)**	-0,585 (0.136)	0,033 (0.170)**	-0,128 (0.000)***	-0,015 (0.595)	0,001 (0.969)
Time Dummies (reference=1971)								
1981			-0,013 (0.012)**	0,017 (0.877)			-0,013 (0.002)**	-0,066 (0.994)
1991			-0,025 (0.001)***	-0,133 (0.000)***			-0,028 (0.000)***	-0,108 (0.000)***
1996			-0,030 (0.000)***	-0,072 (0.055)*			-0,028 (0.000)***	-0,116 (0.000)***
2001			-0,048 (0.000)***	-0,115 (0.002)***			-0,048 (0.000)***	-0,210 (0.000)***
2006			-0,056 (0.000)***	-0,132 (0.000)***			-0,054 (0.000)***	-0,246 (0.000)***
Interaction variable (reference=1971)								
LQ*1981				-0,021 (0.001)***				0,051 (0.000)***
LQ*1991				0,003 (0.759)				0,067 (0.019)**
LQ*1996				-0,047 (0.000)***				0,070 (0.005)***
LQ*2001				-0,051 (0.000)***				0,131 (0.000)***
LQ*2006				-0,060 (0.000)***				0,124 (0.000)***
Interaction variable (reference=1971)								
LNPOP*1981				0,003 (0.185)				0,001 (0.777)
LNPOP*1991				0,010 (0.000)***				0,002 (0.484)
LNPOP*1996				0,009 (0.000)***				0,002 (0.357)
LNPOP*2001				0,012 (0.000)***				0,004 (0.181)
LNPOP*2006				0,014 (0.000)***				0,008 (0.020)**
N	804	804	804	804	804	804	804	804
F	15,42	65,09	58,97	139,85	42,72	88,08	55,74	125,01
R²	0,23	0,74	0,76	0,81	0,33	0,78	0,79	0,82

P values (in parenthesis) based on Newey-West heteroskedasticity and autocorrelation consistent (HAC) standard errors. ***, ** and * denote significance at 1 %, 5 % and 10 % confidence levels . F significant at the 1% confidence level in all models.

Turning to the own sector LQ, the signs are consistently in the right direction (opposites for the two sectors), but less robust. With the exception of model 4, coefficients in the first three models are no longer significant past Model 1 in the upper quadrant. However, the progression of the relationship over time is both clear and robust. In Model 4, which introduces the own-sector interaction variable, coefficients are systematically negative, significant (except 1991), and increasingly so for the goods producing (quadrant 3), and moving in the opposite direction for the service sector. In short, functional spatial patterns within the service sector are increasingly similar to that of the sector as a whole, while in the goods producing they are increasingly distancing themselves from industry patterns.

The impact of the education variable is more mitigated, but nonetheless consistent with expectations. In most models, the high school-only variable, when significant, exhibits a negative relation with functional specialization. In other words, knowledge-rich functions tend to flee places with low shares of high-school only (or less) graduates, which is what one would expect. The relationship appears slightly more robust for the goods producing sector, valid notably in Model 3 which includes both controls, suggesting that functional fragmentation driven by differences in local educational levels is more frequent in goods producing industries, which makes sense. However, in closing, it is useful to recall the generally collinear (circular) relationship between the functional specialization variable and education levels.

Summing up, functional distributions do, as posited, relate differently to their respective sectors, reinforcing the 'natural' hierarchal propensities of the service sector, while increasingly distancing themselves from the spatial dynamics of the goods producing sector. Functional geographies, it was suggested, introduce a hierarchical dimension into goods producing industries that are not naturally so. The panel regression results suggest a second – parallel – interpretation: employment in goods producing industries is increasingly moving away from hierarchical models, consistent with the literature on the spatial dynamics of manufacturing. Knowledge-rich functions (senior management, R&D) are, the results suggest, moving towards increasingly hierarchal spatial structures, but the rest of the industry is also moving in the opposite direction towards smaller and dispersed locations. The two interpretations are not incompatible. Both point to a growing spatial split within the goods producing sector between functional employment structures in large cities and elsewhere, while the 'split' within the service sector is more often mirrors industry patterns.

7.4. CONCLUSION

In this paper we asked whether the spatial division of functions— between knowledge-rich and manual-routine functions – manifest themselves differently within goods and service producing industries. We considered the question both from a spatial perspective (where do functions locate?) and a temporal perspective (how are functional specialisations evolving over time?). Our laboratory, so to speak, was the Canadian urban system (134 urban areas), examined over a thirty-five year period (1971-2006) for ten industry groups, five in the goods producing sector and five in the service sector. Our conclusions are summarized in four points.

The spatial structure of functional specialisation is essentially similar across industries.

The short answer to the opening question is “no”. The geography of functions, as measured by occupational classes, is similar across industries, exhibiting hierarchal distributions, sensitive to urban size. Knowledge-rich functions concentrate in the largest urban centres, irrespective of industry.

Functional specialisation is growing in all industries.

By the same token, the growing spatial division of functions over time was (with one exception) observed for all industries. All have, the evidence suggests, felt the impact of falling communications and transport costs. Our findings point to a general strengthening of the hierarchal nature of functional spatial distributions, with smaller places specializing in manual-routine functions (within respective industry groups) and larger cities increasingly specializing in knowledge-rich functions. Although there is evidence that the IT revolution accelerated spatial functional specialization in some industries, the overall picture is that of a continuing, historically-imbedded, trend towards a growing spatial division of functions in which the IT revolution was but one phase (although a major one) in the continuing reduction in interaction costs in general.

The potential for spatially separating functions is not the same for all industries

Once these two general statements made, difference exist between industries. Not all industries have the same potential for separating-out functions. Production and consumption are often spatially bound together in the service sector, limiting the potential for separation. Second, an industry must harbour a diversity of functions in sufficient numbers, sensitive to opposing spatial pulls. High-tech manufacturing is an example, with both a significant research/scientific component, drawn to large pools of human capital, and a ‘blue-collar’ component typically drawn in the opposite direction.

The relationship between functional and industrial geographies is not the same across industries.

The principal difference between the goods and service producing sectors is not in their functional geographies (hierarchical in both cases), but in the relationship to the geography of their respective industries. For services, functional specialization reinforces the ‘natural’ hierarchical tendency of the industry; the geography of knowledge-rich functions (compared to manual-routine) largely mirrors that of the industry. In goods producing sectors, the geography of functional specialization is increasingly diverging from that of industry employment as a whole; a sign, it is reasonable to assume, of a growing spatial separation between physical production facilities and other functions. As a closing thought, we suggest that functional specialisation is a growing force driving the hierarchical distribution of cities, introducing a hierarchical component into goods producing industries that are not naturally so.

7.5. ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC): Joseph-Armand Bombardier Canada Graduate Scholarships (CGS) and the Canada Research Chair in Urban and Regional Studies.

7.6. REFERENCES

- AARLAND, K., J.C. DAVIS, J.V. HENDERSON et Y. ONO. 2007. « Spatial organization of firms: The decision to split production and administration. » *RAND Journal of Economics* 38 (2): 480-494.
- AMITI, M. 1998. « New trade theories and industrial location in the EU: a survey of evidence. » *Oxford Review of Economic Policy* 14 (2): 45-53.
- AMITI, M. 1998. « Trade Liberalisation and the Location of Manufacturing Firms. » *The World Economy* 21 (7): 953-962.
- AUDRETSCH, D., O. FALCK et S. HEBLICH. 2009. « Who's got the aces up his sleeve? Functional specialization of cities and entrepreneurship. » *Annals of Regional Science*: 1-16.
- AUTANT-BERNARD, C. 2006. « Where Do Firms Choose to Locate Their R&D? A Spatial Conditional Logit Analysis on French Data. » *European Planning Studies* 14 (9): 1187 - 1208.
- BADE, F.-J., C.-F. LAASER et R. SOLTWEDEL. 2004. *Urban Specialization in the Internet Age — Empirical Findings for Germany*. Kiel: Kiel Institute for the World Economy. Series Paper.
- BARBOUR, E. et A. MARKUSEN. 2007. « Regional occupational and industrial structure: Does one imply the other? » *International Regional Science Review* 30 (1): 72-90.
- BECKSTEAD, D. et T. VINODRAI. 2003. *Dimensions of occupational changes in Canada's knowledge economy, 1971-1996*. Ottawa: Statistics Canada - Micro-Economic Analysis Division. Consulté le 18/02/2008. <http://www.statcan.ca/english/research/11-622-MIE/11-622-MIE2003004.pdf>.

- BOURNE, L., C. BRUNELLE, M. POLÈSE et J. SIMMONS. 2011. « Growth and Change in the Canadian Urban System. » In *Canadian Urban Regions: Trajectories of Growth and Change*, sous la dir. de Tom Hutton Larry Bourne, Richard Shearmur and Jim Simmons, 43-80. Oxford: Oxford University Press.
- BRISTOW, G., M. MUNDAY et P. GRIPAIS. 2000. « Call centre growth and location: Corporate strategy and the spatial division of labour. » *Environment and Planning A* 32 (3): 519-538.
- BRUNELLE, C. et M. POLÈSE. 2008. « Functional specialization across space: A case study of the Canadian Electricity Industry, 1971-2001. » *Canadian Geographer* 52 (4): 486-504.
- CHANDLER, A.D. 1977. *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge: Harvard University Press.
- CHRISTALLER, W. 1935. *Die zentralen Orte in Suddeutschland*. Jena: Fisher.
- DAVIS, J.C. et J.V. HENDERSON. 2008. « The agglomeration of headquarters. » *Regional Science and Urban Economics* 38 (5): 445-460.
- DEAN, J., K.C. FUNG et Z. WANG. 2007. *Measuring the Vertical Specialization in Chinese Trade*: U.S. International Trade Commission.
- DEFEVER, F. 2006. « Functional Fragmentation and the Location of Multinational Firms in the Enlarged Europe. » *Regional Science and Urban Economics* 36 (5): 658-677.
- DESMET, K. et M. FAFCHAMPS. 2005. « Changes in the spatial concentration of employment across US counties: a sectoral analysis 1972-2000. » *Journal of Economic Geography* 5 (3): 261-284.
- DUNFORD, M. 2003. « Theorizing Regional Economic Performance and the Changing Territorial Division of Labour. » *Regional Studies* 37 (8): 829-854.
- DURANTON, G. et D. PUGA. 2005. « From Sectoral to Functional Urban Specialisation. » *Journal of Urban Economics* 57 (2): 343-370.
- FESER, E.J. 2003. « What regions do rather than make: A proposed set of knowledge-based occupation clusters. » *Urban Studies* 40 (10): 1937-1958.
- FUJITA, M. et T. GOKAN. 2005. « On the evolution of the spatial economy with multi-unit · multi-plant firms: The impact of IT development. » *Portuguese Economic Journal* 4 (2): 73-105.
- FUJITA, M. et J.-F. THISSE. 2006. « Globalization and the evolution of the supply chain: Who gains and who loses? » *International Economic Review* 47 (3): 811-836.
- GEREFFI, G. 1994. « The organization of buyer-driven global commodity chains: how US retailer shape overseas production networks. » In *Commodity Chains and Global Development*, sous la dir. de Gary Gereffi et M. Korzeniewicz, 95-122. Westport: Praeger.
- HELSEY, R.W. et W.C. STRANGE. 2007. « Agglomeration, Opportunism, and the Organization of Production. » *Journal of Urban Economics* 62 (1): 55-75.
- HENDERSON, V. 1997. « Medium size cities. » *Regional Science and Urban Economics* 27 (6): 583-612.
- HENDERSON, V., Z. SHALIZI et A.J. VENABLES. 2001. « Geography and development. » *Journal of Economic Geography* 1 (1): 81-105.
- HENDRICKS, L. 2011. « The Skill Composition Of U.S. Cities*. » *International Economic Review* 52 (1): 1-32.

- HUMMELS, D., J. ISHII et K.-M. YI. 2001. « The nature and growth of vertical specialization in world trade. » *Journal of International Economics* 54 (1): 75-96.
- HUWS, U., S. DAHLMANN, J. FLECKER, U. HOLTGREWE, A. SCHÖNAUER, M. RAMIOUL et K. GEURTS. 2009. *Value chain restructuring in Europe in a global economy*. Leuven: Katholieke Universiteit Leuven: Higher Institute of Labour Studies. http://worksproject.be/Works_pdf/WP12%20publiek/09_D12.1%20Thematic%20Report_Global ValueChains_DRUK.pdf.
- IVARSSON, I. et C.G.R. ALVSTAM. 2010. « Upgrading in global value-chains: a case study of technology-learning among IKEA-suppliers in China and Southeast Asia. » *Journal of Economic Geography*: -.
- KOO, J. 2005. « How to Analyze the Regional Economy With Occupation Data. » *Economic Development Quarterly* 19 (4): 356-372.
- LEAMER, E.E. et M. STORPER. 2001. « The Economic Geography of the Internet Age. » *Journal of International Business Studies* 32 (4): 641-665.
- LOBO E SILVA, C.E. et G.J.D. HEWINGS. 2010. « The locational implications of management and production fragmentation. » *Estudos Economicos* 40 (3): 515-533.
- MASSEY, D. 1984. *Spatial Divisions of Labour: Social Structures and the Geography of Production*. London: Macmillan.
- ONO, Y. 2003. « Outsourcing business services and the role of central administrative offices. » *Journal of Urban Economics* 53 (3): 377-395.
- POLÈSE, M. 2009. « Les nouvelles dynamiques régionales de l'économie québécoise : cinq tendances. » *Recherches sociographiques* 50 (1): 11-40.
- POLÈSE, M. et R. SHEARMUR. 2004. « Is distance really dead? Comparing industrial location patterns over time in Canada. » *International Regional Science Review* 27 (4): 431-457.
- . 2006. « Growth and Location of Economic Activity: The Spatial Dynamics of Industries in Canada 1971-2001. » *Growth and Change* 37 (3): 362-395.
- PRED, A.R. 1974. *Major Job-Providing Organizations and Systems of Cities*. Washington D.C: Association of American Geographers.
- . 1975a. « Diffusion, Organizational Spatial Structure, and City-System Development. » *Economic Geography* 51 (3): 252-268.
- . 1975b. « On the spatial structure of organizations and the complexity of metropolitan interdependence. » *Papers of the Regional Science Association* 35 (1): 115-142.
- ROSSI-HANSBERG, E., P.-D. SARTE et R. OWENS III. 2009. « Firm fragmentation and urban patterns. » *International Economic Review* 50 (1): 143-186.
- SHEARMUR, R. 2011. « Innovation, regions and proximity: From neo-regionalism to spatial analysis. » *Innovation, regions et proximité: Du néorégionalisme à l'analyse spatiale* 45 (9): 1225-1243.
- SHEARMUR, R. et D. DOLOREUX. 2008. « Urban hierarchy or local buzz? high-order producer service and (or) knowledge-intensive business service location in Canada, 1991-2001. » *Professional Geographer* 60 (3): 333-355.

- STATISTICS CANADA. 2002. *Concordance between the Standard Occupational Classification (SOC) 1991 and the National Occupational Classification - Statistics (NOC-S) 2001*. Statistics Canada. Consulté le June 22d. <http://www.statcan.gc.ca/subjects-sujets/standard-norme/concordances/soc-ctp91-nocs-cnps01-eng.htm>.
- STURGEON, T. et G. GEREFFI. 2008. The challenge of global value chains: why integrative trade requires new thinking and new data. Ottawa: Industrie Canada.
- . 2009. « Measuring success in the global economy: international trade, industrial upgrading, and business function outsourcing in global value chains » *Transnational Corporations* 18 (2): 1-36.
- TAYLOR, M.J. 1975. « Organizational growth, spatial interaction and location decision-making. » *Regional Studies* 9 (4): 313 - 323.
- THOMPSON, W.R. et P.R. THOMPSON. 1987. « National Industries and Local Occupational Strengths: The Cross-hairs of Targeting. » *Urban Studies* 24 (6): 547-560.
- WESTAWAY, J. 1974a. « Contact potential and the occupational structure of the British urban system 1961-1966: An empirical study. » *Regional Studies* 8 (1): 57 - 73.
- . 1974b. « The spatial hierarchy of business organizations and its implications for the British urban system. » *Regional Studies* 8 (2): 145 - 155.

7.7. APPENDIX

Tableau 28 – Sixteen industry groups and principal industries

Industry Group	NAICS Codes	Principal industries
Primary extractions	11, 21	Agriculture, Forestry, Mining, Oil & Gas
Low-Tech manufacturing	311, 312, 316, 313, 314, 315, 3262, 337	Food & Beverage, Textiles, Clothing, Furniture
Resource-based manufacturing	321, 322, 331, 324, 327,	Wood Products, Pulp & Paper, Primary Metal and Minerals (Transformation)
Mid-tech manufacturing	323, 3261, 332, 333	Printing, Plastics, Metal Products & Machinery
High-tech manufacturing	334, 335, 336, 339	Computer & Electronic Products, Aerospace, Automotive, Medical Equipment, Pharmacuetical
<i>Construction</i>	<i>23</i>	<i>Construction</i>
Transportation, Storage and Wholesaling	41, 48, 49	Transportation, Storage & Wholesaling
<i>Communication and other utilities</i>	<i>22, 56</i>	<i>Energy distribution, communication, etc.</i>
Retail	44-45	Retail Trade (Food Sores, Shops, Oulets, etc..)
Finance, Insurance and Real Estate	52-53	Banks & Other Financial Institutions. Insurance Carriers, Real Estate Managent.
Business services	51, 54, 55	Professional, Scientific & Technical Services
Public Administration	91	Federal, Provincial and Municipal Administrations
<i>Education Services</i>	<i>61</i>	<i>Schools, Universities, tec.</i>
<i>Health Services</i>	<i>62</i>	<i>Hospitals, Clinics, etc.</i>
<i>Accommodation, Food and Beverage Services</i>	<i>72</i>	<i>Hotels, Motels, Restaurants, Bars, etc.</i>
<i>Other services</i>	<i>81</i>	<i>Maintenance, Laundries, Household Services, etc.</i>

*Industries in light shades are excluded from analysis.

Tableau 29 – Synthetic regions attributes

Label	Synthetic Region	Population (x1000)	Distance from Metropolitan Area (travel time)	Number of Spatial Units 1971-1996 (Canada=382)	Number of Spatial Units 2001-2006 (Canada=421)
METRO	Metro Areas (500k+)**	> 500	0	8	8
CENTR100	Central Urban (100k-500k)	100 - 500	Less than 90 minutes	9	9
PERIP100	Peripheral Urban (100k-500k)	100 - 500	More than 90 minutes	17	18
CENTR10	Central Urban (10k-100k)	10 - 100	Less than 90 minutes	26	29
PERIP10	Peripheral Urban (10k-100k)	10 - 100	More than 90 minutes	71	79
RURAL-C	Central rural (<10k)	<10	Less than 90 minutes	61	83
RURAL-P	Peripheral rural (<10k)	<10	More than 90 minutes	190	195

*Based on reticular distances on national road network at actual speed limits; **Except Hamilton (ON) – please read comment in the text.

Tableau 30 – Employment - Canada 2006. % Distribution across Occupational Groups by Industry and Selected Characteristics*.

	Industry	Employment	Knowledge-Rich Functions				Manual-Routine Functions			
			Management	Science	Knowledge-Rich	Education & Health	Clerical	Sales & Services	Blue Collar	Manual-Routine
Goods producing sector	Primary / Extraction	702 120	7,6%	7,1%	14,7%	0,5%	4,7%	3,4%	76,6%	84,8%
	Low-Tech Manufacturing	484 528	10,7%	3,7%	14,4%	1,4%	8,2%	10,3%	65,6%	84,2%
	Resource-Based Manufact.	377 226	9,3%	6,6%	16,0%	1,1%	7,6%	3,9%	71,5%	82,9%
	Mid-Tech Manufacturing	635 942	13,9%	9,9%	23,8%	8,0%	14,0%	5,2%	49,1%	68,2%
	High-Tech Manufacturing	544 601	13,4%	16,0%	29,4%	3,5%	9,2%	4,0%	53,9%	67,1%
	Construction	990 615	13,9%	3,9%	17,8%	0,3%	5,7%	2,7%	73,5%	81,9%
Services producing sector	Transportation & Wholesale	1 384 131	16,2%	6,9%	23,1%	0,8%	16,1%	16,1%	43,9%	76,0%
	<i>Communications & Utilities</i>	<i>455 160</i>	<i>14,6%</i>	<i>13,6%</i>	<i>28,2%</i>	<i>6,8%</i>	<i>32,7%</i>	<i>5,7%</i>	<i>26,6%</i>	<i>65,0%</i>
	Retail Trade	1 887 630	17,0%	2,0%	19,0%	4,0%	7,2%	56,4%	13,5%	77,1%
	Finance, Insur. & Real Estate	986 940	44,0%	6,0%	50,0%	1,1%	28,1%	19,8%	1,0%	48,9%
	Business Services	1 482 903	22,8%	34,2%	57,0%	7,6%	18,1%	9,7%	7,6%	35,4%
	Public Administration	942 215	23,4%	22,6%	46,0%	4,7%	20,5%	20,6%	8,2%	49,3%
	Education	1 135 619	8,0%	5,3%	13,2%	61,9%	7,9%	15,0%	2,0%	24,9%
	Health	1 666 405	6,0%	10,8%	16,8%	49,3%	11,5%	21,5%	0,9%	34,0%
	Accommodation, Food & Bev.	1 039 725	13,9%	0,4%	14,3%	0,7%	1,6%	81,5%	1,9%	85,0%
	Other Services	1 234 767	12,8%	6,8%	19,6%	15,2%	7,7%	45,2%	12,3%	65,2%
Canada (Total Employment)	15 950 526	15,9%	9,9%	25,8%	13,1%	12,1%	24,8%	24,1%	61,1%	
% B.A, B.Sc Degree or Higher	3 698 190	34,7%	50,5%	40,8%	49,1%	13,3%	9,4%	4,7%	15,7%	
Average Earnings (Annual)	\$48 691	\$72 112	\$65 155	\$69 435	\$54 124	\$37 400	\$35 830	\$42 500	\$41 662	

*Light Shades = Occupations or Sectors not retained for Analysis. Italics-Bold = Initial Definition of Manual-Routine Functions

Tableau 31 – Location Quotients for Large Metropolitan Areas. Occupational Groups (Employment) by Industry. 2006 *.

	Industry	Employment	Management	Science	Knowledge-Rich	Education & Health	Clerical	Sales & Services	Blue Collar	Manual-Routine
Goods producing sector	Primary / Extraction	121 740,0	2,57	2,55	2,56	1,95	1,96	1,24	0,62	0,72
	Low-Tech Manufacturing	236 220,0	1,19	1,05	1,15	1,22	1,13	1,14	0,92	0,97
	Resource-Based Manufact.	108 915,0	1,43	1,02	1,26	1,04	1,33	1,24	0,89	0,95
	Mid-Tech Manufacturing	351 765,0	1,08	1,19	1,13	1,07	1,00	1,03	0,92	0,95
	High-Tech Manufacturing	280 650,0	1,20	1,28	1,24	1,14	1,15	1,07	0,83	0,89
	Construction	463 305,0	1,13	1,24	1,16	1,36	1,13	1,10	0,95	0,96
Services producing sector	Transportation & Wholesale	771 895,0	1,12	1,17	1,14	1,19	1,13	1,08	0,85	0,96
	<i>Communications & Utilities</i>	<i>260 770,0</i>	<i>1,17</i>	<i>1,14</i>	<i>1,16</i>	1,15	1,01	1,01	0,78	0,92
	Retail Trade	924 470,0	1,01	1,25	1,04	1,04	1,08	1,00	0,90	0,99
	Finance, Insur. & Real Estate	616 570,0	1,04	1,21	1,06	1,08	0,96	0,91	0,79	0,94
	Business Services	954 500,0	1,06	1,08	1,07	1,04	0,89	0,95	0,76	0,88
	Public Administration	481 385,0	1,10	1,12	1,11	1,15	1,02	0,82	0,70	0,88
	Education	564 920,0	1,04	1,08	1,05	1,03	0,99	0,86	0,71	0,89
	Health	789 940,0	1,05	0,99	1,01	1,01	1,04	0,95	0,80	0,98
	Accomodation, Food & Bev.	502 960,0	1,01	1,18	1,02	0,96	1,09	1,00	0,91	1,00
	Other Services	673 245,0	1,08	0,95	1,04	1,17	1,10	0,95	0,84	0,95
Large Metro Areas (Total)		8 103 250	1,15	1,20	1,17	1,04	1,09	0,98	0,77	0,92

*Light Shades = Occupations or Sectors not retained for Analysis. Italics-Bold = Initial Definition of Manual-Routine Functions

Definition of Selected Equations

1) Mean Deviation : Functions – Indicator of Functional Specialization

$$MDO_{ij} = S_{oij} - S_{oi} \quad MD_{oij} = S_{oij} - S_{oi} \quad [016]$$

Where

MD_{ij} = Mean deviation of function *o* (knowledge-rich), for industry *i*, in region *j*

S_{oij} = Share of employment in function *o* (knowledge-rich), for industry *i*, in region *j*

S_{oi} = Share of employment in function *o* (knowledge-rich), for industry *i*, nationally

2) Location Quotient : Functions

$$LQ_{oij} = S_{oij}/S_{oi} \quad LQ_{oij} = \frac{S_{oij}}{S_{oi}} \quad [017]$$

Where

S_{oij} = Share of employment in function *o* (knowledge-rich), for industry *i*, in region *j*

S_{oi} = Share of employment in function *o* (knowledge-rich), for industry *i*, nationally

3) Location Quotient : Industries

$$LQ_{ij} = S_{ij}/S_i \quad LQ_{ij} = \frac{S_{ij}}{S_i} \quad [018]$$

Where

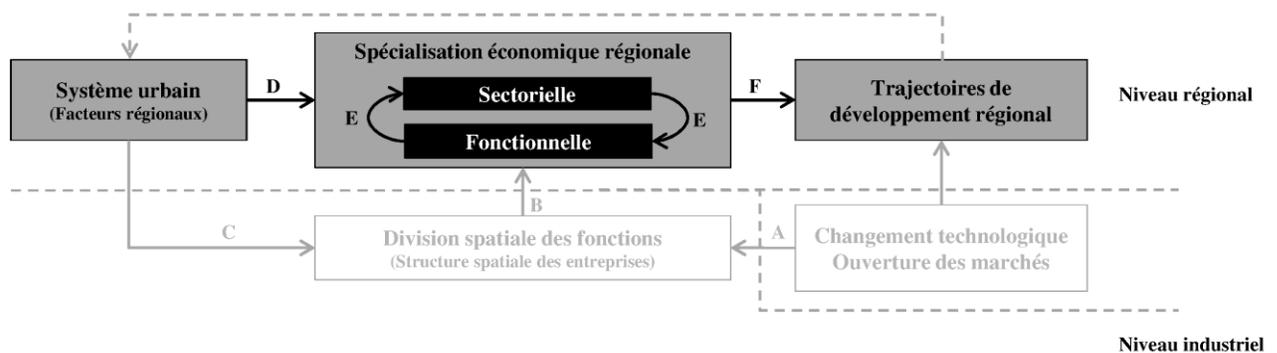
S_{ij} = Share of employment in industry *i*, in region *j*

S_i = Share of employment in industry *i*, nationally

CHAPITRE 8: LA CONCENTRATION DES FONCTIONS À HAUT CONTENU EN SAVOIR DANS LE SECTEUR DE LA PRODUCTION DES BIENS : QUEL AVENIR POUR LES RÉGIONS NON MÉTROPOLITAINES DU QUÉBEC?

Article par : Cédric Brunelle (2011)

Soumis aux *Cahiers de Géographie du Québec* le 10 novembre 2011; accepté le 19 juillet 2012.



RÉSUMÉ

Les fonctions à haut contenu en savoir jouent un rôle stratégique au sein du secteur de la production des biens. Les régions et les entreprises où elles se concentrent semblent mieux positionnées pour assurer leur croissance et leur développement économique. Toutefois, ce processus suggère de nouvelles disparités économiques à l'échelle régionale. Cet article analyse les tendances de concentration des fonctions à haut contenu en savoir dans les agglomérations du Québec entre 1971 et 2006. L'analyse soulève une concentration métropolitaine qui tend à s'accélérer sur la période. Néanmoins, on constate que certaines régions non métropolitaines ont des niveaux de croissance qui leur sont parfois supérieurs. S'il y a présence de trajectoires distinctes, on ne peut cependant conclure à la présence d'un processus de convergence régionale. Ces résultats laissent entendre que la décentralisation de la production des biens ait pu en grande partie se limiter aux fonctions de routine et de production.

8.1. INTRODUCTION

L'ouverture économique des marchés et le changement technologique accéléré des quinze dernières années ont eu de nombreux impacts sur la structure de l'emploi manufacturier au Québec. L'exemple de Bombardier n'en est qu'un parmi plusieurs³⁷. Les restructurations, les délocalisations et les impartitions font aujourd'hui partie intégrante des stratégies d'adaptation des entreprises au contexte économique global.

La tendance générale, soulevée dans des travaux aux États-Unis, en Europe et au Canada, est celle d'une division géographique croissante entre les fonctions à haut contenu en savoir et les fonctions routinières et de production à l'intérieur des industries (BADE, LAASER et SOLTWEDEL 2004; BRUNELLE et POLÈSE 2008; HENDRICKS 2011; DURANTON et PUGA 2005). L'exemple de la division spatiale entre siège social – localisé dans une métropole – et site de production – localisé dans un centre urbain secondaire – reste classique dans la littérature (MASSEY 1984; PRED 1974, 1975b; WESTAWAY 1974b).

D'autres schémas ont depuis émergé, élargissant cette logique à un vaste ensemble d'activités. Les auteurs notent une décomposition géographique de plus en plus fine des segments fonctionnels de l'entreprise – gestion stratégique, R&D, marketing, approvisionnement, centres de services, logistique, support après-vente, productions intermédiaires, montage, etc. – accompagnée d'une reconfiguration spatiale favorisant la concentration de fonctions similaires dans de mêmes types de régions (STURGEON et GEREFFI 2008, 2009; BALDWIN 2009). En outre, la mobilité induite par les nouvelles technologies et l'ouverture des marchés générerait une spécialisation économique croissante des régions le long de la chaîne verticale de production (DEAN, FUNG et WANG 2007; DEFEVER 2005, 2006; HUMMELS, ISHII et YI 2001; DURANTON et PUGA 2005; LOBO E SILVA et HEWINGS 2010).

Ces transformations ne sont pas neutres pour les trajectoires régionales de développement économique. L'économie du savoir implique qu'une part croissante de la valeur ajoutée dans la production des biens provienne de segments à plus fort contenu en services. L'accélération du cycle des produits et l'interpénétration mondiale des marchés font surgir la nécessité du positionnement et de l'adaptabilité des produits à un contexte en croissante évolution. La recherche et le développement (R&D), le design, la gestion et le marketing sont aujourd'hui des fonctions stratégiques de premier ordre

³⁷ Récemment, Bombardier rendait publique son intention de transférer le service d'ingénierie de son usine de La Pocatière, au Bas-Saint-Laurent, vers ses installations de Saint-Bruno-de-Montarville, en banlieue de Montréal. Au total, près de cinquante ingénieurs sur les trois cents employés de l'usine seraient délocalisés vers la métropole (Radio-Canada 2011). La région, déjà aux prises avec une baisse des effectifs de l'usine, ferait maintenant face à la possibilité de ne concentrer que les segments montage et production de la chaîne d'opération de la multinationale.

pour les entreprises. Les régions et les entreprises où elles se concentrent seraient non seulement avantagées au niveau de leur capital humain et de leur productivité, mais elles posséderaient un plus fort potentiel de croissance et de développement économique (OCDE 2007; STURGEON et GEREFFI 2009; MORETTI 2010)³⁸. En contrepartie, la standardisation des procédés de production et la routinisation de plusieurs fonctions intermédiaires ont eu tendance à décroître la valeur relative d'activités à plus faible contenu en savoir. On observe que ces fonctions sont aussi sujettes à des délocalisations plus fréquentes – la standardisation favorisant la simplification des procédés et une implantation facilitée dans de nouveaux contextes géographiques (LEAMER et STORPER 2001). Les régions spécialisées dans les fonctions routinières et de productions seraient ainsi plus vulnérables aux aléas de la conjoncture économique.

Cet article propose d'analyser la division spatiale des fonctions dans le secteur de la production des biens au Québec. Cinq sous-secteurs sont examinés: extractions primaires, premières transformations, manufacturier de basse, moyenne et haute technologie. L'étude vise à dégager les grandes tendances, dans l'ensemble et pour chaque sous-secteur, la concentration régionale des travailleurs à haut contenu en savoir relativement aux fonctions de routine et de production de 1971 à 2006. Sur un total de cent trente-quatre villes canadiennes comparables sur la période, notre base de données comprend vingt-neuf agglomérations urbaines et sept régions synthétiques au Québec.

L'article aborde deux questions : assiste-t-on à une fragmentation régionale généralisée entre les fonctions à haut contenu en savoir et les fonctions plus routinières dans le secteur de la production des biens? Quel avenir se dessine pour le développement des fonctions à haut contenu en savoir dans les régions non métropolitaines? Ces questions représentent un enjeu central pour l'élaboration de stratégies de développement économique régional. Une division géographique croissante entre les fonctions à haut contenu en savoir et les fonctions de routine et de production laisse présager, dans le contexte de l'économie du savoir, le spectre d'un développement régional de plus en plus asymétrique.

³⁸ Outre leur aspect stratégique au sein des réseaux productifs, les fonctions à haut contenu en savoir ont de nombreux impacts sur le marché local de l'emploi. Le plus direct tient à l'effet du multiplicateur régional. Moretti (2010) estime que chaque travailleur additionnel dans le secteur manufacturier se solde en une création indirecte de 1,6 emploi dans les biens et services locaux. En comparaison, les niveaux de salaire plus élevés des travailleurs qualifiés font passer à 2,5 le nombre d'emplois locaux générés par travailleur qualifié supplémentaire.

8.3. TRANSFORMATION DU SECTEUR DE LA PRODUCTION DES BIENS

8.3.1. Le rôle croissant des fonctions à haut contenu en savoir

Au cours des vingt-cinq dernières années, la production des biens a connu une suite de restructurations ponctuées par les fermetures d'usines et les délocalisations. Pour conséquence, le poids relatif du secteur dans l'économie des pays avancés n'a cessé de diminuer³⁹. Le Québec n'y fait pas exception. Entre 1971 et 2006, l'emploi dans la production des biens est passé de près de 32 % à moins de 19 % du total de la province (Tableau 34, Annexe). Ce déclin relatif et la montée simultanée des activités tertiaires dans l'économie sont en partie tributaires du déplacement international de la production vers les pays émergents comme l'Inde et la Chine, plus compétitifs au niveau des salaires. Toutefois, les secteurs des services, particulièrement ceux à plus forte intensité en connaissance, n'ont pour la plupart pas suivi.

Paradoxalement, on observe une croissance analogue des activités tertiaires dans la production des biens, qui tend à mobiliser une part de plus en plus importante de services spécialisés intrabranches. Le secteur serait donc moins une activité en déclin *stricto sensu* qu'une industrie dont la restructuration accélérée favorise la rétention et la croissance de fonctions spécialisées. Au Québec, alors que le secteur connaissait un taux de croissance annuel moyen de 0,3 % entre 1991 et 2006 – largement inférieur au taux de 1,9 % pour l'économie de la province dans son ensemble – les fonctions à haut contenu en savoirs à l'intérieur du secteur affichaient une croissance annuelle moyenne de 3,1 % (Tableau , Annexe). Quoique légèrement inférieurs, ces taux restent comparables à la moyenne canadienne⁴⁰.

Ces tendances soulèvent une distinction importante si l'on considère que les segments à haut contenu en savoirs sont ceux qui contribuent aujourd'hui le plus à la valeur ajoutée des produits. Avec le commerce international et l'automatisation des procédés, la fabrication d'un objet physique, qu'il s'agisse d'un téléphone intelligent, d'un comprimé pharmaceutique ou d'un vêtement dernier cri, ne représente plus qu'une infime part du coût total entourant sa commercialisation. La principale partie de la valeur, encapsulée dans l'objet physique, provient désormais de fonctions spécialisées: recherche et développement, design, finance, propriété intellectuelle, marketing, gestion stratégique, etc. Il ne s'agit pas d'affirmer que les segments traditionnels ne sont plus des activités intéressantes pour les firmes et

³⁹ Pour une définition du secteur, veuillez vous reporter à l'Annexe 2.

⁴⁰ Au Canada, la croissance annuelle moyenne de l'emploi sur la période est de 1,5 %; de 0,3 % pour le secteur de la production des biens et de 2,8 % pour les fonctions à haut contenu en savoir dans le secteur de la production des biens.

les régions, mais de reconnaître que les productions qui gagnent davantage de valeur sont aujourd'hui celles qui répondent et s'adaptent le plus rapidement au marché.

8.4. LA CONCENTRATION MÉTROPOLITAINE DES FONCTIONS À HAUT CONTENU EN SAVOIR

Le rôle croissant des fonctions à haut contenu en savoir dans la production des biens ne profite pas à toutes les régions de la même manière. D'un point de vue de l'économie spatiale, les travaux récents suggèrent que la fragmentation géographique des fonctions intrabranche ait pu entraîner une *spécialisation fonctionnelle* des villes et régions (DEFEVER 2005, 2006; DURANTON et PUGA 2005; LOBO E SILVA et HEWINGS 2010; ROSSI-HANSBERG, SARTE et OWENS III 2009; BADE, LAASER et SOLTWEDEL 2004; BRUNELLE et POLÈSE 2008). Plusieurs concepts y font référence directement ou implicitement dans la littérature : séparation entre siège social et production (AARLAND et al. 2007; CHANDLER 1977; DAVIS et HENDERSON 2008; DURANTON et PUGA 2005; FUJITA et THISSE 2006), fragmentation spatiale de la chaîne de valeur (STURGEON et GEREFFI 2008, 2009; DEFEVER 2005, 2006), clusters socioprofessionnels (BARBOUR et MARKUSEN 2007; KOO 2005; THOMPSON 1986), spécialisation verticale (DEAN, FUNG et WANG 2007; HUMMELS, ISHII et YI 2001) ou sous-traitance des fonctions d'entreprises (HELSLEY et STRANGE 2007; HUWS et al. 2009; ONO 2003; STURGEON et GEREFFI 2009). Les fonctions manuelles et de routine (assemblage, de traitement de données, télémarketing, etc.) tendent à se déplacer vers des localités plus petites et à moindres coûts, alors que les fonctions à forte intensité en connaissances – sous influence des économies d'agglomération – se centraliseraient progressivement dans les grandes zones urbaines (HENDERSON, SHALIZI et VENABLES 2001). Comme elles sont adoptées par un ensemble de firmes, ces dynamiques se renforcent mutuellement, transformant la structure du marché de l'emploi des villes relativement à leur position dans les systèmes urbains.

8.4.1. Hypothèses pour le Québec

Malgré le peu d'études de cas au Québec, le contexte récent suggère que le phénomène ait pu s'accroître au cours des quinze dernières années. La déconcentration manufacturière des grands centres au profit des régions centrales du Sud-Est, mieux positionnées pour l'exportation, a très certainement été accélérée par l'entrée en vigueur de *l'Accord sur le Libre Échange nord-américain* (ALENA) en 1994. Les auteurs parlent de l'émergence d'un « arc industriel » (POLÈSE 2009) ou d'un « croissant manufacturier » (PROULX 2009) pour décrire une forte localisation d'activités industrielles sur un territoire se déployant de la Montérégie au Bas-Saint-Laurent, en passant par le Centre-du-Québec et la

Beauce. Cette nouvelle tendance contraste la concentration historique du secteur dans la région métropolitaine avant les années 1980, alors que Montréal représentait un centre manufacturier d'importance à l'échelle québécoise et canadienne. Notre hypothèse est que cette déconcentration des activités industrielles hors des grands centres (urbains) du Québec aurait été alimentée par une fragmentation fonctionnelle croissante des activités du secteur. Pour l'arc industriel et les régions périphériques de la province, nous croyons donc que la déconcentration de l'emploi se serait limitée à des fonctions routinières et de production, s'y localisant pour tirer avantage des coûts inférieurs. L'hypothèse corollaire est que les agglomérations métropolitaines de la province – en particulier Montréal et Québec – auraient renforcé leur position pour les segments à plus forte intensité en savoir, favorisant leur émergence comme centres de services spécialisés pour l'industrie de la fabrication. Dans les deux cas, l'hypothèse sous-tend un développement de plus en plus asymétrique des régions de la province. Les régions non métropolitaines s'orienteraient vers un affaiblissement de leurs fonctions à plus forte intensité en connaissance, alors que les grands centres urbains continueraient de concentrer les activités à plus forte valeur ajoutée. Les paragraphes suivants visent à évaluer cette hypothèse en regard de l'hypothèse inverse d'une convergence régionale sur la période.

8.4.2. Données utilisées

Les données utilisées sont tirées de six recensements du Canada (1971, 1981, 1991, 1996, 2001, 2006), basé sur des tabulations spéciales de Statistique Canada. La série complète couvre l'ensemble du Canada, avec l'emploi pour unité d'analyse. Afin d'assurer une comparabilité temporelle, l'étude se concentre principalement sur les zones urbaines, définies comme l'ensemble des lieux urbains avec une population d'au moins 10 000 habitants en 2006⁴¹. Les zones rurales sont exclues de la plupart des étapes de l'analyse – des changements de limites en 2001 rendent les comparaisons directes entre les unités spatiales temporelles impossibles. Au total, notre base de données comprend 134 observations en milieu urbain (unités spatiales), qui représentaient 81 % de l'emploi au Canada en 2006. Pour le Québec, la base inclut 29 agglomérations comparables sur la période. Les villes sont soit des agglomérations de recensement (AR) ou des régions métropolitaines de recensement (RMR) qui sont des bassins d'emploi distincts délimités par les flux de navettage, tels que définis par Statistique Canada. À cet égard, seule la RMR de Gatineau nous a posé un problème de par sa forte intégration économique avec la RMR

⁴¹ Ces dernières incluent les agglomérations de recensement (AR) et les régions métropolitaines de recensement (RMR), telles que définies par Statistique Canada.

d'Ottawa. Comme il ne nous était pas possible de départager les deux bassins d'emploi l'un de l'autre, nous avons choisi de l'exclure de l'analyse⁴².

Le principal problème conceptuel de notre étude tient à la définition du concept de *fonctions*. Sauf dans les études de cas, mesurer directement les fonctions (ensembles de tâches et de compétences) est rarement possible. *Fonction* n'est par ailleurs pas un concept statistique utilisé dans le recensement canadien. Dans la littérature, l'équivalent le plus couramment utilisé est celui de *profession*, où les catégories socioprofessionnelles sont agrégées pour délimiter les fonctions internes de l'entreprise, partant de Thompson et Thompson (1987) et la nomenclature *professionnelle-fonctionnelle* aux travaux plus récents sur la fragmentation spatiale de la chaîne de valeur et l'externalisation des fonctions d'entreprises (BROWN 2008; HUWS et al. 2009; STURGEON et GEREFFI 2009). Une approche similaire reposant sur la Classification nationale des professions - statistiques (CNP-S) de 2001 et de la Classification type des professions (CTP) de 1981-1991, est adoptée ici. Pour prendre en compte l'évolution de la définition des catégories professionnelles au fil du temps, il nous a été nécessaire de construire une concordance entre les différents systèmes de classification pour assurer la comparabilité longitudinale. Les catégories professionnelles ont été créées suivant les lignes directrices prescrites par Statistique Canada (2002), résultant en six classes agrégées (Statistique Canada, CNP-S 2001, code entre parenthèses):

- 1. Gestion, administrateurs et personnel assimilé (A; B0, B1, B3)**
- 2. Sciences naturelles et sociales, mathématiques, ingénierie (C; E0; E211; E212; E213)**
- 3. Éducation (enseignants, formateurs), travailleurs de la santé, artistes, clergé et personnel assimilé (D; E1; E214; E215; E216; F)**
- 4. Personnel de bureau et services connexes (B2; B4; B5)**
- 5. Ventes et service (G)**
- 6. Production et maintenance: ouvriers de production, métiers, opérateurs, mines, agriculture, exploitation forestière, construction (H; I, J)**

Bien que ces grands agrégats socio-professionnels ne soient pas optimaux pour délimiter les catégories de compétences, l'utilisation de tabulations croisées (entre catégories professionnelles et industrie) laisse peu de choix si nous souhaitons conserver un nombre suffisant de cas (emplois) par

⁴² Notre base de données comprend des données au lieu de résidence et non au lieu de travail, ce qui nécessite l'agrégation spatiale à de plus larges échelles (RMR; AR et SDR de plus de 10 000 habitants) afin d'éviter les problèmes liés au navettage. La RMR de Gatineau, où plus de la moitié des travailleurs navettent quotidiennement vers Ottawa, est donc problématique lorsqu'elle est séparée de la RMR d'Ottawa. Cette dernière n'a donc pas été incluse dans notre analyse.

unité spatiale. Ainsi, les six classes sont réduites à deux seules fonctions – *Haut contenu en savoir / Routine-production* – dans un second temps (Tableau 35, Annexes). Nous pouvons raisonnablement supposer que ces deux premiers groupes professionnels sont un bon indicateur de fonctions riches en connaissances, valables dans tous les secteurs. Les deux premiers groupes professionnels ont à la fois de plus fortes proportions de diplômés universitaires et des revenus plus élevés que les trois derniers (Tableau 35, Annexes), indiquant une plus grande sensibilité aux économies d'agglomération. Lorsque cela est pertinent à notre analyse, la fonction *Haut contenu en savoir*, qui inclut les classes 1 (*Gestion*) et 2 (*Scientifiques-professionnels*), est présentée de façon désagrégée. La fonction *Routine-Production* inclut quant à elle les classes 4 (*Support administratif*), 5 (*Vente*) et 6 (*Production*). La classe éducation a été retirée de l'analyse, correspondant à un ensemble résiduel de travailleurs difficile à classer dans la typologie retenue. En termes de niveaux de capital humain et de salaires, la différence des classes nous semble significative, appréciable. Pour la classe *Haut contenu en savoir*, 40,8 % des travailleurs ont un niveau d'éducation supérieur au baccalauréat et un salaire annuel moyen de 69 435 \$, alors qu'ils atteignent 15,7 % et 41 662 \$ pour la fonction *Routine-Production* (Tableau 35, Annexes).

Le secteur de la production des biens regroupe également plusieurs industries. L'ensemble des données de base, avec des définitions industrielles standardisées entre 1971 et 2006, contenait 126 classes d'industrie. Ces dernières ont été agrégées en cinq industries pour le secteur de la production des biens, soit quatre sous-secteurs manufacturiers et un secteur incluant l'ensemble des industries liées aux extractions primaires (Tableau 36, Annexes). La production des biens exclut en somme l'ensemble des secteurs de services de l'économie. Le choix d'agrégation en cinq industries se justifie par la difficulté de conserver des valeurs avec des niveaux acceptables pour les 134 unités spatiales, compte tenu de l'échantillonnage et des méthodes d'arrondissement de Statistique Canada. Selon l'erreur type, les valeurs en dessous de 50 peuvent varier de 30 % dans un sens ou dans un autre, ce qui est amplifié lorsque l'on retourne aux périodes initiales de notre base de données. Pour certaines statistiques descriptives, les zones urbaines sont regroupées en six classes composites (régions synthétiques), qui sont cohérentes dans le temps (Tableau 37, Annexes), basées sur des critères de taille et de distance, adaptées de Brunelle et Polèse (2008) et Polèse et Shearmur (2006a)⁴³.

⁴³ L'auteur reconnaît l'existence du *Modifiable Areal Unit Problem* (MAUP), qui soulève le problème potentiel d'une hétérogénéité interne à la typologie. Pour offrir davantage de robustesse, des analyses désagrégées par villes sont proposées dans les sections subséquentes de l'article. La typologie reste néanmoins statistiquement valide pour décrire les dynamiques à l'échelle macrorégionale : des analyses de variance (ANOVA) réalisées sur les données désagrégées ont révélé des différences significatives entre les classes pour l'ensemble des variables présentées dans cet article.

Pour mesurer la concentration régionale des fonctions, l'indicateur retenu repose sur celui proposé par Duranton et Puga (2005), qui calcule les déviations à la moyenne (à partir de la moyenne du système) des cadres et des gestionnaires par travailleur de production dans le secteur manufacturier⁴⁴. Notre approche se distingue par l'inclusion des fonctions routinières (support administratif, vente et services) à la classe production, telle que spécifiée dans leur étude, afin de rendre compte d'une division potentielle entre les fonctions de services supérieurs et les fonctions routinières. Malgré sa forte similitude arithmétique avec le quotient de localisation (QL), la DM s'est révélée être l'indicateur le plus approprié dans la mesure de la spécialisation fonctionnelle. Contrairement au QL, dont la distribution peut varier de zéro et l'infini, la DM varie entre -1 et 1. Dans le cas du QL, cette caractéristique implique que des changements importants au niveau du dénominateur rendent deux distributions incomparables entre elles. Or, la croissance fulgurante des fonctions à haut contenu en savoir dans l'économie québécoise a précisément cet effet sur les distributions entre 1971 et 2006. En conservant un intervalle constant à chaque période, la DM se soustrait à ce problème et permet d'éviter des transformations complexes dans les distributions.

Notre étude procède en trois étapes, débutant par une analyse descriptive des tendances générales de concentration dans le système urbain québécois. Dans un deuxième temps, l'analyse met en lumière certaines trajectoires régionales par l'analyse des niveaux de croissance au cours de la période. Enfin, l'article termine par une série comparative de régression testant l'hypothèse de la convergence, absolue et relative, des régions au Québec et au Canada entre 1971 et 2006.

8.5. LA CONCENTRATION DES FONCTIONS SCIENTIFIQUES ET DE GESTION DANS LE SYSTÈME URBAIN QUÉBÉCOIS

8.5.1. Évolution dans cinq sous-secteurs : vers une concentration métropolitaine

Dans son ensemble, la tendance est vers une concentration métropolitaine des fonctions à haut contenu en savoir. Bien qu'elles représentaient 19,5 % de l'emploi total du secteur de production des biens dans la province en 2006, elles atteignaient plus de 27 % à Montréal et plus de 23 % à Québec, comptant pour moins de 13 % dans les régions centrales et périphériques de moins de 100 000 habitants (Tableau 34, Annexes).

⁴⁴ Pour les équations pertinentes, se référer à l'Annexe.

La Figure 19 et la Figure 20 permettent de creuser davantage ces tendances. Elles présentent schématiquement les courbes de déviations à la moyenne⁴⁵ des fonctions de gestion (Figure 13) et des fonctions scientifiques/professionnelles (Figure 14) pour chacun des cinq sous-secteurs, dans sept grandes régions du système urbain québécois, pour les périodes de 1971, 1991 et 2006. L'interprétation est assez directe : les valeurs au-dessus de zéro indiquent une déviation positive relativement à la moyenne québécoise, tandis que les valeurs inférieures montrent une déviation négative. Les régions sont ordonnées sur l'axe des abscisses afin de représenter la hiérarchie urbaine québécoise et la distance aux grands centres : une courbe descendante de gauche à droite nous indique un schéma de localisation hiérarchique où les activités tendent vers une concentration métropolitaine, alors qu'une courbe ascendante nous présente une concentration hors des métropoles, dans les régions éloignées.

Les schémas nous montrent que la fonction de gestion suit une localisation hiérarchique croissante dans les cinq sous-secteurs de la production des biens (Figure 19). Pour les RMR de Montréal et Québec, la proportion locale de gestionnaires tend à se distancer de la moyenne québécoise sur les trois périodes – tendance nettement plus marquée à Montréal après 1991. Le phénomène corollaire est une déviation négative de plus en plus importante dans les régions non métropolitaines, plus particulièrement dans les villes centrales et périphériques de moins de 100 000 habitants. Les cas les plus frappants se trouvent dans les secteurs d'extractions primaires et de premières transformations, qui incluent une bonne part d'emploi dans les industries forestières, minières et agricoles. Presque par définition, toutes les fonctions de production sont exclues des grands centres urbains. Les travailleurs forestiers, les foreurs ou les agriculteurs ne sont pas des professions communes dans les grandes villes. Le résultat inévitable est une séparation spatiale entre les professions de gestion du secteur, concentrées dans les grandes villes, et les fonctions de production ailleurs – ce constat tenant aussi pour le secteur des premières transformations.

Les secteurs manufacturiers de basse, moyenne et haute technologie offrent un schéma hiérarchique similaire, où la gestion se concentre quasi exclusivement et de façon croissante dans les RMR de Montréal et Québec, et de façon plus marquée après 1991 (Figure 19). La fonction n'a semble-il pas suivi la déconcentration manufacturière massive des vingt-cinq dernières années, vraisemblablement pour tirer profit d'une localisation métropolitaine stratégique. Seuls cas divergents en 2006, Trois-Rivières se dirige vers une concentration de la fonction de gestion pour le secteur de la haute technologie, alors que Saguenay concentre ces fonctions pour le manufacturier de basse technologie. Pour Trois-Rivières, cette tendance peut en partie s'expliquer par la localisation

⁴⁵ *Ibid.*

Figure 19 – Gestionnaires par classes industrielles. Agglomérations de recensement et régions synthétiques. Déviations à la moyenne québécoise, 1971, 1991, 2006.

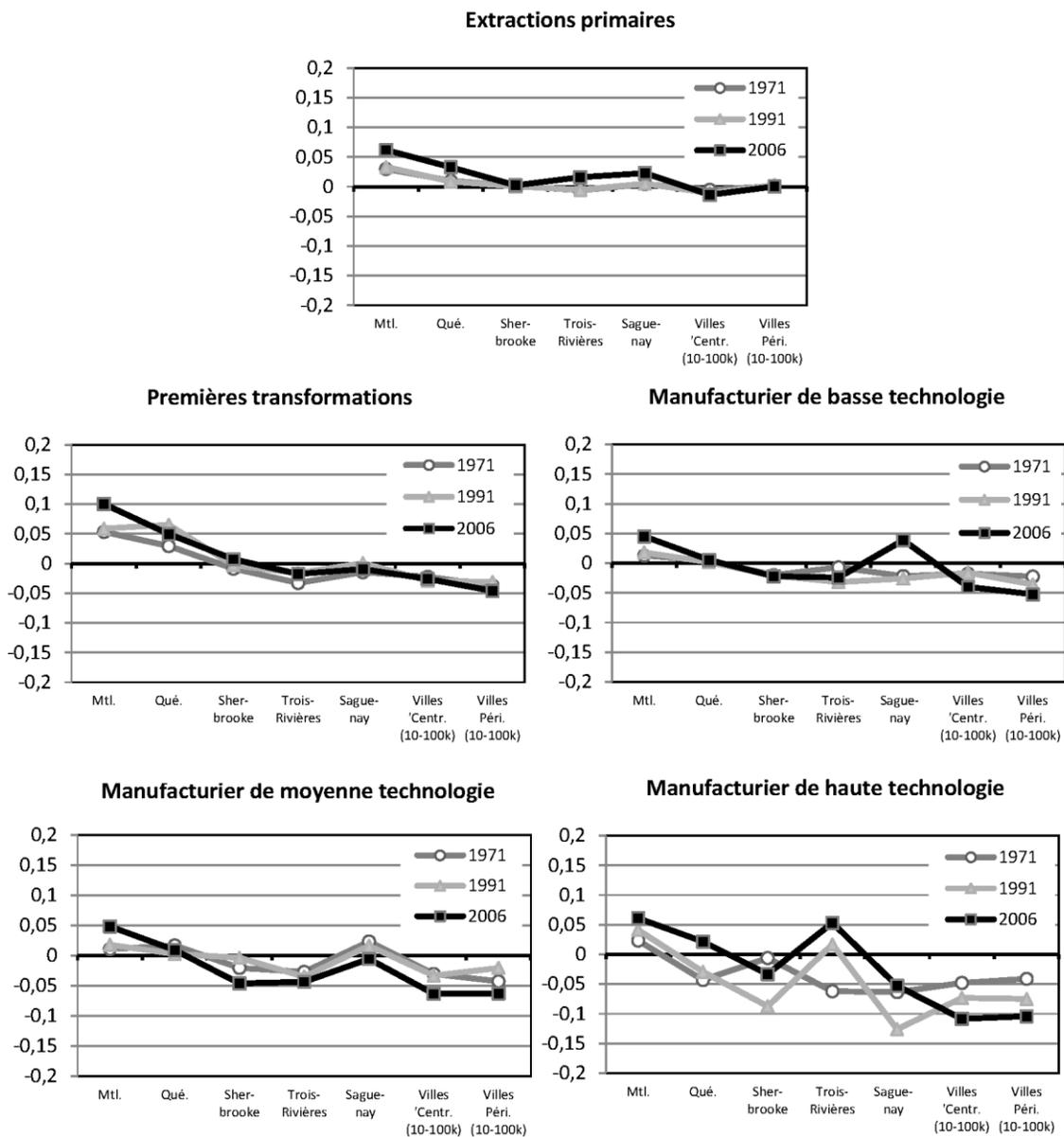
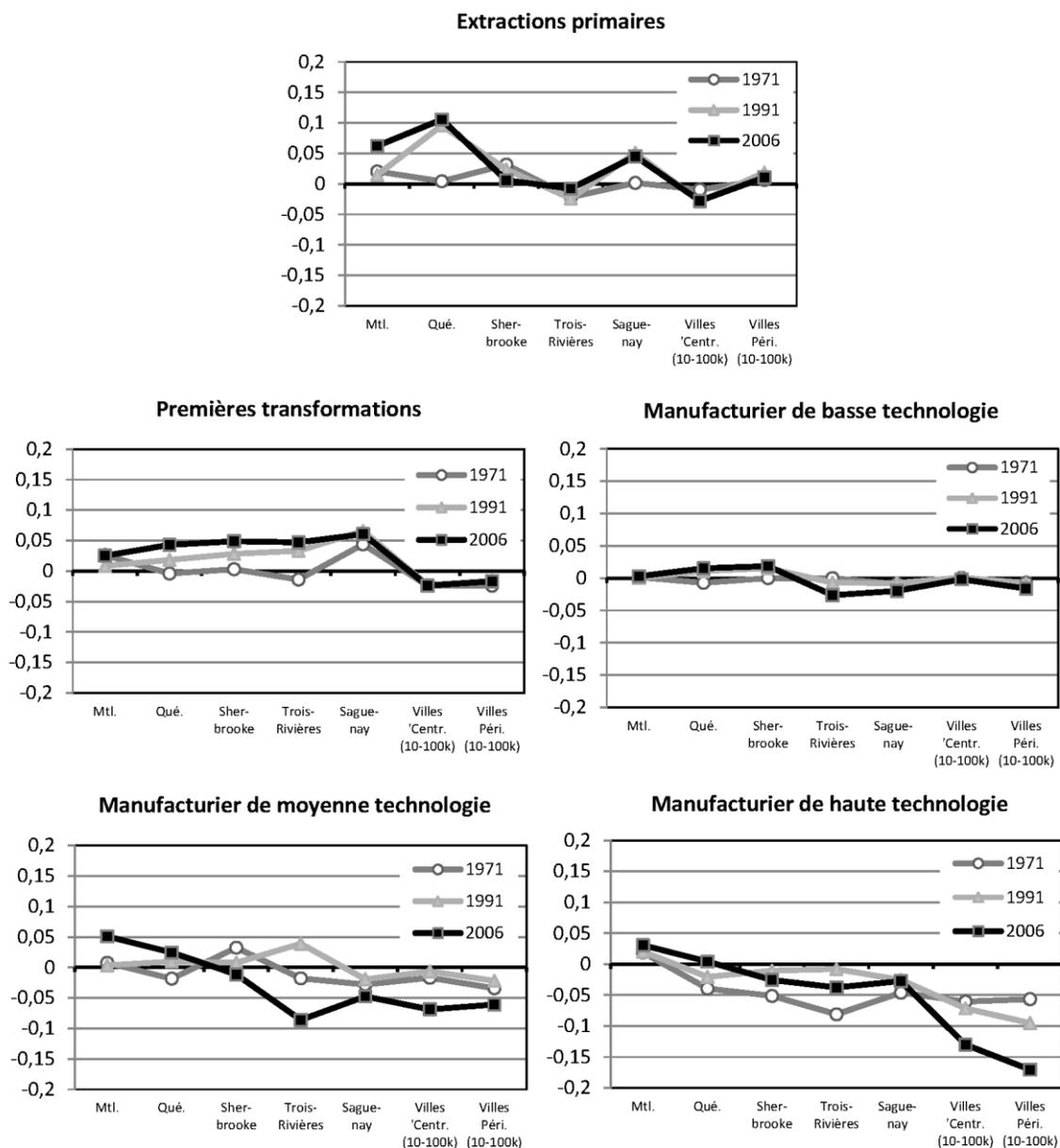


Figure 20— Scientifiques/Professionnels par classes industrielles. Agglomérations de recensement et régions synthétiques. Déviations à la moyenne québécoise, 1971, 1991, 2006.



intermédiaire de la région entre les centres décisionnels de Québec et Montréal – une situation quasi unique au Québec pour une ville étant munie d’une université. Le cas de Saguenay semble quant à lui davantage conjoncturel qu’une tendance émergente, ce qui reste à confirmer dans les années futures : les déviations positives pour les fonctions de gestion résultant de pertes massives d’emploi pour les fonctions de routine-production entre 2001 et 2006. Pour le reste, la gestion reste concentrée à Montréal et Québec.

De façon similaire, les fonctions scientifiques et professionnelles montrent une localisation hiérarchique dans le système urbain québécois, ce que nous observons dans le manufacturier de moyenne et de haute technologie, où les tendances sont nettement plus marquées après 2006 (Figure 20). On constate toutefois que leur distribution spatiale y est beaucoup plus hétérogène que dans les autres secteurs. Exception faite du manufacturier de basse technologie à Trois-Rivières, elles se concentrent à Québec, Sherbrooke, Trois-Rivières et Saguenay. Cette plus forte présence régionale souligne une différenciation sectorielle dans le potentiel de division spatiale des fonctions. Ainsi, bien que les technologies permettent de fragmenter un nombre croissant de fonctions spécialisées du processus de production, on constate que plusieurs activités continuent de nécessiter la présence locale de travailleurs spécialisés. Pour ces dernières, une localisation intermédiaire entre les nombreux sites de production opérés dans un rayon de proximité peut s’avérer un facteur positif sur la colocalisation des fonctions scientifiques et de production. Dans d’autres cas, cette colocalisation peut être accentuée par la structure même de l’entreprise, où les secteurs dominés par les entreprises de moyennes tailles sont, relativement aux secteurs dominés par les grandes entreprises multi-établissements, généralement plus intégrés spatialement. Ces facteurs peuvent en partie expliquer la fragmentation plus importante des fonctions scientifiques dans les secteurs d’extraction, de moyenne et de haute technologie, relativement aux secteurs de première transformation et de manufacturiers de basse technologie.

8.6. DIMENSION GÉOGRAPHIQUE : PRÉSENCE DE PÔLES RÉGIONAUX DE SERVICES INTRABRANCHES

Pour les données désagrégées, la cartographie du quotient de localisation (Figure 21a; Figure 22a), décrivant la concentration des secteurs relativement à la moyenne canadienne, ainsi que celle de la spécialisation fonctionnelle pour la gestion (Figure 21b; Figure 22b) et les fonctions scientifiques (Figure 21c; Figure 22c) témoignent de la présence de pôles régionaux de services *à l’intérieur* de ces industries.

Pour les extractions primaires, on observe que les fonctions à haut contenu en savoir se

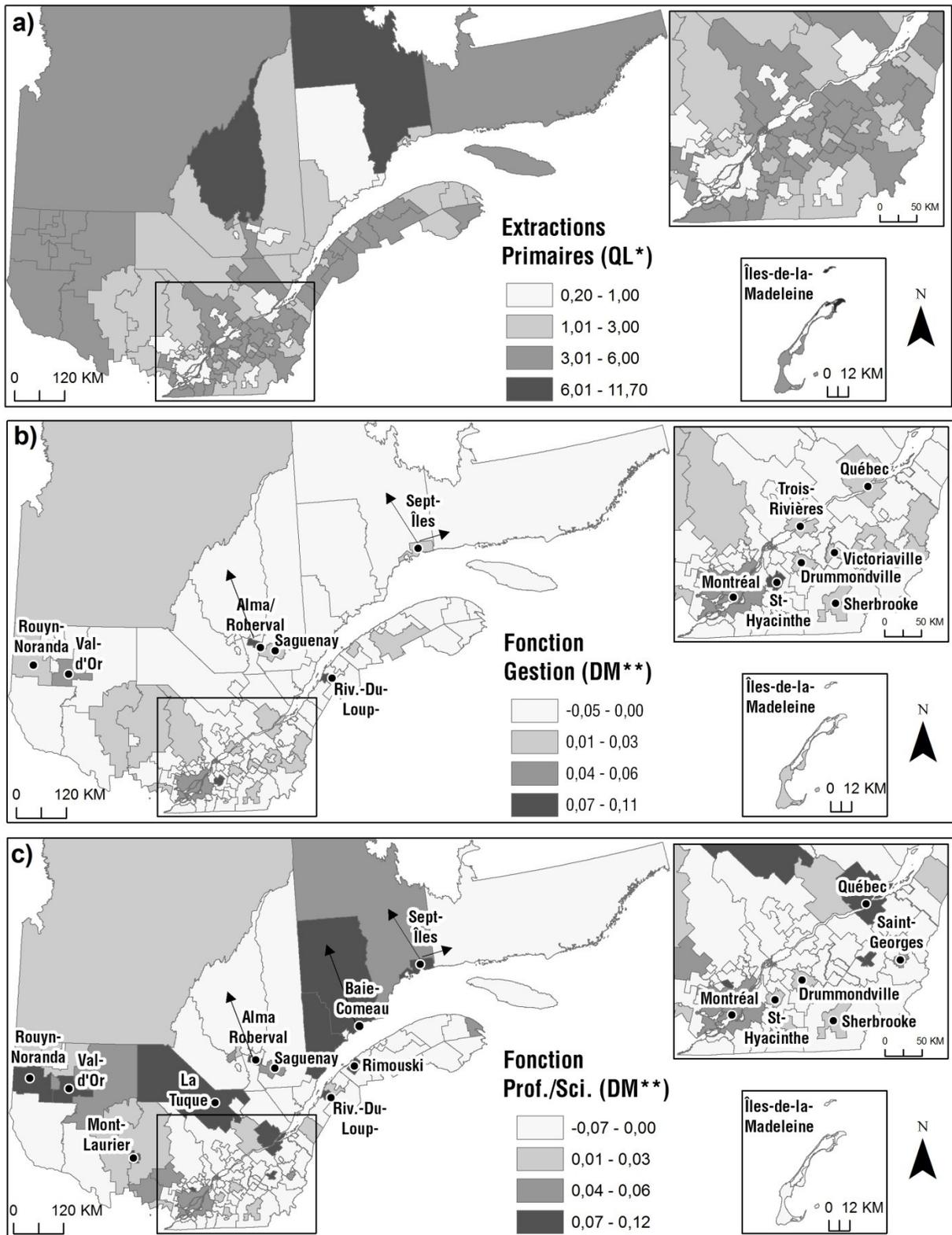
concentrent dans un nombre limité de centres régionaux, dont Sept-Îles, Saguenay, Val-d'Or, Rouyn-Noranda, Rivière-du-Loup et Saint-Hyacinthe (Figure 21bc). Bien que le secteur dans son ensemble ne représente qu'une faible part de l'emploi total, la spécialisation fonctionnelle de ces villes contraste avec la forte concentration du secteur dans les régions qui leurs sont limitrophes (Figure 21a). Représentées par des flèches, ces relations spatiales entre les centres régionaux où se concentrent les fonctions scientifiques et de gestion et la localisation du secteur dans son ensemble témoignent d'une articulation spatiale classique entre un *centre* et son *hinterland*. L'exploitation des ressources naturelles dans la périphérie et dans les zones rurales aurait, semble-t-il, favorisé une structure spatiale où les activités à plus fort contenu en services tendent à se polariser vers les centres régionaux à proximité.

Quoiqu'à une échelle spatiale plus restreinte, ces mêmes dynamiques sont aussi présentes dans le secteur du manufacturier – le secteur de basse technologie offre un bon exemple des tendances générales du secteur (Figure 22abc). Ainsi, bien que la fonction de gestion se concentre quasi exclusivement à Montréal, on observe la présence de plusieurs centres régionaux secondaires pour les fonctions scientifiques, soit à Saint-Georges, Drummondville, Victoriaville, Saint-Hyacinthe et Sherbrooke⁴⁶. Ces résultats indiquent que, pour le secteur manufacturier, la fonction de gestion tend vers une plus grande fragmentation géographique que la fonction scientifique – la colocalisation avec la production favorisant leur concentration dans les agglomérations urbaines régionales.

Ensemble, les deux secteurs cartographiés montrent que les fonctions possèdent une géographie distincte de l'ensemble des activités du secteur. Les résultats révèlent l'existence de pôles de services régionaux intrabranches. Malgré une forte concentration métropolitaine, ces tendances suggèrent un continuum plus hétérogène qu'il n'y paraît de prime abord. Cette piste est explorée dans les paragraphes suivants.

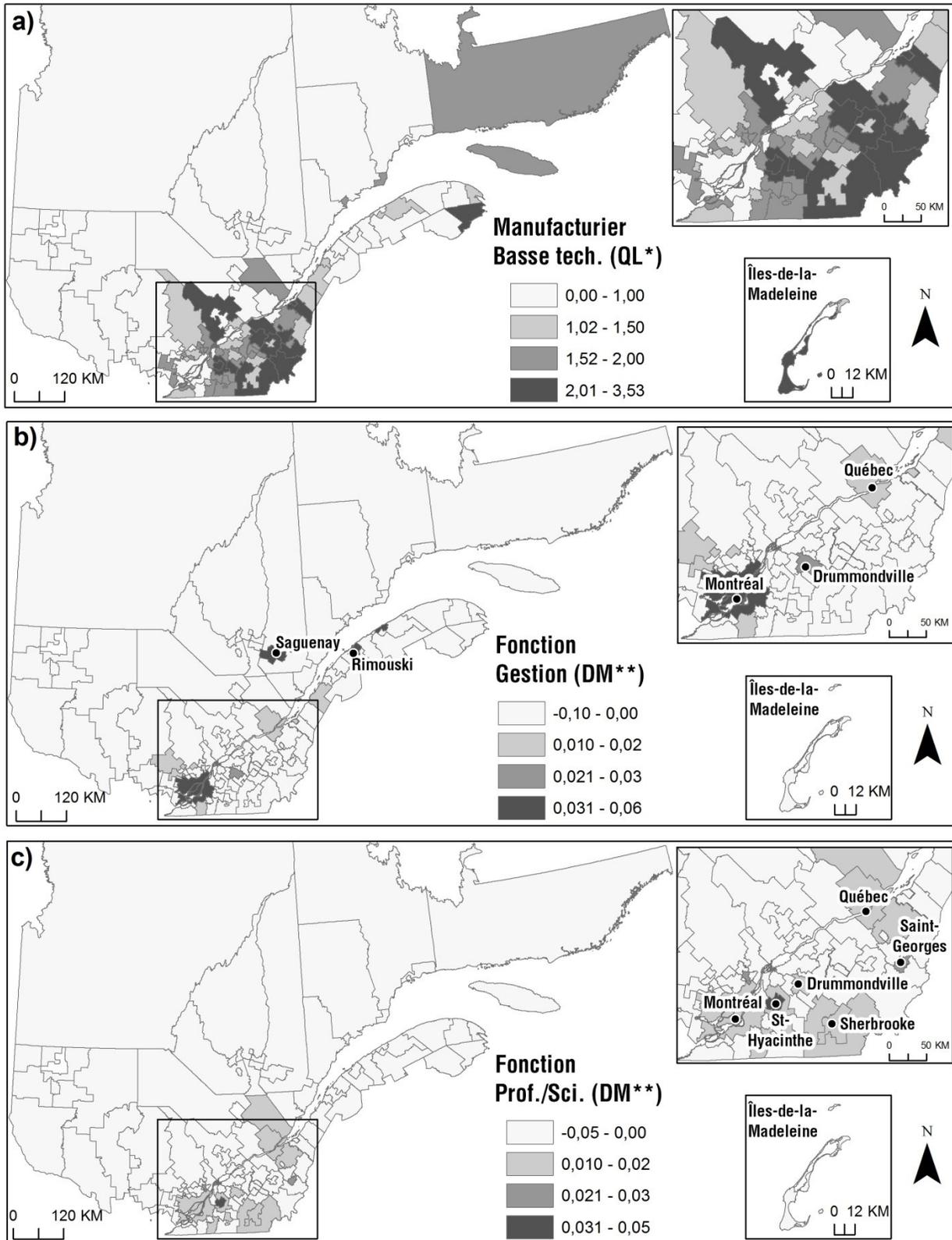
⁴⁶ Des tendances similaires sont observées dans les autres secteurs manufacturiers non cartographiés.

Figure 21 – (a) Spécialisation fonctionnelle dans le secteur de l'extraction; fonctions de (b) gestion et (c) professionnelles et scientifiques, Québec 2001-2006



Source : Statistique Canada, Recensements de 2001 et 2006 (moyennes mobiles); *QL – Quotient de localisation relatif à la moyenne canadienne; **DM – Déviations à la moyenne canadienne. Cartographie Cédric Brunelle, 2011.

Figure 22 – (a) Spécialisation fonctionnelle dans le secteur manufacturier de basse technologie; fonctions de (b) gestion et (c) professionnelles et scientifiques, Québec 2001-2006



Source : Statistique Canada, Recensements de 2001 et 2006 (moyennes mobiles); *QL – Quotient de localisation relatif à la moyenne canadienne; **DM – Déviations à la moyenne canadienne. Cartographie Cédric Brunelle, 2011

8.7. UN PHÉNOMÈNE CONTINU DANS LA HIÉRARCHIE URBAINE

8.7.1. Le rôle de la taille urbaine et de la spécialisation sectorielle

Malgré une importante concentration dans les régions métropolitaines, on constate que les fonctions à haut contenu en savoir affichent une localisation continue le long de la hiérarchie urbaine. La Figure 23 et la Figure 24 montrent, pour les données désagrégées, la relation entre les déviations à la moyenne pour les fonctions à haut contenu en savoir et, respectivement, la taille urbaine (en logarithme) et la spécialisation régionale dans le secteur de la production des biens (quotient de localisation). Un examen sommaire confirme que ces deux relations tiennent, tant pour ce qui est du système urbain canadien dans son ensemble que pour le système urbain québécois⁴⁷. La Figure 23 décrit une relation positive entre la concentration des fonctions à haut contenu en savoir et la taille urbaine⁴⁸; alors que la Figure 24 expose une relation négative avec la spécialisation régionale dans le secteur de la production des biens⁴⁹. En continuité avec nos précédents résultats, ces relations nous permettent de dégager un premier constat.

Les figures montrent que la division spatiale entre les fonctions à haut contenu en savoir et de routine-production suit une distribution analogue à la structure spatiale retrouvée dans les industries de services, introduisant une dimension hiérarchique dans un secteur dont la géographie est *a priori* plus horizontale. Les résultats sont sur ce point univoques : les fonctions à haut contenu en savoir du secteur tendent à se localiser dans de plus grandes agglomérations et dans les régions où le secteur des services est dominant. Le phénomène corollaire est que les fonctions routinières et de production s'orientent vers les régions plus fortement spécialisées dans la production de biens. Comme nous le montre la Figure 23, cette relation s'établit sous la forme d'un continuum, qui marque une ligne ascendante le long de la hiérarchie urbaine québécoise, partant de Matane, puis s'orientant vers Thetford-Mines, Victoriaville, Granby, Drummondville, Saguenay, Sherbrooke, Québec et Montréal (Figure 23). La relation inverse s'observe au niveau de la spécialisation dans le secteur de la production des biens. Les villes les moins spécialisées – donc davantage orientées vers les services – concentrent une part plus importante de travailleurs à haut contenu en savoir à l'intérieur du secteur de la production des biens. Cette fois, la Figure 24 révèle une droite descendante, qui part des villes de services – Rimouski, Québec, Montréal, Rouyn-Noranda, passant par Saguenay, Trois-Rivières, Saint-Hyacinthe – pour s'orienter vers des

⁴⁷ Les mêmes tendances sont observées pour le système urbain canadien dans son ensemble.

⁴⁸ Le coefficient de corrélation (0,52) entre les deux variables est significatif au seuil de 99 %.

⁴⁹ Le coefficient de corrélation (-0,29) entre les deux variables est significatif au seuil de 95 %.

centres fortement spécialisés dans la production des biens, dont Victoriaville, Sorel-Tracy, La Tuque ou Baie-Comeau en sont des exemples éloquentes. En somme, les villes québécoises s'orientent dans un continuum où la taille urbaine et la spécialisation sectorielle semblent jouer un rôle sur la concentration des travailleurs à haut contenu en savoir dans le secteur de la production des biens.

8.7.2. Des trajectoires régionales distinctes

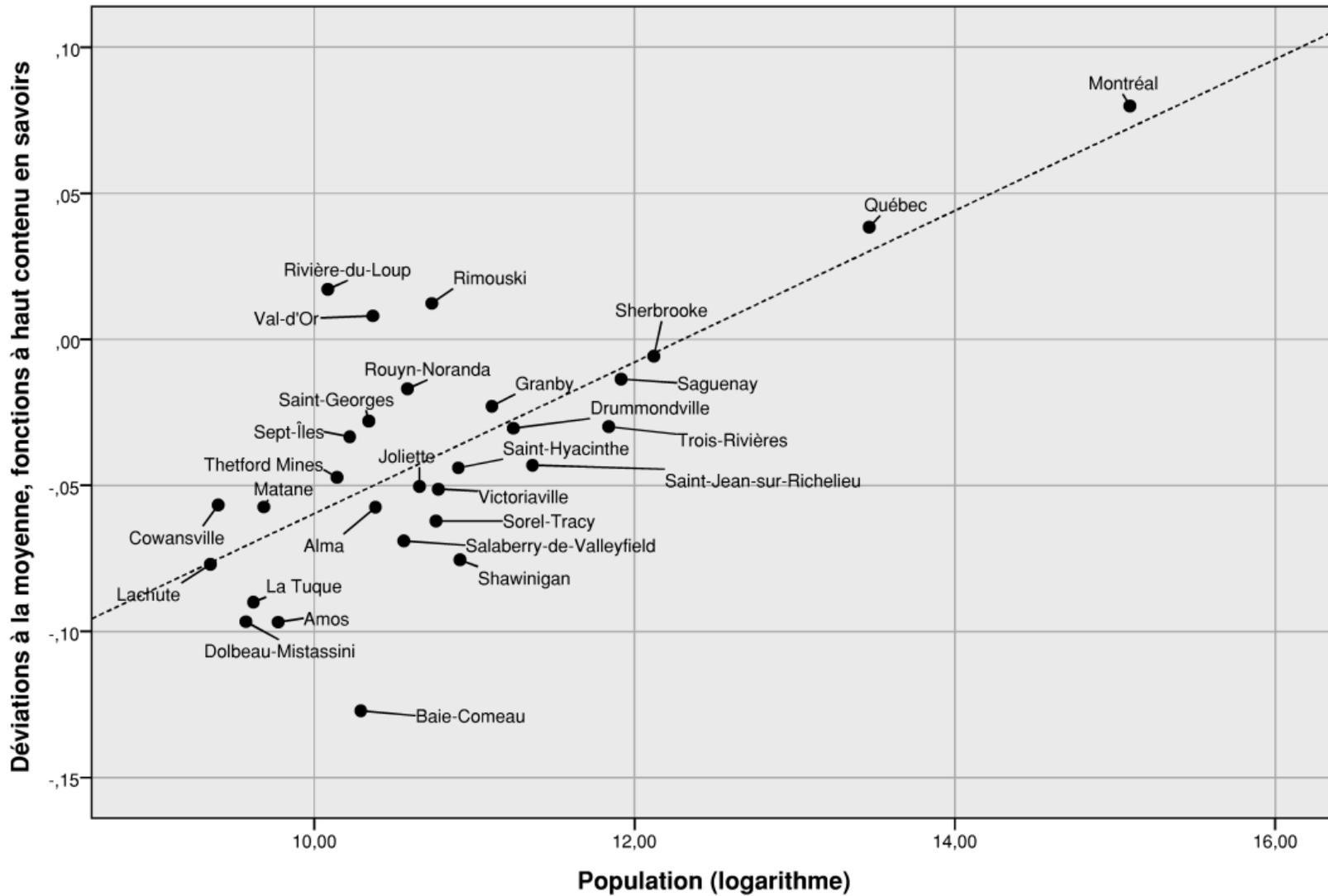
Un second constat s'impose. Pour de nombreuses villes, les écarts entre les valeurs observées à la Figure 23 et la Figure 24 révèlent l'existence de distinctions importantes entre les régions. Certaines arborent des déviations positives relativement aux niveaux prédits par leur taille ou par leur degré de spécialisation, alors qu'en d'autres cas, on observe des niveaux qui leur sont systématiquement inférieurs. Ces trajectoires singulières sont le résultat de nombreux facteurs. Baie-Comeau, La Tuque, Shawinigan, Amos, Dolbeau-Mistassini, Sorel-Tracy, Salaberry-de-Valleyfield, Lachute, Matane, Saguenay, Trois-Rivières et Saint-Jean montrent toutes des valeurs en dessous des droites de corrélation. Ce résultat est corroboré par l'analyse de leur taux de croissance annuel moyen entre 1991 et 2006 (Tableau 32). On y voit que, dans la plupart des cas, elles présentent des niveaux systématiquement inférieurs à la moyenne québécoise pour ce qui est du nombre de travailleurs attirés à des fonctions à haut contenu en savoir. Cette trajectoire commune est le résultat de nombreux facteurs et nos résultats nous permettent que d'explorer certaines pistes d'hypothèse. Il semble qu'une bonne part d'entre elles ont – ou avaient⁵⁰ – des structures économiques peu diversifiées. Ce fait n'est d'ailleurs pas étranger à la présence locale de grandes entreprises, dont AbitibiBowater, Alcoa, RioTinto, Alcan, Cascade, Goodyear ou Gildan en sont des exemples éloquentes.

De par leur taille, ces industries adoptent généralement une structure multi-établissement favorisant une fragmentation de leurs activités, notamment à l'échelle internationale. Plusieurs d'entre elles sont par ailleurs confrontées à une concurrence féroce provenant des marchés extérieurs⁵¹. Non pas que la présence de ces grands employeurs entraîne un moins grande (dé)concentration locale de travailleurs à haut contenu en savoir, mais leur présence a, semble-t-il, favorisé une plus grande division spatiale de leurs fonctions.

⁵⁰ Trois-Rivières et Saint-Jean-sur-Richelieu sont deux exceptions, s'étant, pour des raisons différentes, profondément et rapidement transformées au cours des dix dernières années – la première sortant de l'industrie des pâtes et papiers et la seconde s'orientant dans une économie de services de plus en plus intégrée avec la RMR de Montréal.

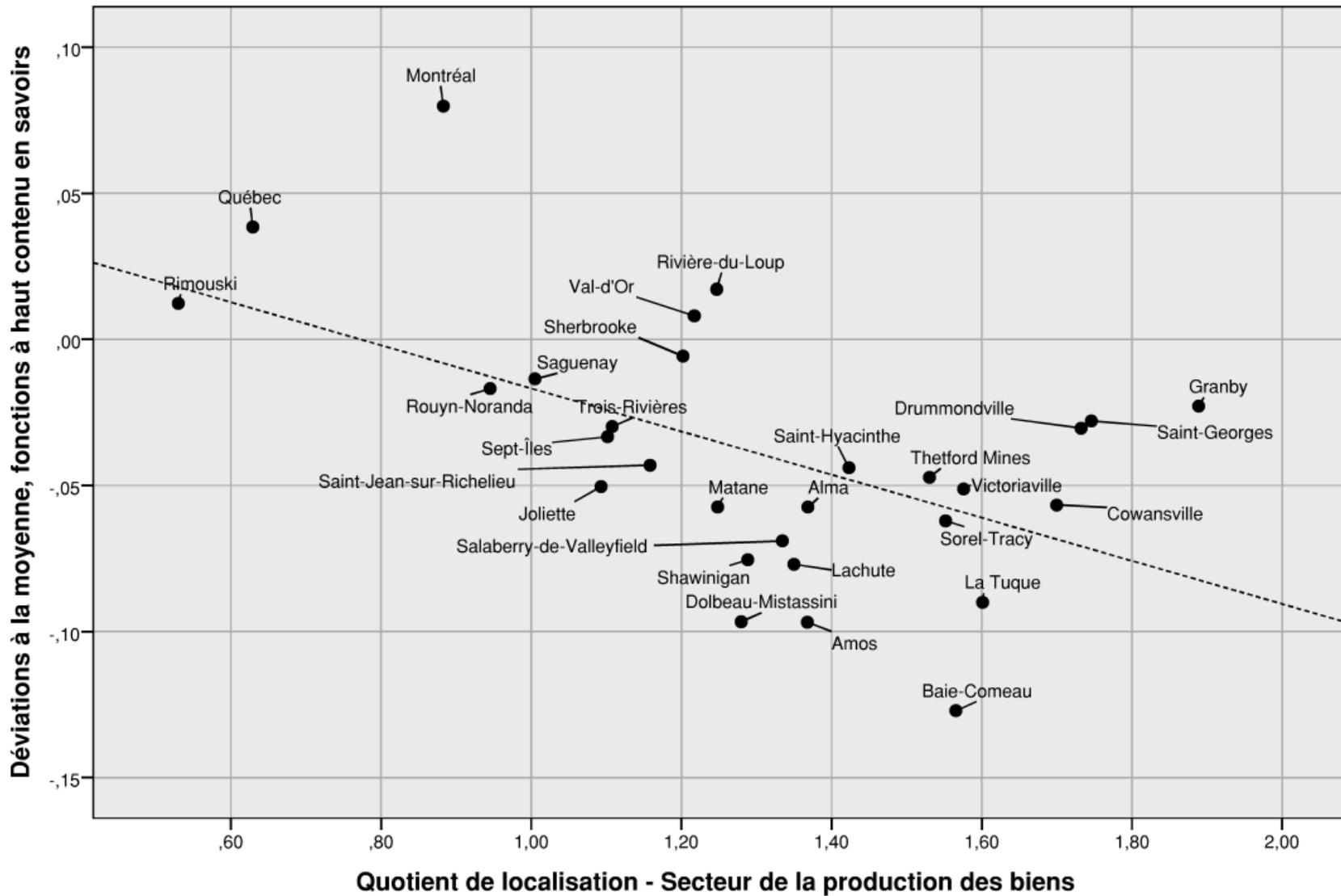
⁵¹ Les fermetures récentes de Goodyear et Gildan à Salaberry-de-Valleyfield en sont de bons exemples. Nos données étant pour 2006, ces employeurs y étaient intégrés dans les tendances relatées dans les figures.

Figure 23 – Relation positive avec la taille urbaine – Spécialisation fonctionnelle dans le secteur de la production des biens*, agglomérations de recensement et régions métropolitaines de recensement, Québec, 2001-2006



* Fonctions à haut contenu en savoir / fonctions routine et production – déviation à la moyenne.

Figure 24 – Relation négative avec la spécialisation dans la production des biens – Spécialisation fonctionnelle dans le secteur de la production des biens*, agglomérations de recensement et régions métropolitaines de recensement, Québec, 2001-2006



* Fonctions à haut contenu en savoir / fonctions routine et production – déviation à la moyenne.

Polèse et Shearmur (2005, 2002) ont déjà noté l'impact négatif des grandes entreprises sur le dynamisme économique régional, soulevant le syndrome du « rentier encombrant ». Ce dernier décrit un effet de distorsion du marché local de l'emploi, qui se caractérise par des salaires élevés qui tendent à décourager la création ou de l'implantation de PME manufacturières. Combiné à l'effet de la taille urbaine, la présence de grandes entreprises manufacturière pourrait avoir un effet répulsif analogue sur la concentration de travailleurs à plus haut contenu en savoir.

À l'opposé, plusieurs autres villes présentent des déviations positives systématiques. C'est notamment le cas de Rivière-du-Loup, Saint-Georges, Drummondville, Val-d'Or, Rimouski, Sept-Îles, Granby, Sherbrooke, Montréal et Québec, où la production des biens concentre une part importante de travailleurs à haut contenu en savoir. Hormis Val-d'Or, ces villes possèdent aussi des niveaux de croissance qui, dans l'ensemble, sont supérieurs à la médiane québécoise sur la période (Tableau 32). Ces résultats ne sont pas en soi nouveaux pour les RMR de Montréal, Québec et Sherbrooke. On remarque en revanche des résultats étonnants dans d'autres régions de prime abord moins bien positionnées. Ainsi, les plus fortes croissances entre 1991 et 2006 se produisent en dehors des grandes agglomérations métropolitaines du Québec, dans les villes moyennes de Rivière-du-Loup, Saint-Georges, Drummondville, Victoriaville, Saint-Hyacinthe et Joliette. Outre cette dernière, on constate qu'elles partagent une localisation dans l'axe du sud-est québécois – région caractérisée par un dynamisme industriel unique à l'échelle nord-américaine (LEMELIN 2008). L'un des aspects clés de la croissance observée dans ces régions tient à la densité de leur tissu industriel, composé en grande partie de petites et moyennes entreprises (PME) locales. Si le cas de Saint-Georges-de-Beauce reste l'un des mieux documentés (DOLOREUX, FILION et KLEIN 2005; JULIEN 1997, 2005), une littérature émergente indique des dynamiques analogues dans plusieurs autres régions de la province. Drummondville, Victoriaville, Granby et Saint-Hyacinthe ont plus récemment été associées à une forte croissance économique (POLÈSE 2009; PROULX 2009). Nos résultats contribuent à soutenir ces tendances. On voit que la production des biens y subit une transition accélérée vers les fonctions à plus haut contenu en savoir. La principale hypothèse retenue, soulignée dans de nombreux travaux, est que cette dynamique est en grande partie alimentée par l'effet positif de l'entrepreneuriat local sur le processus de développement économique régional (APPARICIO, POLÈSE et SHEARMUR 2009; DOLOREUX, FILION et KLEIN 2005; JULIEN 2005, 1997). Ce constat marque une distinction importante entre la PME et la grande entreprise, à savoir que l'entrepreneur local est presque par définition attiré aux fonctions stratégiques de son entreprise. Au contraire, la grande corporation ne garantit jamais l'enracinement local des fonctions décisionnelles – les logiques de dépendance régionales qui peuvent en résulter ayant

déjà fait l'objet de fortes critiques (AYDALOT 1976; BADE 1983; MASSEY 1984; SALLEZ 1983). Ces dynamiques ne sont par contre pas uniques pour expliquer la concentration des fonctions à haut contenu en savoir. Sept-Îles offre un bon contre-exemple. Loin d'une synergie entrepreneuriale, la croissance y semble davantage attribuable à l'effet combiné de la hausse des matières premières et d'investissements massifs dans des infrastructures stratégiques, dont plusieurs sont le fruit de grandes entreprises⁵².

D'autres cas recèlent leur part de mystère. Celui de Québec étant à tout le moins résolu – Polèse (2012) attribue l'essor économique de Québec à la « dé-fonctionnarisation » de son marché du travail – ceux de Rivière-du-Loup et dans une moindre mesure Rimouski restent à documenter. Malgré leur éloignement relatif, ces deux villes affichent des niveaux de croissance étonnants sur la période. Bien que l'entrepreneuriat paraît aussi y jouer un rôle, l'hypothèse plus particulière d'une « progression » des entreprises locales le long de leur « chaîne de valeur » (OCDE 2007; STURGEON et GEREFFI 2009) mériterait d'être approfondie – la filière de la tourbe offrant un exemple frappant d'une telle dynamique⁵³. Une seconde piste pointe vers les facteurs institutionnels et politiques qui ont pu favoriser le développement d'entreprises locales à plus forte valeur ajoutée au Bas-Saint-Laurent, notamment dans le créneau maritime (DOLOREUX, DIONNE et JEAN 2007; DOLOREUX et MELANÇON 2008).

En somme, nos résultats soulignent des trajectoires régionales distinctes. Malgré une baisse relative des effectifs dans certaines régions, plusieurs autres affichent des niveaux de croissance systématiquement supérieurs aux agglomérations métropolitaines. S'ils sont généralisés, ces résultats tendent à nuancer les résultats précédents où la déconcentration manufacturière des vingt dernières semblait s'être en partie limitée aux fonctions routinières et de production (Figure 19; Figure 20). Les analyses désagrégées nous poussent à considérer qu'un phénomène de rattrapage est à l'œuvre, ce qui suggère une convergence régionale des fonctions à moyen terme.

⁵² L'aluminerie Allouette de Sept-Îles en offre un exemple éloquent.

⁵³ Dans le créneau, l'entreprise Premier Tech de Rivière-du-Loup représente sans nul doute le meilleur exemple de mobilité dans la chaîne de valeur. Partant d'une activité d'extraction de la mousse de sphaigne, l'entreprise a non seulement innové en diversifiant ses produits dérivés (horticulture, emballage, technologies de traitement des eaux, etc.), mais a aussi œuvré au développement, à la fabrication locale et à l'exportation internationale de machinerie spécialisée.

Tableau 32 – Évolution des effectifs, fonctions à haut contenu en savoir – secteur de la production des biens. Agglomérations de recensement, Québec, 1991-2006

Agglomération	1991	1996	2001	2006	Taux de croissance relatif moyen
Rivière-du-Loup	139	212	495	540	9,5 %
Saint-Georges	223	405	670	855	9,4 %
Drummondville	619	925	1 485	1 910	7,8 %
Victoriaville	383	568	630	950	6,2 %
Saint-Hyacinthe	504	575	690	1 070	5,1 %
Joliette	260	417	410	540	5,0 %
Sherbrooke	1 678	2 308	3 155	3 450	4,9 %
Québec	4 884	6 083	7 755	9 425	4,5 %
Thetford Mines	248	373	460	465	4,3 %
Alma	286	273	340	485	3,6 %
Matane	131	126	150	215	3,4 %
Sept-Îles	256	282	480	405	3,1 %
Rimouski	261	324	305	410	3,1 %
Montréal	48 131	54 697	70 255	75 000	3,0 %
Granby	1 431	1 506	2 105	2 030	2,4 %
Trois-Rivières	1 516	1 752	1 915	2 040	2,0 %
Lachute	115	108	110	150	2,0 %
Shawinigan	477	624	740	620	1,8 %
Val-d'Or	505	578	620	655	1,7 %
Dolbeau-Mistassini	108	185	240	135	1,5 %
Saint-Jean-sur-Richelieu	1 132	1 019	1 075	1 395	1,4 %
Salaberry-de-Valleyfield	452	395	525	535	1,1 %
Amos	258	232	330	275	0,4 %
Cowansville	241	175	300	250	0,3 %
Saguenay	2 133	1 797	2 080	2 155	0,1 %
Sorel-Tracy	860	908	940	785	-0,6 %
Rouyn-Noranda	651	504	645	535	-1,3 %
Baie-Comeau	428	498	425	300	-2,3 %
La Tuque	273	256	260	180	-2,7 %
Total	68 583	78 103	99 590	107 760	3,1 %

Source : Statistique Canada, recensement de 1971-2006 – compilation spéciale LASER.

8.9. VERS UNE CONVERGENCE RÉGIONALE?

Cette section teste l'hypothèse de la convergence régionale des fonctions à haut contenu en savoir à l'intérieur du secteur de la production des biens de 1971 à 2006. Cinq séries de régression linéaires y sont réalisées. Les résultats sont présentés au Tableau 33. Les données sont organisées dans un panel de 145 observations, couvrant cinq périodes temporelles de 1981 à 2006⁵⁴. Un modèle en panel a été choisi afin d'allouer un nombre suffisant de degrés de liberté pour l'introduction de variables de contrôle dans les estimations.

À des fins de comparabilité longitudinale, notre échantillon se limite aux vingt-neuf agglomérations présentées au Tableau 32. Le lecteur devrait être averti que ce choix implique un biais: plusieurs petites municipalités et communautés rurales sont exclues de l'analyse. Les résultats ne peuvent donc être généralisés au système urbain québécois dans son ensemble. Malgré tout, le test se voit être un puissant complément aux précédentes analyses. Il permet d'évaluer la convergence dans les régions du Québec à prédominances urbaines, soit là où le phénomène paraît le plus probable.

La variable dépendante retenue est le taux de croissance annuel moyen ($TCAM_{j,t-t-1}$) des effectifs pour les fonctions à haut contenu en savoir entre la période courante t et la période initiale $t-1$ (Équation [022], Annexe)⁵⁵. Notre hypothèse est plus directement testée par la variable $Prop_{jt-1}$, qui représente la part des effectifs régionaux dans les fonctions à haut contenu en savoir sur l'emploi total du secteur de la production des biens à la période initiale $t-1$. La convergence régionale implique des coefficients négatifs: l'hypothèse consistant à affirmer que la croissance est moins importante dans les régions initialement dotées d'une part supérieure d'emploi dans ces fonctions.

Notre hypothèse est soumise à l'introduction de variables de contrôle. Suivant les résultats de la Figure 23 et de la Figure 24, nous retenons la taille urbaine (en logarithme) et le niveau de spécialisation sectorielle dans la production des biens (quotient de localisation). La structure en panel permet l'introduction de variables dichotomiques et d'interaction pour chaque période temporelle. Les variables dichotomiques servent à capter les changements structurels – c.-à-d. conjoncture économique;

⁵⁴ L'année 1971 est omise afin de calculer les taux de croissance et les valeurs initiales des variables indépendantes sur la période.

⁵⁵ Les modèles n'ont pas été ventilés pour chaque fonction (gestion; professionnels/scientifiques). Ce choix a dû être fait compte tenu du nombre élevé de cellules étant dans une zone critique du point de vue de l'erreur type en début de période (1971), lorsqu'une tripartition est réalisée entre la ville, la fonction et l'industrie. Des analyses désagrégées ont montré des relations similaires à celles présentées au Tableau 33.

changement technologique; législations provinciales – qui pourraient faire varier le taux de croissance dans temps pour l’ensemble des agglomérations. De leur côté, les variables d’interaction permettent d’observer si l’effet de notre variable de test augmente ou diminue relativement à l’année de référence, ici fixée à 1981.

Pleinement spécifié, le modèle intègre des effets fixes (EF) pour chaque agglomération, ce qui requiert davantage d’explications. Chaque ville est distinctement caractérisée par un ensemble de facteurs idiosyncrasiques – c.-à-d. infrastructures locales; position géographique; structure démographique; politiques locales – souvent difficilement mesurables. Ces facteurs n’étant pas spécifiés dans notre modèle, leur omission n’est pas sans conséquence : elle aurait pour effet de biaiser nos estimations dans le cas où ils seraient simultanément corrélés avec le taux de croissance et la variable de test. Cette situation semble hautement probable. Comme nous ne pouvons directement mesurer ces facteurs, mais désirons contrôler leur effet sur la variable de test, une stratégie répandue consiste à introduire des effets fixes (EF) pour chaque observation. Sans pouvoir directement être interprétés, ces effets permettent d’évacuer du modèle l’ensemble des facteurs qui varient entre lieux, mais restent constants dans le temps (GREENE 2005; STOCK et WATSON 2007; WOOLDRIDGE 2002). Réalisés ultérieurement, des tests statistiques ont révélé la présence de tels effets et confirmé ce choix relativement à un modèle avec effets aléatoires⁵⁶. En dernière instance, le test du I de Moran (distance inverse carrée) n’a pas révélé de présence d’autocorrélation spatiale pour nos modèles, ce qui reflète la distance géographique relativement élevée qui sépare les villes de notre panel. Les tests d’hétéroscédasticité et de multicollinéarité ont aussi été réalisés et les correctifs mis en place lorsque nécessaires⁵⁷.

⁵⁶ Pour l’ensemble des modèles dans un intervalle de confiance à 95%, un test de probabilité jointe a révélé que des effets fixes de temps étaient nécessaires. Le test de Hausman a été significatif, suggérant l’utilisation d’un modèle avec effets fixes; le test de Breusch-Pagan n’était pas significatif au seuil de 0,05.

⁵⁷ La présence d’hétéroscédasticité et de corrélations temporelles nous a fait opter pour l’utilisation d’erreurs standards robustes de type Newey-West. Les diagnostics de multicollinéarité (FIV; Tolérance) n’ont pas révélé de valeurs au-dessus de cinq pour les modèles sans effets fixes.

À sa pleine extension, le modèle prend la forme suivante:

$$TCAM_{j,t-t_{-1}} = \beta_0 + \beta_{1t} Prop_{jt-1} + \beta_{2t} LnPOP_{jt-1} + \beta_{3t} LQ_{t-1} + \gamma_t + \alpha_j + u_{jt} \quad [019]$$

Où:

$TCAM_{j,t-t_{-1}}$ = Pour chaque ville j , taux de croissance annuel moyen des effectifs pour les fonctions à haut contenu en savoir entre la période courante t et la période initiale t_{-1} . Secteur de la production des biens, 1971-2006. Équation [022] de l'Annexe.

$Prop_{jt-1}$ = Pour chaque ville j , part des effectifs dans les fonctions à haut contenu en savoir sur l'emploi total du secteur de la production des biens à la période initiale t_{-1} .

$LnPOP_{jt-1}$ = Pour chaque ville j , taille de la population à la période initiale t_{-1} , en logarithme.

LQ_{jt-1} = Pour chaque ville j , quotient de localisation du secteur de la production des biens à la période initiale t_{-1} . Équation [021] de l'Annexe.

γ_t = Variables dichotomiques pour chaque période (effets fixes de temps) de 1981 à 2006 (référence fixée à 1981).

β_{Prop_t} = Vecteur de coefficients à être estimé pour la variable $Prop_{jt-1}$. Varie pour chaque période t (variable d'interaction – référence fixée à 1981).

α_j = Effets fixes de villes.

u_{jt} = Les termes d'erreur supposés indépendants et identiquement distribués.

Tableau 33 - Test de convergence : croissance annuelle moyenne sur proportions initiales en début de période – Fonctions à haut contenu en savoir. Secteur de la production des biens, Québec, 1971-2006.

	Haut contenu en savoir				
	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5
Prop _{t-1}	-0,37 (0.000)***	-0,45 (0.000)***	-0,765 (0.000)***	-1,45 (0.000)***	-2,132 (0.000)***
LnPOP _{t-1}	...	0,11 (0.163)	0,201 (0.006)***	2,59 (0.002)***	2,416 (0.005)***
QL _{jt-1}	...	-0,19 (0.021)**	-0,246 (0.002)***	-0,05 (0.847)	0,163 (0.475)
Dichotomique de temps (référence=1981)					
1991	...	...	0,09 (0.218)	0,13 (0.118)	-0,101 (0.678)
1996	...	...	0,427 (0.000)***	0,60 (0.000)***	0,734 (0.036)**
2001	...	...	0,32 (0.006)***	0,62 (0.000)***	0,074 (0.799)
2006	...	...	0,43 (0.001)***	0,79 (0.000)***	0,154 (0.593)
Interaction (référence=1981)					
Prop _{t-1} *1991	...	...	...	...	0,373 (0.183)
Prop _{t-1} *1996	...	...	...	...	0,167 (0.686)
Prop _{t-1} *2001	...	...	...	...	1,016 (0.029)**
Prop _{t-1} *2006	...	...	...	...	1,187 (0.020)**
Effets fixes (EF)	Non	Non	Non	Oui	Oui
N	145	145	145	145	145
Prob>F	(0.000)***	(0.000)***	(0.000)***	(0.000)***	(0.000)***
R²	0,14	0,19	0,31	0,51	0,57

***, ** et * pour valeurs significatives aux seuils de confiance de 1 %, 5 % et 10 %. Coefficients standardisés. Erreurs standard robustes à l'hétéroscédasticité et à l'autocorrélation temporelle (Newey-West).

Le Tableau 33 montre les coefficients standardisés pour l'ensemble des modèles. Le modèle 1 n'inclut que la variable de test ($Prop_{jt-1}$) alors que le modèle 2 augmente ce dernier par l'ajout des variables de taille urbaine ($LnPOP_{jt-1}$) et de spécialisation sectorielle (LQ_{jt-1}). Afin de contrôler pour les effets temporels, le modèle 3 intègre des variables dichotomiques pour chaque période, avec pour référence l'année 1981. Le modèle 4 inclut les effets fixes (EF) pour chaque ville moins une, afin d'éviter la multicolinéarité parfaite. Le modèle 5 ajoute des variables d'interaction à chaque période pour la variable de test.

A priori, les résultats des régressions suggèrent qu'entre 1971 et 2006, les fonctions à haut contenu en savoir aient pu tendre à converger entre les agglomérations du Québec. Les coefficients pour la part initiale des effectifs dans les fonctions à haut contenu en savoir ($Prop_{jt-1}$) montrent une relation négative et significative pour tous les modèles, ce qui semble valider l'hypothèse de convergence. On doit néanmoins prendre garde face à une conclusion trop hâtive. Bien que cette relation est croissante avec l'ajout de variables de contrôle dans les modèles 2 et 3 – les variables de taille urbaine et les dichotomiques d'années captant une part de l'effet positif contenu dans la variable test – l'introduction d'effets fixes (EF) révèle que la convergence reste inférieure à l'effet positif de la taille urbaine sur les taux de croissance⁵⁸.

Cette dynamique tend par ailleurs à s'accroître dans le temps. L'ajout d'interactions temporelles sur la variable $Prop_{jt-1}$ montre que son effet négatif sur les taux de croissance diminue sur la période : les coefficients étant positifs et significatifs à partir de 2001 relativement à l'année de référence. Ces résultats laissent présager que l'arrivée des technologies de communication et l'ouverture des marchés ont pu freiner l'attraction et la rétention de fonctions à plus haut contenu en savoir dans les plus petites agglomérations de la province. Sans supprimer l'effet dominant de la taille urbaine, on note donc un certain niveau de convergence entre 1971-1996, suivi d'une période de concentration dans les grandes agglomérations urbaines entre 1996 et 2006. Cela illustre l'effet croissant des forces centripètes sur les activités à plus fort niveau de capital humain, donnant crédit aux travaux qui ont relevé l'importance des économies d'agglomération dans ce processus (SCOTT 2010; STORPER 2010).

On observe aussi que la spécialisation dans le secteur de la production des biens (QL_{jt-1}) a un effet négatif avec les niveaux de croissance dans les modèles 2 et 3, mais qu'elle n'est plus significative après l'introduction des EF. D'un simple point de vue technique, cet ajustement souligne l'existence de

⁵⁸ Comme envisagé, ces résultats témoignent de l'existence de nombreux autres facteurs n'étant pas directement mesurés dans les modèles, mais dont l'omission aurait pour effet de biaiser les estimations. L'analyse du R^2 offre une mesure de leur impact, ce dernier passant de 0,19 à 0,51, suivant l'intégration des variables dichotomiques temporelles et des EF.

facteurs non observés étant à la fois corrélés avec la spécialisation sectorielle et les taux de croissance. Plus directement, le modèle indique que l'effet négatif de la spécialisation dans le secteur de la production des biens est capté par d'autres variables. Bien que l'intégration d'EF dans le modèle reste nécessaire pour estimer adéquatement les coefficients du modèle, les implications théoriques qui en découlent imposent leur part de réflexion. La plus fondamentale touche à la structure sectorielle des économies régionales. Les résultats montrent que la concentration des fonctions à haut contenu en savoir s'effectue indépendamment des activités du secteur, *relativement* à d'autres facteurs. Parmi plusieurs, la littérature pointe vers le niveau régional de capital humain, dont l'effet reste ici difficile à estimer en vertu de son endogénéité avec les taux de croissance observés. Hendricks (2011) montre que les villes hautement qualifiées emploient un nombre important d'employés qualifiés *dans toutes les industries* : 80 % des variations entre les villes américaines étant expliquées par des différences à l'intérieur des industries. La structure industrielle y a donc moins à jouer que l'effet combiné d'une concentration locale de capital humain, sinon que d'une diversité d'activité favorisant des économies externes aux secteurs, mais internes aux catégories de connaissances, ce que d'autres ont qualifié d'économies de « juxtaposition » (SHEARMUR et POLÈSE 2005) ou de « variétés reliées » (BOSCHMA et IAMMARINO 2009). D'une certaine façon, on peut présumer que le capital humain est indirectement pris en compte dans les modèles proposés via la variable de taille urbaine, ce qui explique en partie qu'elle y joue un rôle prépondérant par rapport à la spécialisation dans la production des biens.

En résumé, la convergence régionale des fonctions à haut contenu en savoir ne permet pas de renverser l'effet croissant de la taille urbaine dans les agglomérations du Québec. Si nos résultats montrent qu'un certain niveau de convergence a lieu entre 1971 et 1996, on observe que cet effet reste inférieur à celui de la taille urbaine et s'estompe à partir de 1996. Ces résultats nous paraissent cohérents avec les précédents (Figure 19; Figure 20) et avec les tendances soulevées dans la littérature. En dernier lieu, la spécialisation sectorielle ne semble pas avoir d'impact lorsque l'on intègre les EF, ce qui laisse présager l'existence d'autres facteurs explicatifs.

8.10. DISCUSSION ET CONCLUSION

Cet article avait pour objectif d'identifier les tendances dans la concentration des activités à haut contenu en savoir au sein du secteur de la production des biens au Québec et d'évaluer l'impact potentiel de ces dynamiques sur les trajectoires de développement économique régional. La littérature suggère que la déconcentration des activités industrielles hors des grandes agglomérations urbaines du Québec

ait pu être alimentée par la fragmentation fonctionnelle des activités du secteur. Le résultat envisagé est un renforcement des agglomérations métropolitaines de la province dans les segments à plus forte intensité en savoir, qui sous-tend une divergence économique croissante des régions du Québec.

Notre étude montre que les fonctions à haut contenu en savoir restent très fortement concentrées à Montréal et à Québec. Les tendances s'orientent vers une accélération du phénomène après 1991, et ce, dans la plupart des sous-secteurs. Contrairement à une déconcentration généralisée de l'industrie manufacturière, ces résultats appuient donc l'idée selon laquelle la décentralisation de la production des biens ait pu en grande partie se limiter aux fonctions de routine et de production.

De façon désagrégée, plusieurs réalités semblent toutefois nuancer cette analyse. Les taux de croissance élevés observés dans les villes de l'arc industriel et la plus forte concentration dans certaines agglomérations périphériques révèlent l'existence de trajectoires distinctes dans de nombreuses régions du Québec. La causalité qui leur est sous-jacente est sans doute complexe et nos analyses ne nous permettent que d'émettre certaines hypothèses. La plus probante est liée aux caractéristiques intrinsèques de l'arc industriel québécois. Une piste d'analyse tient à l'effet positif des PME locales qui, conformément à une capacité de fragmentation géographique plus restreinte, y favorisent une colocalisation régionale des fonctions à haut contenu en savoir. Cette hypothèse est par ailleurs renforcée par les faibles taux de croissance observés dans les régions où la grande entreprise est dominante. D'autres cas de figure s'y rattachent. Certains pointent vers la capacité des entreprises locales à pouvoir « progresser » dans la chaîne de valeur. D'autres soulèvent le rôle que jouent les facteurs géographiques, institutionnels et politiques dans le processus de spécialisation fonctionnelle. Force est de constater que les éléments idiosyncrasiques y restent nombreux. Leur intérêt est certes manifeste pour l'élaboration de diagnostics et de stratégies régionales.

Malgré tout, le spectre d'une asymétrie économique croissante entre les régions du Québec reste bien réel. Nos résultats indiquent que la bonne performance affichée dans plusieurs villes ne suffit pas à reverser la concentration métropolitaine des fonctions à plus haut contenu en savoir. Les tests sont sur ce point univoque : l'effet de convergence reste inférieur à celui de la taille urbaine dans les agglomérations du Québec et tend à diminuer avec le temps. Les conséquences sont nombreuses. Outre le renforcement stratégique des villes où se concentrent les fonctions à haut contenu en savoir, ces résultats laissent présager une division spatiale grandissante entre les niveaux régionaux de capital humain et de productivité. Sur le marché du travail, les effets potentiels pointent vers de nouvelles inégalités interrégionales touchant les revenus et, de façon indirecte, la croissance locale de l'emploi – le

multiplicateur régional pour les biens et services étant plus important dans les régions où les revenus sont élevés. Par leur aspect cumulatif, ces processus sont à même d'exacerber la vulnérabilité des entreprises et des régions dont les conditions permettent plus difficilement d'attirer et de retenir les segments productifs à plus forte croissance.

En dernière analyse, les résultats présentés dans cet article révèlent une transformation majeure dans l'organisation géographique de l'activité industrielle. Les régions passent d'une logique territoriale axée vers la production de biens finaux à une spécialisation économique reposant sur les segments intermédiaires le long de la chaîne verticale de production. Cette transition soulève en outre de nombreuses questions n'étant pas directement traitées dans cet article. Des analyses plus fines seraient nécessaires pour formaliser les facteurs permettant de développer et de soutenir la présence de fonctions à plus haut contenu en savoirs dans les régions non-métropolitaines. D'autres études pourraient se pencher sur l'impact de cette transformation sur la génération de nouvelles disparités à l'échelle régionale. La compréhension de ces dynamiques semble nécessaire pour l'élaboration de politiques publiques touchant au développement des entreprises et des régions.

8.11. RÉFÉRENCES

- AARLAND, K., J.C. DAVIS, J.V. HENDERSON et Y. ONO. 2007. « Spatial organization of firms: The decision to split production and administration. » *RAND Journal of Economics* 38 (2): 480-494.
- APPARICIO, P., M. POLÈSE et R. SHEARMUR. 2009. « Une histoire de résidus : à propos des facteurs généraux et locaux de croissance régionale au Canada, de 1971 à 2001. » *Le Géographe canadien* 53 (4): 385-403.
- AYDALOT, P. 1976. *Dynamique spatiale et développement inégal*. Paris: Economica.
- BADE, F.-J. 1983. « Large Corporations and Regional Development. » *Regional Studies* 17 (5): 315-325.
- BADE, F.-J., C.-F. LAASER et R. SOLTWEDEL. 2004. *Urban Specialization in the Internet Age — Empirical Findings for Germany*. Kiel: Kiel Institute for the World Economy. Series Paper.
- BALDWIN, R. 2009. *Integration of the North American Economy and New-paradigm Globalization*. Ottawa: Government of Canada - Policy Research Initiative.
- BARBOUR, E. et A. MARKUSEN. 2007. « Regional occupational and industrial structure: Does one imply the other? » *International Regional Science Review* 30 (1): 72-90.
- BOSCHMA, R. et S. IAMMARINO. 2009. « Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. » *Economic Geography* 85 (3): 289-311.
- BROWN, S. 2008. Business processes and business functions; a new way of looking at employment. *Monthly Labor Review*. Vol. 51: 51-70.
- BRUNELLE, C. et M. POLÈSE. 2008. « Functional specialization across space: A case study of the Canadian Electricity Industry, 1971-2001. » *Canadian Geographer* 52 (4): 486-504.

- CHANDLER, A.D. 1977. *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge: Harvard University Press.
- DAVIS, J.C. et J.V. HENDERSON. 2008. « The agglomeration of headquarters. » *Regional Science and Urban Economics* 38 (5): 445-460.
- DEAN, J., K.C. FUNG et Z. WANG. 2007. *Measuring the Vertical Specialization in Chinese Trade*: U.S. International Trade Commission.
- DEFEVER, F. 2005. « Décomposition internationale de la chaîne de valeur: une étude de la localisation des firmes multinationales dans l'Europe élargie. » *Revue économique* 56: 1185-1205.
- . 2006. « Functional Fragmentation and the Location of Multinational Firms in the Enlarged Europe. » *Regional Science and Urban Economics* 36 (5): 658-677.
- DOLOREUX, D., S. DIONNE et B. JEAN. 2007. « The Evolution of an Innovation System in a Rural Area: The Case of La Pocatière, Québec. » *International Journal of Urban and Regional Research* 31 (1): 146-167.
- DOLOREUX, D., P. FILION et J.-L. KLEIN. 2005. « Systèmes régionaux et innovation: le cas de la Beauce québécoise. » In *Les systèmes productifs au Québec et dans le Sud-Ouest français*, sous la dir. de R. Guillaume. Paris: L'Harmattan.
- DOLOREUX, D. et Y. MELANÇON. 2008. « On the dynamics of innovation in Quebec's coastal maritime industry. » *Technovation* 28 (4): 231-243.
- DURANTON, G. et D. PUGA. 2005. « From Sectoral to Functional Urban Specialisation. » *Journal of Urban Economics* 57 (2): 343-370.
- FUJITA, M. et J.-F. THISSE. 2006. « Globalization and the evolution of the supply chain: Who gains and who loses? » *International Economic Review* 47 (3): 811-836.
- GREENE, W.H. 2005. *Econometric Analysis*, 5. New Jersey: Prentice Hall.
- HELSEY, R.W. et W.C. STRANGE. 2007. « Agglomeration, Opportunism, and the Organization of Production. » *Journal of Urban Economics* 62 (1): 55-75.
- HENDERSON, V., Z. SHALIZI et A.J. VENABLES. 2001. « Geography and development. » *Journal of Economic Geography* 1 (1): 81-105.
- HENDRICKS, L. 2011. « The Skill Composition Of U.S. Cities*. » *International Economic Review* 52 (1): 1-32.
- HUMMELS, D., J. ISHII et K.-M. YI. 2001. « The nature and growth of vertical specialization in world trade. » *Journal of International Economics* 54 (1): 75-96.
- HUWS, U., S. DAHLMANN, J. FLECKER, U. HOLTGREWE, A. SCHÖNAUER, M. RAMIOUL et K. GEURTS. 2009. *Value chain restructuring in Europe in a global economy*. Leuven: Katholieke Universiteit Leuven: Higher Institute of Labour Studies.
- JULIEN, P.-A. 1997. *Le développement régional. Comment multiplier les Beauce au Québec*. Sainte-Foy: Les éditions de l'Institut québécois de recherche sur la culture.
- . 2005. *Entrepreneuriat régional et économie de la connaissance*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- KOO, J. 2005. « How to Analyze the Regional Economy With Occupation Data. » *Economic Development Quarterly* 19 (4): 356-372.

- LEAMER, E.E. et M. STORPER. 2001. « The Economic Geography of the Internet Age. » *Journal of International Business Studies* 32 (4): 641-665.
- LEMELIN, A. 2008. *Montréal dans l'économie du Québec* <http://www.ucs.inrs.ca/pdf/Montreal.pdf>
- LOBO E SILVA, C.E. et G.J.D. HEWINGS. 2010. « The locational implications of management and production fragmentation. » *Estudos Economicos* 40 (3): 515-533.
- MASSEY, D. 1984. *Spatial Divisions of Labour: Social Structures and the Geography of Production*. London: Macmillan.
- MORETTI, E. 2010. « Local Multipliers. » *American Economic Review* 100 (2): 373-77.
- OCDE. 2007. *Staying Competitive in the Global Economy: Moving Up the Value Chain (Synthesis Report)*. Paris.
- ONO, Y. 2003. « Outsourcing business services and the role of central administrative offices. » *Journal of Urban Economics* 53 (3): 377-395.
- POLÈSE, M. 2009. « Les nouvelles dynamiques régionales de l'économie québécoise : cinq tendances. » *Recherches sociographiques* 50 (1): 11-40.
- . 2012. « L'autre « mystère de Québec ». Regards sur une mutation économique étonnante. » *Recherches sociographiques* 53 (1): 133-156.
- POLÈSE, M. et R. SHEARMUR. 2002. *La périphérie face à l'économie du savoir : La dynamique spatiale de l'économie canadienne et l'avenir des régions non métropolitaines du Québec et des provinces de l'Atlantique*. Consulté le 15 novembre.
- . 2005. « Why some regions will decline: A Canadian case study with thoughts on local development strategies. » *Papers in Regional Science* 85 (1): 23-46.
- . 2006. « Growth and Location of Economic Activity: The Spatial Dynamics of Industries in Canada 1971-2001. » *Growth and Change* 37 (3): 362-395.
- PRED, A.R. 1974. *Major Job-Providing Organizations and Systems of Cities*. Washington D.C: Association of American Geographers.
- . 1975. « On the spatial structure of organizations and the complexity of metropolitan interdependence. » *Papers of the Regional Science Association* 35 (1): 115-142.
- PROULX, M.-U. 2009. « Territoires émergents et cohérence dans l'espace Québec. » *Cahiers de Géographie du Québec* 53 (149): 177-196.
- ROSSI-HANSBERG, E., P.-D. SARTE et R. OWENS III. 2009. « Firm fragmentation and urban patterns. » *International Economic Review* 50 (1): 143-186.
- SALLEZ, A. 1983. « Division spatiale du travail, développement régional polarisé et théorie de la localisation. » *Revue d'Économie Régionale et Urbaine* 1: 69-96.
- SCOTT, A.J. 2010. « Space-time variations of human capital assets across U.S. metropolitan areas, 1980 to 2000. » *Economic Geography* 86 (3): 233-249.
- SHEARMUR, R. et M. POLÈSE. 2005. « Diversity and employment growth in Canada, 1971-2001: Can diversification policies succeed? » *Canadian Geographer* 49 (3): 272-290.
- STOCK, J.H. et M.W. WATSON. 2007. *Introduction to econometrics*, Second Edition. Boston: Pearson.
- STORPER, M. 2010. « Why does a city grow? specialisation, human capital or institutions? » *Urban*

Studies 47 (10): 2027-2050.

- STURGEON, T. et G. GEREFFI. 2008. The challenge of global value chains: why integrative trade requires new thinking and new data. Ottawa: Industrie Canada.
- . 2009. « Measuring success in the global economy: international trade, industrial upgrading, and business function outsourcing in global value chains » *Transnational Corporations* 18 (2): 1-36.
- THOMPSON, W.R. 1986. « Cities in Transition. » *The Annals of the Political and Social American Academy of Science* 488 (1): 18-34.
- THOMPSON, W.R. et P.R. THOMPSON. 1987. « National Industries and Local Occupational Strengths: The Cross-hairs of Targeting. » *Urban Studies* 24 (6): 547-560.
- WESTAWAY, J. 1974. « The spatial hierarchy of business organizations and its implications for the British urban system. » *Regional Studies* 8 (2): 145 - 155.
- WOOLDRIDGE, J.M. 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge: MIT University Press.

8.12. ANNEXES

Tableau 34 – Emploi total, secteur production des biens et fonctions à haut contenu en savoirs dans le secteur. Évolution dans le système urbain québécois, 1971-2006.

Emploi	Villes / Régions	1971	1981	1991	1996	2001	2006	Taux croiss. annuel moyen 71-91	Taux croiss. annuel moyen 91-06
Total	Prov. QC	1 843 900	2 549 975	2 930 190	2 968 040	3 338 270	3 572 380	2,3%	1,3 %
	Montréal	955 308	1 282 979	1 457 636	1 460 725	1 661 145	1 827 060	2,1%	1,5 %
		51,8 %	50,3 %	49,7 %	49,2 %	49,8 %	51,1 %		
	Québec	166 304	246 539	312 248	314 535	345 770	382 235	3,2%	1,3 %
		9,0 %	9,7 %	10,7 %	10,6 %	10,4 %	10,7 %		
	Sherb.	56 756	82 661	97 192	101 096	118 705	122 670	2,7%	1,3 %
		3,1 %	3,2 %	3,3 %	3,4 %	3,6 %	3,4 %		
	Tr.-Riv.	51 413	68 265	80 127	79 831	85 715	89 280	2,2%	0,7 %
		3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	2 %		
Saguenay	71 907	107 213	126 586	129 125	140 055	159 275	2,9%	1,4 %	
	3,9 %	4,2 %	4,3 %	4,4 %	4,2 %	4,5 %			
Centr. (10-100k)	321 493	455 838	529 857	550 575	635 555	635 451	2,5%	1,0 %	
	17,4 %	17,9 %	18,1 %	18,6 %	19,0 %	17,8 %			
Péri. (10-100k)	254 764	355 259	384 059	391 080	417 975	402 675	2,1%	0,2 %	
	13,8 %	13,9 %	13,1 %	13,2 %	12,5 %	11,3 %			
Secteur Production des biens	Prov. QC	582 547	694 684	637 549	622 557	703 115	666 951	0,5%	0,3 %
	Montréal	271 730	314 726	275 380	260 885	290 535	276 560	0,1%	0,4 %
		28,4 %	24,5 %	18,9 %	17,9 %	17,5 %	15,1 %		
	Québec	25 082	28 904	32 370	30 820	36 805	41 055	1,3%	1,9 %
		15,1 %	11,7 %	10,4 %	9,8 %	10,6 %	10,7 %		
	Sherb.	11 913	14 757	13 749	15 369	19 225	17 350	0,7%	0,8 %
		37,6 %	33,3 %	26,3 %	25,1 %	24,4 %	23,6 %		
	Tr.-Riv.	10 965	12 688	11 498	11 508	11 745	11 675	0,2%	0,1 %
		2 %	2 %	2 %	2 %	2 %	2 %		
Saguenay	20 828	26 770	25 308	24 273	28 545	29 460	1,0%	1,3 %	
	29,0 %	25,0 %	20,0 %	18,8 %	20,4 %	18,5 %			
Centr. (10-100k)	137 189	168 040	162 538	167 072	195 145	179 883	0,9%	0,5 %	
	42,7 %	36,9 %	30,7 %	30,3 %	30,7 %	28,3 %			
Péri. (10-100k)	98 393	120 585	109 012	107 089	116 885	101 495	0,5%	-0,4 %	
	38,6 %	33,9 %	28,4 %	27,4 %	28,0 %	25,2 %			
Fonctions haut contenu en savoir** Secteur: Production des biens	Prov. QC	50 746	68 569	82 686	95 848	121 990	130 344	2,5%	3,1 %
	Montréal	34 618	43 054	48 131	54 697	70 255	75 000	1,7%	2,1 %
		12,7 %	13,7 %	17,5 %	21,0 %	24,2 %	27,1 %		
	Québec	2 062	3 383	4 884	6 083	7 755	9 425	4,4%	3,0 %
		8,2 %	11,7 %	15,1 %	19,7 %	21,1 %	23,0 %		
	Sherb.	833	1 181	1 678	2 308	3 155	3 450	3,6%	2,7 %
		4,8 %	6,6 %	10,2 %	11,1 %	13,2 %	14,1 %		
	Tr.-Riv.	600	928	1 516	1 752	1 915	2 040	4,7%	1,0 %
		1 %	1 %	2 %	2 %	2 %	2 %		
Saguenay	1 932	3 039	3 539	3 805	4 820	5 605	3,1%	2,6 %	
	9,3 %	11,4 %	14,0 %	15,7 %	16,9 %	19,0 %			
Centr. (10-100k)	6 394	9 796	13 386	16 861	21 655	23 102	3,8%	2,1 %	
	4,7 %	5,8 %	8,2 %	10,1 %	11,1 %	12,8 %			
Péri. (10-100k)	4 385	7 090	9 463	10 992	13 250	11 980	3,9%	0,6 %	
	4,5 %	5,9 %	8,7 %	10,3 %	11,3 %	11,8 %			

Source : Statistique Canada, recensement de 2006 – compilation spéciale LASER

Tableau 35 – Fonctions d’entreprises et caractéristiques socioéconomiques*, Canada 2006

Fonction	Équivalent CTP 2006	Groupe professionnel principal	% Diplôme égal ou supérieur au B.A, B.Sc	Revenu moyen annuel
Gestion	A, B0, B1, B3	Gérants, directeurs et professions apparentées	34,7 %	72 112 \$
Scientifique / Professionnels	C, E0, E211, E212, E213	Sciences naturelles, ingénierie, mathématique; Sciences sociales	50,5 %	65 155 \$
Haut contenu en savoir	---	---	40,8 %	69 435 \$
<i>Éducation / Santé*</i>	<i>D, E1, E214, E215, E216, F</i>	<i>Religion, Éduc., Santé, Art, Loisirs</i>	49,1 %	54 124 \$
Support administratif	B2, B4, B5	Administration et autres professions	13,3 %	37 400 \$
Vente et services	G	Vente et services	9,4 %	35 830 \$
Production / Maintenance	H, I, J	Agriculture.; Pêche; Expl. Forestière, Mines.	4,7 %	42 500 \$
Manuel-Routine	---	---	15,7 %	41 662 \$

Source : Statistique Canada. Recensement de 2006. Catalogue no 97-564-XCB2006005

Tableau 36 – Secteur de la production des biens et sous industries

	Industrie	Code SCIAN	Principales industries
Secteur de la production des biens	Extractions primaires	11, 21	Agriculture, forêt, mines, gaz et pétrole
	Manufacturier de basse technologie	311, 312, 316, 313, 314, 315, 3262, 337	Nourriture, textile, vêtement et meuble
	Premières transformations	321, 322, 331, 324, 327,	Bois, papier, métaux primaires et minéraux
	Manufacturier de moyenne technologie	323, 3261, 332, 333	Impression, plastiques, produits métalliques et machinerie
	Manufacturier de haute technologie	334, 335, 336, 339	Transport, produits électriques, électroniques et chimie

Tableau 37 – Caractéristiques du système urbain québécois, villes et régions synthétiques

Villes et régions synthétiques	Population (x1000)	Distance réticulaire d'une région métropolitaine (temps de transport)	Nombre d'unités spatiales 1971-2001 (Québec=95)	Nombre d'unités spatiales pour 2006 (Québec=91)
Montréal	3 636	0	1	1
Québec	716	0	1	1
Sherbrooke	187	Moins de 90 minutes	1	1
Trois-Rivières	142	Moins de 90 minutes	1	1
Saguenay	152	Plus de 90 minutes	1	1
Centrales (10k-100k)	10 - 100	Moins de 90 minutes	46	45
Périphériques (10k-100k)	10 - 100	Plus de 90 minutes	44	41

Équations

1) Déviation à la moyenne (DM): Fonctions – Indicateur de la spécialisation fonctionnelle

$$DM_{fij} = S_{fij} - S_{fi} \quad [020]$$

Où

DM_{fij} = Déviation à la moyenne (DM) – Ratio emploi Fonction f (Haut contenu) / Routine-production, pour l'industrie i , dans la région j

S_{fij} = Ratio d'emploi Fonction f (Haut contenu) / Routine-production, pour l'industrie i , dans la région j

S_{fi} = Ratio d'emploi Fonction f (Haut contenu) / Routine-production, pour l'industrie i , pour l'ensemble du Québec

2) Quotient de localisation: Secteur de la production des biens - Indicateur de la spéciation sectorielle.

$$LQ_{ij} = P_{ij} / P_i. \quad [021]$$

Où

LQ_{ij} = Quotient de localisation de l'industrie i (secteur de la production des biens), dans la région j MD_{ij}

P_{ij} = Quotient de localisation de l'industrie i (secteur de la production des biens), dans la région j

P_i = Ratio d'emploi Fonction f (Haut contenu) / Routine-production, pour l'industrie i , pour l'ensemble du Québec

3) Taux de croissance annuel moyen (TCAM), fonctions à haut contenu en savoir, secteur de la production des biens.

$$TCAM_{fij,t-t-1} = \left(\sqrt[n]{\frac{E_{fij,t}}{E_{fij,t-1}}} - 1 \right) \times 100 \quad [022]$$

Où

$TCAM_{fij}$ = Taux de croissance annuel moyen, fonctions à haut contenu en savoir f , dans l'industrie i (secteur de la production des biens), dans la région j , entre la période initiale $t-1$ et finale t MD_{ij}

$E_{fij,t}$ S_{oij} = Emploi dans la fonction f (haut contenu), dans l'industrie i (secteur de la production des biens), dans la région j , à la période finale t

$E_{fij,t-1}$ S_{oij} = Emploi dans la fonction f (haut contenu), dans l'industrie i (secteur de la production des biens), dans la région j , à la période initiale $t-1$

n = Nombre d'années entre la période finale t et la période initiale $t-1$

CHAPITRE 9 : CONCLUSIONS ET IMPLICATIONS

Dans cette thèse, notre objectif fut de comprendre l'évolution, l'étendue, ainsi que la portée de la division spatiale des fonctions pour les trajectoires de développement économique régional. Nous avons abordé l'hypothèse générale d'une fragmentation spatiale du processus de production, soulevant certains des grands facteurs temporels, géographiques et économiques qui en modulent les effets. Ces dynamiques furent analysées en jetant un regard nouveau sur l'évolution géographique de l'emploi dans le système urbain canadien entre 1971 et 2006.

Nous croyons que les résultats présentés dans cette thèse ouvrent la voie à de nouvelles perspectives dans le domaine de la géographie économique, de la science régionale et du développement territorial. La décomposition tripartite entre fonctions, secteurs et géographie s'est avérée être un outil fort pertinent dans l'analyse de l'évolution des dynamiques économiques régionales. Peu d'études se sont à ce jour penchées sur l'interaction qu'entretiennent ces trois dimensions entre elles sur une période aussi vaste, ceci tant dans le contexte nord-américain qu'europpéen. Le Canada offre en outre un terrain de choix pour étudier ces questions – les données de recensement étant recueillies systématiquement depuis 1971 pour l'ensemble du territoire.

Dans la prochaine section, nous résumons les réponses offertes par cette thèse à chacune des questions de recherche, en reconnaissant la portée et les limites de notre étude. La section 9.2 met en évidence les principales conclusions, évalue la pertinence de notre approche, et fournit des suggestions pour l'avenir de la recherche en géographie économique et en science régionale. Nous croyons que l'adoption de l'approche proposée dans cette thèse est nécessaire, mais que des améliorations pourraient être effectuées à plusieurs niveaux. D'autres recherches sont aujourd'hui requises pour comprendre les répercussions plus larges des phénomènes soulevés dans cette thèse. Nous fournissons quelques suggestions en ce sens. Le chapitre se termine par une discussion sur les implications politiques éventuelles basées sur nos conclusions.

9.1. RÉPONSES AUX QUESTIONS DE RECHERCHE

Question de recherche 1 : a) Y a-t-il une tendance générale vers une spécialisation fonctionnelle croissante dans le système urbain canadien entre 1971 et 2006? b) Quelle part de ce phénomène est attribuable aux changements spatiaux dans structures industrielles régionales, et quelle part est expliquée par les divisions spatiales au sein des industries?

Pour aborder ces questions, nous avons émis l'hypothèse que la spécialisation fonctionnelle des régions évolue indépendamment des changements affectant leurs structures industrielles. Ainsi, dans les systèmes urbains des pays avancés, les villes se distingueraient de plus en plus par une *spécialisation fonctionnelle* (c.-à-d., gestion ou services relativement à la production) et de moins en moins par une *spécialisation sectorielle* (c.-à-d., dans un secteur particulier d'activité).

Les premiers chapitres de la thèse ont montré que, de façon générale, les théories en géographie économique tendent à prédire une spécialisation économique croissante des villes – phénomène que l'on attribue à la diminution des coûts de transactions spatiales et des échanges. Pour caractériser la spécialisation, la plupart des études à ce jour se sont penchées sur les industries comme bien ou services finaux produits. Toutefois, la littérature abordée au Chapitre 2 de la thèse nous a permis de relever un processus de fragmentation géographique de l'entreprise. De fait, un nombre croissant d'études se sont penchées sur l'évolution spatiale des fonctions – ensemble d'activités ou de tâches effectuées à l'intérieur d'une industrie ou d'une entreprise donnée – pour évaluer la spécialisation des villes (Chapitre 4). Ces travaux suggèrent une spécialisation fonctionnelle croissante et une spécialisation sectorielle décroissante dans les systèmes urbains des pays avancés (BARBOUR et MARKUSEN 2007; DURANTON et PUGA 2005; FUJITA et GOKAN 2005). L'étude empirique que nous avons présentée au Chapitre 6 visait à départager l'évolution de ces deux dimensions de la spécialisation au sein du système urbain canadien, et leur importance relative dans le temps. Cette exploration est représentée dans le schéma conceptuel de la thèse (Figure 1), par les relations D, entre système urbain et spécialisation économique, ainsi que E, entre les dimensions sectorielle et fonctionnelle propres à la spécialisation économique régionale.

Procédant par une analyse de décomposition des déviations à la moyenne, nous avons été en mesure d'isoler la composante de la spécialisation fonctionnelle qui, d'une part, est expliquée par la structure industrielle de celle qui, d'autre part, est expliquée par un effet régional que nous attribuons à la division intra-industrielle des fonctions. L'étude a révélé une spécialisation fonctionnelle croissante au sein du système urbain canadien. Les fonctions de gestion stratégique, de science et d'ingénierie, les professions libérales ainsi que les travailleurs de la culture ont eu tendance à se concentrer dans les grandes agglomérations métropolitaines sur la période. L'analyse dynamique des taux de croissance décomposés montre que les spécialisations fonctionnelles ont principalement été alimentées par des changements spatiaux *à l'intérieur* des industries (effets régionaux), moins par des changements régionaux dans les structures industrielles (effets industriels). À cet égard, notre étude fournit une preuve empirique qu'un processus généralisé de fragmentation spatiale des fonctions se développe dans

plusieurs secteurs de l'économie canadienne. Les effets ont été substantiels entre 1971 et 2006, ce qui suggère que la spécialisation fonctionnelle ait été largement sous-estimée dans la littérature.

L'étude a aussi démontré que toutes les fonctions n'ont pas le même potentiel pour se diviser spatialement au sein des industries. La fragmentation fonctionnelle affecte principalement les fonctions riches en savoir. La haute direction, la science et l'ingénierie, les professions libérales ainsi que les travailleurs culturels ont tous été confrontés à des divisions spatiales intra-industrielles plus importantes que les fonctions de routine et de production. Ces dernières suivent généralement une logique industrielle, c'est-à-dire qu'elles se concentrent dans les régions dont la structure industrielle nous permet d'estimer la composition fonctionnelle relativement à la moyenne nationale. Ces liens temporels établis soulèvent en outre une différenciation importante dans le potentiel de mobilité géographique des différentes fonctions et de leur sensibilité aux effets des changements technologiques et de l'ouverture des marchés, ce que nous aborderons plus en profondeur à la section 9.2.

Question de recherche 2 : a) L'évolution géographique des fonctions diffère-t-elle entre les industries au sein du système urbain canadien? b) Une division spatiale croissante entre les fonctions à haut contenu en savoir et les fonctions de routine-production est-elle observable dans toutes les industries? c) Quels grands facteurs permettent d'expliquer ces phénomènes?

Notre hypothèse initiale stipulait que la division spatiale des fonctions devrait se manifester plus ou moins également à l'intérieur des diverses industries de l'économie, notamment entre les industries de services et celles de production. La littérature abordée aux Chapitres 2 de la thèse montre que les changements technologiques dans les communications et l'ouverture des marchés ont sensiblement affecté la mobilité géographique des activités de la firme. Dans les entreprises, les activités dont l'aspect cognitif et immatériel rend possible leur prestation à distance auraient eu tendance à s'agglomérer dans les grandes villes, sous l'influence croissante des économies d'agglomération (explorées au Chapitre 3). Cela fut envisagé en parallèle d'une déconcentration des fonctions routinières et de production vers des régions à moindres coûts. Parce que les tâches et caractéristiques propres à chaque fonction sont généralement similaires entre les diverses industries de l'économie, nous avons formulé l'hypothèse que ce phénomène soit généralisé à l'ensemble des industries de l'économie canadienne. Suivant les théories explorées au Chapitre 4, ces transformations furent envisagées comme le résultat de l'influence de plusieurs caractéristiques propres aux villes dans le système urbain canadien. La taille urbaine, les niveaux de capital humain et la spécialisation sectorielle seraient des variables importantes pour expliquer le phénomène sur la période. Dans le schéma conceptuel de la thèse (Figure 1), ces différentes

hypothèses correspondent aux relations envisagées aux points C, entre les caractéristiques du système urbain et la division spatiale des fonctions dans les divers secteurs (taille urbaine; distance); B, entre la fragmentation des fonctions (dimension temporelle) et la spécialisation économique régionale; ainsi que D et E, dont les relations sont explorées plus en détail à partir des variables explicatives de la spécialisation fonctionnelle, dont la spécialisation sectorielle.

Au Chapitre 7, l'analyse empirique des déviations à la moyenne sur les données agrégées par régions synthétiques nous a permis de constater, d'une part, que le phénomène de division spatiale des fonctions n'est pas limité à quelques industries, mais se manifeste dans l'ensemble des secteurs de l'économie. Dans chacune des dix industries retenues, dont cinq étaient des industries de production et cinq des industries de services, notre étude a relevé une fragmentation géographique nette entre les fonctions à haut contenu en savoirs et les fonctions de routine et de production. Les résultats ont montré que toutes les industries avaient tendance à localiser une part plus importante de leurs segments productifs les plus intensifs en connaissance dans les grandes agglomérations métropolitaines, relativement à la moyenne observée pour ces fonctions dans chaque secteur. De façon analogue, on a trouvé que les fonctions de routine et de production sont davantage diffusées spatialement et se localisent principalement dans les centres urbains secondaires au sein du système urbain canadien. D'autre part – et c'est là l'un message important de notre analyse – ce phénomène a eu tendance à s'accroître entre 1971 et 2006, cela dans toutes les industries.

Ceci dit, l'analyse des déviations à la moyenne a aussi révélé que le potentiel de division spatiale des fonctions n'est pas le même pour toutes les industries, avec des divisions plus nettes dans certaines que dans d'autres. Au sein du secteur de la production des biens, nos résultats montrent que les divisions les plus importantes se trouvent dans les industries primaires et de haute technologie; les moins importantes sont dans la fabrication de basse et de moyenne technologie. Dans le secteur des services, les fragmentations géographiques les plus marquées se trouvent dans les industries de la finance, de l'assurance, et des services immobiliers et aux entreprises, alors que la vente au détail et l'entreposage sont des industries où les fonctions sont généralement plus homogènes entre les diverses régions du système urbain canadien. D'une part, ces résultats soulèvent une différenciation au niveau de la composition professionnelle des industries. Pour certains secteurs, la fonction « opposée » aux fonctions à plus haut contenu en savoir (ouvriers, notamment) est, presque par définition, exclue des grands centres urbains. Ainsi, le fait d'observer une plus grande division spatiale entre les fonctions dans le secteur des extractions primaires est *a posteriori* sans grande surprise – les pêcheurs, mineurs, foreurs et autres professions assimilées sont des emplois peu communs dans les grands centres urbains. D'autre

part, la plus grande homogénéité dans la distribution spatiale des fonctions au sein d'industries telles que les transports ou le commerce de détail semble mieux répondre à des contraintes logiques propres à ces secteurs qu'à un effet de composition professionnelle – ces derniers reposant en grande partie sur une proximité géographique à la clientèle. Il y aurait donc par ailleurs une dynamique spatiale distincte et influencée par les activités spécifiques à chaque industrie. Enfin, malgré le constat d'un potentiel de fragmentation différencié entre les industries, nos résultats montrent clairement que, *dans toutes les industries*, les fonctions généralement plus riches en savoirs restent largement plus concentrées dans les grandes agglomérations urbaines et que cette relation s'accroît entre 1971 et 2006.

Pour expliquer ces tendances, nous avons mobilisé un modèle de régression sur un panel de 804 observations, soit 134 agglomérations urbaines canadiennes couvrant six périodes de 1971 à 2006. Le modèle nous a permis de tester de façon désagrégée l'effet de plusieurs facteurs explicatifs ayant contribué à accentuer le phénomène dans le temps. Deux modèles ont été présentés pour expliquer la spécialisation urbaine dans les fonctions à plus haut contenu en savoir, soit un à l'intérieur du secteur de la production des biens, et un second dans le secteur des services. Nos hypothèses ont pour la plupart été confirmées. Les résultats ont révélé que, de façon désagrégée au sein des agglomérations canadiennes, la fragmentation spatiale des fonctions s'accroît au fil du temps, tant pour la production des biens que pour les industries de services. La variable de taille urbaine montre un effet grandissant sur la période dans les deux industries. Toutefois, on observe certaines divergences relatives à nos hypothèses initiales. La variable de capital humain, mesurée par les niveaux d'éducation, n'a pas eu l'effet anticipé sur l'attraction des fonctions à haut contenu en savoir dans le modèle est pleinement spécifié (c.-à-d. avec les effets fixes de région et de temps). C'est la taille urbaine qui capte la plus grande partie de l'effet attractif sur ces fonctions. De façon similaire, la spécialisation sectorielle, mesurée par le quotient de localisation de chaque secteur, montre des distinctions importantes n'ayant pas été envisagée dans nos hypothèses. Bien qu'il y ait un effet négatif croissant au sein du secteur de la production des biens, on observe un effet positif en progression dans le secteur des services entre 1971 et 2006.

Ces résultats ont fait surgir un constat qui est l'un des messages importants de la thèse : la relation entre les géographies fonctionnelle et industrielle n'a pas la même répercussion au sein de différents secteurs. Alors qu'ils renforcent l'agglomération observée au sein des industries de services, il introduit une dimension hiérarchique dans les activités du secteur de la production des biens, dont la distribution spatiale est généralement plus dispersée sur le territoire. Ainsi, du point de vue du capital humain, l'évolution des structures industrielles aurait eu tendance à sous-estimer l'emploi qualifié pour ce qui est des industries de services – les fonctions à haut contenu en savoir étant largement plus concentrées dans

les grandes agglomérations que le secteur dans son ensemble. En contrepartie, il créerait une réelle fragmentation au sein du secteur de la production des biens – les fonctions plus riches en savoir se concentrant dans les grandes agglomérations et les autres activités du secteur se diffusant vers les régions intermédiaires au sein du système urbain canadien.

Question de recherche 3 : a) Assiste-t-on à une fragmentation régionale généralisée entre les fonctions à haut contenu en savoir et les fonctions plus routinières dans le secteur de la production des biens? b) Quel avenir se dessine pour le développement des fonctions à haut contenu en savoir dans les régions non métropolitaines?

Cette partie de notre analyse a été guidée par une hypothèse principale. Bien que l'on observe de grandes tendances se mettre en place à l'échelle canadienne, il devrait être possible de relever des cas d'exception à des échelles désagrégées – ces derniers pouvant se révéler être de précieux atouts pour l'élaboration de politiques publiques. Les résultats présentés au Chapitre 7 soulèvent des trajectoires antagonistes entre une diffusion spatiale du secteur de la production des biens et l'agglomération de ses fonctions les plus riches en savoirs. Ainsi, nous sommes-nous penchés sur le cas plus ciblé de ce secteur au Québec. Les analyses exposées au Chapitre 8 avaient pour objectif d'identifier les tendances dans la concentration des activités à haut contenu en savoir au sein du secteur de la production des biens au Québec et d'évaluer l'impact potentiel de ces dynamiques sur les trajectoires de développement économique régional. Dans le schéma conceptuel de la thèse (Figure 1), le chapitre pose un regard plus précis sur les relations D, comme lien entre les caractéristiques géographiques du système urbain et la concentration des fonctions à haut contenu en savoirs dans le secteur de la production des biens; E, sur la dynamique entre spécialisations fonctionnelle et sectorielle; et F, sur l'impact potentiel de ces dynamiques sur l'attraction et la rétention d'activité à plus forte valeur ajoutée en région. Sans mesurer directement les répercussions en termes de croissance économique, d'emploi ou de capital humain, l'approche privilégiée a jeté un regard sur les trajectoires de croissance, dont la notion de convergence, en plus de relever les cas d'exception pouvant servir à l'élaboration de politiques publiques.

D'un point de vue théorique, la littérature abordée aux chapitres 2 et 3 a soulevé que la déconcentration des activités industrielles hors des grandes agglomérations urbaines du Québec ait pu s'alimenter d'une fragmentation fonctionnelle des activités du secteur. De façon plus large, nous avons envisagé un renforcement des régions métropolitaines de la province dans les segments à plus forte intensité en savoirs, qui sous-tend une divergence économique croissante des régions du Québec. Les résultats que nous avons obtenus ont confirmé ce postulat. Dans les cinq sous-secteurs de la production

des biens analysés – extractions primaires, premières transformations, manufacturiers de basse, moyenne et haute technologie – les fonctions les plus riches en savoirs ont eu tendance à se concentrer à Montréal, Québec et Sherbrooke entre 1971 et 2006. De façon agrégée, les régions non métropolitaines ont pour leur part évoluées vers les segments les moins riches en savoirs. Ces résultats sont apparus dans l'analyse des déviations à la moyenne, ainsi que dans l'analyse cartographique.

De façon désagrégée, plusieurs réalités ont toutefois nuancé cette analyse. Dans le secteur de la production des biens, notre évaluation des taux de croissance des fonctions professionnelles, scientifiques et de gestion a montré des divergences étonnantes au sein des villes québécoises. Notamment, nous avons relevé qu'au sein de la production des biens, les taux de croissance les plus élevés entre 1991 et 2006 étaient non pas à Montréal et à Québec, mais dans des centres urbains régionaux – Rivière-du-Loup, Saint-Georges, Drummondville, Victoriaville et Saint-Hyacinthe en tête de liste. Ces trajectoires, que nous avons principalement observées dans les villes de l'arc industriel québécois et dans certaines agglomérations périphériques, ont révélé l'existence de réalités distinctes dans plusieurs régions du Québec. Comme nous n'avons pu tester les variables spécifiques qui pourraient expliquer ces tendances, nous nous sommes reposés sur la littérature récente pour explorer certaines hypothèses. La plus probante que nous avons trouvée est liée aux caractéristiques intrinsèques de l'arc industriel québécois (POLÈSE 2009; PROULX 2009). Nous avons relevé l'effet potentiellement positif des PME locales, qui conformément à leur plus petite taille, semblent favoriser une colocalisation régionale des fonctions à haut contenu en savoir. Cette hypothèse a semblé renforcée par les faibles taux de croissance qui furent relevés dans les régions où la grande entreprise est dominante, rappelant le syndrome du « rentier encombrant » (POLÈSE et SHEARMUR 2005). D'autres cas de figure ont pointé vers la capacité des entreprises locales à pouvoir « progresser » dans la chaîne de valeur (OCDE 2007; STURGEON et GEREFFI 2009), alors que d'autres ont soulevé le rôle que jouent les facteurs géographiques, institutionnels et politiques dans le processus de spécialisation fonctionnelle. Si les éléments idiosyncrasiques y restent nombreux, leur intérêt est certes manifeste pour l'élaboration de diagnostics et de stratégies régionales – ce qui reste un constat important de cette étude, auquel nous allons revenir.

Enfin, bien que l'on ait relevé de nombreux cas où la croissance des fonctions riches en savoirs est supérieure à la moyenne québécoise, les résultats présentés au Chapitre 8 montrent que le spectre d'une asymétrie économique croissante entre les régions du Québec reste bien réel. La bonne performance affichée dans plusieurs villes ne suffit pas à reverser la concentration métropolitaine des fonctions à plus haut contenu en savoir. Le modèle que nous avons mis en place pour tester la convergence a clairement

démontré que l'effet de convergence reste inférieur à celui de la taille urbaine dans les agglomérations du Québec et tend à diminuer avec le temps. Les conséquences sont potentiellement nombreuses. La littérature abordée aux Chapitres 2 et 4 suggère un renforcement stratégique des villes où se concentrent les fonctions à haut contenu en savoir (OCDE 2007; STURGEON et GEREFFI 2009; FRENKEN, VAN OORT et VERBURG 2007), mais laisse présager une division spatiale grandissante entre les niveaux régionaux de capital humain et de productivité (BOSCHMA, ERIKSSON et LINDGREN 2009; ERIKSSON et LINDGREN 2009). Sur le marché du travail, les effets potentiels pointent vers de nouvelles inégalités interrégionales touchant les revenus et, de façon indirecte, la croissance locale de l'emploi – le multiplicateur régional pour les biens et services étant plus important dans les régions où les revenus sont élevés (MORETTI 2010). Par leur aspect cumulatif, ces processus sont à même d'exacerber la vulnérabilité des entreprises et des régions dont les conditions permettent plus difficilement d'attirer et de retenir les segments productifs à plus forte croissance. Ces enjeux plus larges sont considérés dans la section suivante.

9.2. CONCLUSIONS, LIMITATIONS ET IMPLICATIONS POUR LES RECHERCHES FUTURES

Cette thèse avait pour point de départ l'hypothèse de recherche d'une division spatiale croissante des fonctions à l'intérieur des industries. Étant le fruit de changements technologiques, de l'ouverture des marchés et de l'intensification des forces économiques spatiales (Chapitres 2 et 3), ce phénomène à l'échelle industrielle fut pressenti comme le moteur d'une *spécialisation fonctionnelle* à l'échelle urbaine et régionale (Chapitre 4). Les résultats présentés aux chapitres 6, 7 et 8 ont contribué à soutenir cette vision, confirmant la pertinence de l'étude proposée. Nous avons trouvé que les villes du système urbain canadien s'orientent vers une spécialisation incrémentielle dans des segments spécifiques le long de la chaîne verticale de production, moins vers une spécialisation dans la production de biens ou services finaux. De fait, notre étude souligne l'importance de considérer les activités internes aux entreprises dans l'analyse des trajectoires régionales. Un constat est que certaines villes ont systématiquement concentré les fonctions les plus riches en savoirs entre 1971 et 2006, cela *peu importe l'industrie* dans laquelle ces activités avaient lieu. L'analyse de décomposition des écarts à la moyenne a montré que l'effet régional – part de la spécialisation économique n'étant pas expliquée par la structure industrielle régionale – est supérieur et croissant pour toutes les fonctions cognitives, alors qu'il ne semble pas jouer tant sur les fonctions de routine et de production.

Ce constat soulève une différenciation importante dans le potentiel de *mobilité géographique* des fonctions et, incidemment, dans le potentiel régional d'attraction et de rétention de certains segments

spécifiques le long de la chaîne de valeur. Les causalités qui sont sous-jacentes à ce phénomène sont fort probablement complexes. Elles se produisent à l'échelle de l'entreprise – une échelle que nous n'avons pas analysée empiriquement. La revue de littérature présentée au Chapitre 2 nous permet toutefois de proposer quelques pistes explicatives. La plus fondamentale réside dans l'impact différencié de la montée des nouvelles technologies de l'information et des communications (NTIC) sur les différentes activités de la firme. Il est désormais plus facile, plus rapide et moins coûteux d'envoyer des informations à partir d'un emplacement unique. Comme l'information peut maintenant être transportée à un coût pratiquement nul, les activités intellectuelles et immatérielles tendent à être géographiquement plus *mobiles* que les activités nécessitant une colocalisation avec des intrants physiques. En revanche, l'absence de contraintes spatiales ne signifie pas qu'il est avantageux d'être situé à l'écart de tout le monde. La révolution des NTIC a bien facilité la communication de l'information, mais elle n'a pas remplacé l'importance d'une poignée de main lorsque l'on fait des affaires (LEAMER et STORPER 2001; POLÈSE et SHEARMUR 2004). En fait – et c'est là un point important – les résultats montrent que la proximité géographique reste aujourd'hui un facteur important pour les fonctions impliquées dans des activités décisionnelles, politiques, juridiques, de consultations ou apparentées: la proximité individuelle faisant souvent la différence entre gagner ou perdre dans un processus de transaction. Être plus mobile dans l'espace favoriserait le transfert des fonctions cognitives vers les centres décisionnels, plus probablement dans les grandes villes, où ces attributs peuvent être incrémentés des avantages multidimensionnels offerts par les économies d'agglomération (explorées au Chapitre 3).

Ces derniers points sont importants si l'on souhaite comprendre les incitatifs nécessaires à la localisation de fonctions stratégiques au sein des régions non métropolitaines. Bien que, au niveau régional, nous ayons relevé les traces évidentes d'un phénomène plus fin se produisant à l'échelle de l'entreprise, notre analyse reste limitée dans l'explication des causes sous-jacentes à la division spatiale des fonctions (pour l'entreprise). Elle ne fournit pas de tests empiriques *au niveau de la firme* sur les facteurs (économiques, institutionnels, organisationnels, etc.) pouvant moduler les choix de fragmentation géographique de ses diverses activités. Bien que cela représente l'une des limites de notre analyse, les résultats présentés dans cette thèse ouvrent la voie à de futures recherches à l'échelle de l'entreprise. Les recherches futures devraient tenter d'évaluer le poids de facteurs tels que la taille de l'entreprise, la proximité géographique, organisationnelle, technologique, la place qu'occupe l'entreprise dans son réseau d'activités ou le poids de variables régionales quant aux choix le choix de spatialement diviser certaines fonctions. Deux types de méthodologies sont à entrevoir. La première reposerait sur l'utilisation de micro-données d'entreprises et serait proprement quantitative, visant à faire ressortir les

facteurs généraux qui expliquent la division spatiale des fonctions. Une deuxième approche serait qualitative et proposerait de comprendre l'organisation spatiale de l'entreprise du point de vue organisationnel. D'un côté comme de l'autre, les résultats présentés dans cette thèse appellent à approfondir la question des facteurs qui permettent de retenir ou d'attirer les fonctions riches en savoirs à l'échelle de l'entreprise. Si notre approche a bien relevé l'existence d'un phénomène macro se produisant à l'échelle régionale, elle a par ailleurs souligné l'existence d'exceptions locales qui permettent ce type de recherche. Le rôle des PME locales a été souligné comme un facteur potentiel d'attraction des fonctions à plus haut contenu en savoirs, relativement aux régions où la grande entreprise y est dominante. L'une des pistes qui furent invoquées pour expliquer le succès de ces régions est liée à la capacité des entreprises locales d'être davantage mobiles dans la chaîne de valeur, c'est-à-dire de pouvoir s'orienter le long de la chaîne verticale de production vers les activités à plus fortes valeurs ajoutées (OCDE 2007; STURGEON et GEREFFI 2009). Les auteurs reconnaissent aujourd'hui que la principale source de valeur réside dans les activités de services entourant la production – conception, R&D, stratégie de marque, distribution, commercialisation, vente et après service – et moins dans la production comme telle. La thèse a bien montré comment, pour certaines régions, on observe des taux de croissance supérieurs à ce que leur position respective dans le système urbain nous laisserait croire. Il est certes difficile de pouvoir progresser vers des activités à plus forte valeur ajoutée dans la chaîne de valeur. Néanmoins, la caractéristique « dynamique » relevée dans plusieurs régions du système urbain laisse présager que des stratégies de positionnement sont possibles pour les entreprises et pour les régions.

D'une autre perspective, nos résultats révèlent une transformation majeure dans l'organisation géographique de l'activité industrielle – et c'est là l'une des contributions importantes de la thèse. On voit que les régions passent d'une logique territoriale axée vers la production de biens finaux à une spécialisation économique reposant sur les segments intermédiaires le long de la chaîne verticale de production. Cette distinction remet en cause l'idée, largement répandue, que l'activité industrielle régionale s'organise en grande partie autour de quelques produits ou secteurs spécifiques. Nos résultats montrent que l'activité économique des territoires se caractérise de plus en plus selon un ensemble de tâches ou de fonctions présentes *à travers* l'ensemble des industries de l'économie. De façon empirique, la thèse offre une contribution originale à la littérature émergente sur la *fragmentation spatiale de la chaîne de valeur* (DEFEVER 2006; STURGEON et GEREFFI 2009; STURGEON, VAN BIESEBROECK et GEREFFI 2008), sur les *variétés reliées* (BOSCHMA et IAMMARINO 2009; FRENKEN, VAN OORT et VERBURG 2007) et sur les *grappes de mobilité localisées* (BIENKOWSKA, LUNDMARK et MALMBERG

2011; BOSCHMA, ERIKSSON et LINDGREN 2009; ERIKSSON et LINDGREN 2009). Tout comme ces travaux, notre étude permet de questionner les approches théoriques classiques en géographie économique, qui ne reconnaissent qu'un apport limité aux *économies de juxtaposition* relativement aux *économies de localisation* (abordées au Chapitre 4). Si les deux reconnaissent l'existence d'externalités positives liées à la concentration d'activité, on constate des différences fondamentales entre les deux concepts. Tout comme les économies d'urbanisation, les économies de juxtaposition restent externes à la firme et au secteur d'activité, mais se rapprochent des économies de localisation par les effets de juxtaposition – partages d'intrants, mutualisation du marché du travail, débordements de connaissances – qu'ils mobilisent pour des ensembles fonctionnels ou cognitifs internes à divers secteurs de l'économie. Le concept de spécialisation fonctionnelle permet d'approfondir notre analyse de ces phénomènes dans l'établissement du lien entre spécialisation, diversité et croissance. Le concept fait particulièrement bien ressortir l'idée selon laquelle non pas toutes les variétés favorisent la croissance économique, mais que certains types de variétés – certaines fonctions ou ensembles cognitifs retrouvées à l'intérieur d'un ensemble d'industries – peuvent avoir de tels effets. Ces éléments sont à notre avis l'une des contributions théoriques principales de cette thèse et ouvrent vers des analyses plus poussées visant à définir plus spécifiquement la nature et l'étendue de telles *économies de juxtaposition*. À ce titre, notre thèse semble offrir de potentielles réflexions en termes de politiques publiques (abordées à la section suivante).

Les résultats analysés dans cette thèse soulèvent d'autres problématiques importantes. Notamment, il semble maintenant nécessaire de comprendre et d'explorer plus en profondeur les impacts potentiels pouvant découler de la spécialisation fonctionnelle. Bien que plusieurs pistes théoriques aient déjà été considérées aux Chapitres 2, 4 et 8 – hausse de productivité, bassin de capital humain, aspect stratégique dans les chaînes de valeur, effets multiplicateurs, résilience – force est de constater que la thèse reste empiriquement limitée à ce sujet. Outre l'analyse des taux de convergence dans les régions du Québec, aucun test empirique formel n'a été mobilisé afin d'étudier les impacts plus spécifiques sur d'autres aspects du développement économique régional. À cet égard, nous croyons que plusieurs éléments abordés dans cette thèse ouvrent la voie à de nouvelles avenues de recherche. Deux se distinguent particulièrement. La première vise à évaluer le rôle que joue la spécialisation fonctionnelle sur la capacité des entreprises et des régions à accroître leur compétitivité dans le contexte d'une fragmentation spatiale des fonctions. La concentration des fonctions à plus haut contenu en savoirs suggère un impact positif sur la croissance des firmes et les régions, qui est anticipée en termes de capital humain et de productivité. Toutefois, les constats soulevés dans cette thèse laissent présager des

impacts plus larges quant aux trajectoires de développement des entreprises et des régions. Les effets incrémentiels des externalités de connaissance générées par la concentration d'ensembles cognitifs complémentaires sont à même d'affecter plusieurs dimensions entourant la compétitivité des entreprises et des régions, dont la capacité d'innovation, la position dans la chaîne de valeur, la résilience ou la croissance économique. Ces travaux pourraient alimenter la littérature croissante sur les variétés reliées et fournirait des faits stylisés quant à aux effets des économies de juxtaposition sur la performance des entreprises.

Une seconde perspective soulève l'existence de dimensions qualitatives, qui découlent de la spécialisation fonctionnelle. Sous plusieurs angles, les mutations décrites dans cette thèse signalent des bouleversements profonds quant aux dynamiques sociales et économiques des territoires. Ces éléments plus qualitatifs sont peu abordés dans la thèse. Nous reconnaissons que plusieurs problématiques relatives au développement économique des territoires peuvent émerger des précédents constats. La plus radicale suggère que la spécialisation fonctionnelle favorise une homogénéisation croissante des territoires, soulevant de nouveaux enjeux économiques, sociaux, culturels, cognitifs et politiques. Comme nous l'avons présenté au Chapitre 4, certains aspects de ce phénomène ont déjà été soulevés dans la littérature critique sur la division spatiale du travail et le développement inégal, notamment avec les travaux de Doreen Massey (1984). Ces questionnements restent fort pertinents dans le cadre d'une réflexion plus large sur le phénomène soulevé dans cette thèse. La spécialisation fonctionnelle implique le potentiel d'une division socioéconomique croissante entre les territoires, dont une répercussion serait d'alimenter un clivage social et politique encore plus important entre les régions. Sans pouvoir nous positionner sur l'ampleur d'une telle fragmentation, nous devons reconnaître son existence. À tout le moins, la littérature sur les grappes socioprofessionnelles précédemment abordée souligne une différenciation sociale croissante entre les régions, dont le plus grand enjeu reste celui de l'homogénéisation et de la banalisation d'espaces limités aux fonctions les moins dynamiques de la chaîne de valeur. Plusieurs effets peuvent être anticipés, dont certains sont liés à l'attractivité des territoires. D'autres soulèvent les inégalités interrégionales croissantes qui peuvent en découler. Sans pouvoir trancher sur ces questions, la thèse soulève la nécessité d'approfondir notre connaissance sur les impacts de ces transformations, notamment de leur rôle dans la génération de nouvelles disparités à l'échelle régionale.

9.3. IMPLICATIONS POUR LES POLITIQUES PUBLIQUES

Bien que nos analyses n'aient pas spécifiquement traité de l'impact de politiques relatives à la division spatiale des fonctions, nous offrons ici quelques pistes de réflexion sur les implications pouvant résulter des constats soulevés dans cette thèse. Nous croyons que les politiques publiques devraient idéalement s'appliquer à deux échelles, soit d'une part au niveau de l'entreprise, et d'autre part au niveau régional. Nos résultats suggèrent que ces deux niveaux sont interreliés. La division spatiale des fonctions soulève une complémentarité entre la structure des entreprises et celle des territoires, faisant ressortir la réciprocité entre la compétitivité des entreprises et celle des régions.

Les solutions sont de prime abord plus difficiles à aborder de la perspective de l'entreprise – nos analyses n'ayant pas directement été réalisées à cette échelle. Quelques pistes peuvent toutefois être retenues des précédents résultats. Implicitement, la division spatiale des fonctions menace la compétitivité de certaines entreprises régionales. Nos résultats montrent une agglomération croissante des fonctions à plus haut contenu en savoir, relativement à une diffusion des fonctions plus routinières. De fait, les entreprises moins bien positionnées géographiquement perdraient des segments stratégiques au profit d'autres entreprises mieux localisées. Dans ce contexte, les politiques devraient tenter de cibler les facteurs spécifiques, soient-ils organisationnels, logistiques, techniques ou managériaux, par lesquels les entreprises en régions seraient en mesure de développer ou de retenir *localement* les segments stratégiques de l'entreprise.

Bien qu'il soit difficile de pallier plusieurs de ces facteurs, diverses actions restent possibles. Certaines pointent vers mise en place d'investissements stratégique, alors que d'autres suggèrent le développement de mécanismes d'accompagnement et d'insertion des entreprises au sein des chaînes de valorisation. Une caractéristique de ces approches, que nous croyons essentielle, est qu'elles se penchent non plus sur l'entreprise dans sa totalité, mais ciblent les segments spécifiques qui représentent le plus fort potentiel de croissance. Ces solutions cadrent avec la vision plus complexe de l'entreprise qui est décrite dans cette thèse. De façon générale – et c'est là un message clé à retenir pour les politiques publiques – nos résultats montrent que les entreprises et les régions sont de moins en moins définies par les produits ou les services finaux dont elles font la prestation que par leur place relative de la chaîne de valorisation. Ainsi, peu importe la stratégie adoptée, les résultats appellent à considérer des politiques qui s'éloignent d'une vision classique d'un développement axé vers des produits spécifiques, pour s'orienter vers des solutions qui ciblent des segments stratégiques au sein de chaque industrie. Nous croyons que le contexte actuel présente de réelles opportunités pour les entreprises et que davantage

d'efforts pourraient être faits pour en faire bénéficier les diverses régions.

D'autres solutions nécessitent d'aborder le phénomène du point de vue régional. Nos résultats montrent que l'activité économique des territoires se caractérise de plus en plus selon un ensemble de tâches ou de fonctions présentes *à travers* un ensemble d'industries de l'économie; moins par l'agglomération d'activités productives ou d'infrastructures appartenant à un secteur spécifique. Le fait que les fonctions soient distribuées entre un vaste ensemble de secteurs, mais tendent à se concentrer dans des régions spécifiques, constitue selon nous le signe de l'importance croissante que représentent les marchés d'emploi locaux dans la performance des entreprises et des régions. Nos résultats ainsi que les travaux abordés dans le cadre de cette thèse, suggèrent qu'une part importante de la concentration spatiale des fonctions soit induite par des *économies de juxtaposition*. Tout comme les économies d'urbanisation, ces externalités restent externes à la firme et au secteur d'activité, mais se rapprochent des économies de localisation par les effets de juxtaposition – partages d'intrants, mutualisation du marché du travail, débordements de connaissances – qu'elles mobilisent pour des ensembles fonctionnels ou cognitifs internes aux divers secteurs de l'économie. La performance des entreprises et des régions serait ainsi favorisée par les caractéristiques intrinsèques des marchés locaux de l'emploi, qui encouragent l'établissement de liaisons entre les industries.

Ces transformations recommandent l'adoption de nouvelles stratégies. D'une part, l'existence d'économies de juxtaposition évoque la nécessité de remettre en question les politiques reposant exclusivement sur l'idée que la concentration géographique des activités est génératrice d'externalités positives. Il faut maintenant reconnaître l'importance croissante d'autres types de proximités dans la performance des entreprises et des régions, soient-elles cognitives, organisationnelles, institutionnelles ou sociales (BOSCHMA 2005). Les politiques publiques devraient viser à accroître la compétitivité des marchés locaux de l'emploi par le développement de nouvelles structures favorisant l'échange d'information et la création de bases de connaissances localisées. De telles transformations nous appellent à considérer les caractéristiques intrinsèques des marchés du travail et à déterminer les facteurs qui limitent le développement d'activité à plus fort potentiel de développement. Le fait que certaines firmes déplacent leurs fonctions les plus riches en savoir vers des marchés du travail de plus grande taille peut être perçu comme l'indicateur d'un manque de ressources locales – humaines, cognitives, organisationnelles – pouvant répondre aux besoins de l'entreprise. Certaines solutions impliquent de favoriser la mobilité des travailleurs afin de répondre plus adéquatement à ces nouvelles dynamiques.

Ceci dit, bien que ces solutions restent pertinentes dans l'analyse de trajectoires spécifiques, elles ne règlent pas le problème de fond soulevé dans cette thèse. Force est d'admettre que toutes les entreprises ou régions ne peuvent logiquement aspirer à concentrer les fonctions les plus stratégiques de l'entreprise. La fragmentation des fonctions soulève de nombreux enjeux, dont certains sont de nature à favoriser des trajectoires de développement inégales à moyen et à long terme. Les résultats présentés dans cette thèse soutiennent que le contexte d'une fragmentation géographique de la firme tend non pas à diminuer, mais à accentuer les logiques spatiales décrites par les théories de la localisation. Ces éléments rappellent les effets à long terme des processus de spécialisation, dont le possible encastrement des régions (*lock-in*) dans des activités spécifiques et les sentiers de dépendances (*path-dependence*) qui découlent de ces trajectoires. Ainsi, dans bien des cas, la causalité s'exerce dans l'autre direction que celle précédemment évoquée : les activités riches en savoirs n'apparaissent pas en régions, mais naissent et se développent dans les grandes agglomérations. Ainsi, le problème ne se limite pas seulement à attirer les travailleurs qualifiés pour soutenir les activités régionales, mais à favoriser le développement d'entreprises permettant d'embaucher de tels travailleurs. Ces processus sont donc incrémentiels – et c'est là tout l'enjeu que soulève le phénomène de spécialisation.

Une question sérieuse se pose donc à savoir s'il est possible de développer des activités à plus forte valeur ajoutée dans les régions où cela semble le plus difficile. Les approches critiques ont soulevé des trajectoires de plus en plus inégales entre le développement des grandes métropoles et celui des centres urbains secondaires. Nos résultats vont dans ce sens. De fait, s'il semble clair que les grandes agglomérations seront privilégiées, il y aura aussi des perdants. À notre avis, là n'est plus la question. Les constats établis dans cette thèse mettent en lumière la nécessité de changer notre perspective sur le développement économique des régions. La complexité croissante de la firme, les interrelations établies entre les filiales d'entreprises de diverses régions et la mobilité croissante des facteurs appellent à considérer ces phénomènes dans une perspective globale. Il semble aujourd'hui évident que, pour un ensemble de secteurs et d'activités, la compétition pour attirer et retenir les segments à forte valeur ajoutée s'exerce entre villes de *mêmes tailles* appartenant à des ensembles économiques de plus en plus distincts. Les politiques ne devraient donc plus forcément viser à équilibrer les trajectoires métropolitaines avec celles des villes moyennes au sein du système urbain. Il est davantage question de s'assurer de la compétitivité des villes et des entreprises relativement à des comparatifs interrégionaux ou internationaux. Cette perspective fait émerger l'interdépendance des villes dans les systèmes urbains et le besoin d'adopter des solutions pouvant favoriser le développement simultané des grandes agglomérations et des régions. Nous croyons que le contexte actuel offre plusieurs avenues aux

entreprises et aux régions pour progresser dans la chaîne de valorisation et augmenter leur capacité de développer des activités à plus haute valeur ajoutée. Pour conclure, aucune région n'est à l'origine de toute la croissance, et donc, les entreprises auront toujours avantage à travailler avec des partenaires d'autres régions pour développer de nouveaux produits.

BIBLIOGRAPHIE

- AARLAND, K., J.C. DAVIS, J.V. HENDERSON et Y. ONO. 2007. « Spatial organization of firms: The decision to split production and administration. » *RAND Journal of Economics* 38 (2): 480-494.
- AÏM, R. 2006. *L'essentiel de la théorie des organisations*. Paris: Gualino.
- ALCHIAN, A.A. et H. DEMSETZ. 1972. « Production, Information Costs, and Economic Organization. » *The American Economic Review* 62 (5): 777-795.
- AMITI, M. 1998. « New trade theories and industrial location in the EU: a survey of evidence. » *Oxford Review of Economic Policy* 14 (2): 45-53.
- AMITI, M. 1998. « Trade Liberalisation and the Location of Manufacturing Firms. » *The World Economy* 21 (7): 953-962.
- APPARICIO, P., G. DUSSAULT, M. POLÈSE et R. SHEARMUR. 2007. *Infrastructures de transport et développement économique local au Canada*. Montréal: Infrastructure Canada. Consulté le 27/11/2008. <http://projetic.ucs.inrs.ca/>.
- APPARICIO, P., M. POLÈSE et R. SHEARMUR. 2009. « Une histoire de résidus : à propos des facteurs généraux et locaux de croissance régionale au Canada, de 1971 à 2001. » *Le Géographe canadien* 53 (4): 385-403.
- ARBIA, G. 1989. *Spatial Data Configuration in Statistical Analysis of Regional Economic and Related Problem*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- ARROW, K.J. 1962. « The economic implications of learning by doing. » *Review of Economic Studies* 29: 155-173.
- AUDRETSCH, D., O. FALCK et S. HEBLICH. 2009. « Who's got the aces up his sleeve? Functional specialization of cities and entrepreneurship. » *Annals of Regional Science*: 1-16.
- AUTANT-BERNARD, C. 2006. « Where Do Firms Choose to Locate Their R&D? A Spatial Conditional Logit Analysis on French Data. » *European Planning Studies* 14 (9): 1187 - 1208.
- AYDALOT, P. 1976. *Dynamique spatiale et développement inégal*. Paris: Economica.
- BADE, F.-J. 1982. « Localisation industrielle, division fonctionnelle du travail et développement régional. » *Revue d'Économie Régionale et Urbaine* 4: 483-507.
- . 1983. « Large Corporations and Regional Development. » *Regional Studies* 17 (5): 315-325.

- BADE, F.-J., C.-F. LAASER et R. SOLTWEDEL. 2004. *Urban Specialization in the Internet Age — Empirical Findings for Germany*. Kiel: Kiel Institute for the World Economy. Series Paper.
- BAGCHI-SEN, S. et B.W. PIGOZZI. 1993. « Occupational and Industrial Diversification in the United States: Implications of the New Spatial Division of Labor. » *The Professional Geographer* 45 (1): 44-54.
- BAIN, J. 1968. *Industrial organization*, 2d Edition. New York: Wiley.
- BALDWIN, R. 2009. *Integration of the North American Economy and New-paradigm Globalization*. Ottawa: Government of Canada - Policy Research Initiative.
- BARBOUR, E. et A. MARKUSEN. 2007. « Regional occupational and industrial structure: Does one imply the other? » *International Regional Science Review* 30 (1): 72-90.
- BEAUDRY, C. et A. SCHIFFAUEROVA. 2009. « Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate. » *Research Policy* 38 (2): 318-337.
- BECKSTEAD, D. et M. BROWN. 2003. *From Labrador City to Toronto: The industrial diversity of Canadian cities, 1992-2002*. Ottawa: Statistics Canada - Micro-economic Analysis Division. Consulté le 18/02/2008. <http://dsp-psd.tpsgc.gc.ca/Collection/Statcan/11-624-M/11-624-MIE2003003.pdf>.
- . 2005. *Provincial income disparities through an urban-rural lens: evidence from the 2001 census*. Ottawa: Statistics Canada.
- BECKSTEAD, D. et T. VINODRAI. 2003. *Dimensions of occupational changes in Canada's knowledge economy, 1971-1996*. Ottawa: Statistics Canada - Micro-Economic Analysis Division. Consulté le 18/02/2008. <http://www.statcan.ca/english/research/11-622-MIE/11-622-MIE2003004.pdf>.
- BEUGELSDIJK, S., T. PEDERSEN et B. PETERSEN. 2009. « Is there a trend towards global value chain specialization? -- An examination of cross border sales of US foreign affiliates. » *Journal of International Management* 15 (2): 126-141.
- BICKENBACH, F. et E. BODE. 2008. « Disproportionality measures of concentration, specialization, and localization. » *International Regional Science Review* 31 (4): 359-388.
- BIENKOWSKA, D., M. LUNDMARK et A. MALMBERG. 2011. « Brain circulation and flexible adjustment: labour mobility as a cluster advantage. » *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography* 93 (1): 21-39.
- BLACK, D. et V. HENDERSON. 1999. « Spatial evolution of population and industry in the United States.

- » *The American Economic Review* 89 (2): 321.
- BOSCHMA, R. 2005. « Proximity and Innovation: A Critical Assessment. » *Regional Studies* 39 (1): 61-74.
- BOSCHMA, R., R. ERIKSSON et U. LINDGREN. 2009. « How does labour mobility affect the performance of plants? The importance of relatedness and geographical proximity. » *Journal of Economic Geography* 9 (2): 169-190.
- BOSCHMA, R. et S. IAMMARINO. 2009. « Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. » *Economic Geography* 85 (3): 289-311.
- BOSKER, M., S. BRAKMAN, H. GARRETSEN et M. SCHRAMM. 2008. « A century of shocks: The evolution of the German city size distribution 1925-1999. » *Regional Science and Urban Economics* 38 (4): 330-347.
- BOSMA, N. 2009. « The Geography of Entrepreneurial Activity and Regional Economic Development: Multilevel analyses for Dutch and European regions. » Faculty of Geosciences, Utrecht University.
- BOURNE, L., C. BRUNELLE, M. POLÈSE et J. SIMMONS. 2011. « Growth and Change in the Canadian Urban System. » In *Canadian Urban Regions: Trajectories of Growth and Change*, sous la dir. de Tom Hutton Larry Bourne, Richard Shearmur and Jim Simmons, 43-80. Oxford: Oxford University Press.
- BRACZYK, H.-J., P. COOKE et M. HEIDENREICH. 1998. *Regional innovation systems*. London: University College London Press.
- BRISTOW, G., M. MUNDAY et P. GRIPAIS. 2000. « Call centre growth and location: Corporate strategy and the spatial division of labour. » *Environment and Planning A* 32 (3): 519-538.
- BROWN, M. 2005. « Renewing Canada's manufacturing economy: A regional comparison, 1973-1996. » *Growth and Change* 36 (2): 220-243.
- BROWN, S. 2008. « Business processes and business functions; a new way of looking at employment » *Monthly Labor Review* (51): 51-70.
- BRÜLHART, M. et N.A. MATHYS. 2008. « Sectoral agglomeration economies in a panel of European regions. » *Regional Science and Urban Economics* 38 (4): 348-362.
- BRÜLHART, M. et R. TRAEGER. 2005. « An account of geographic concentration patterns in Europe. » *Regional Science and Urban Economics* 35 (6): 597-624.

- BRUNELLE, C. et M. POLÈSE. 2008. « Functional specialization across space: A case study of the Canadian Electricity Industry, 1971-2001. » *Canadian Geographer* 52 (4): 486-504.
- BUN, M.J.G. et A. EL MAKHLOUFI. 2007. « Dynamic externalities, local industrial structure and economic development: Panel data evidence for Morocco. » *Regional Studies* 41 (6): 823-837.
- CAIRNCROSS, F. 1997. *The death of distance: how the communications revolution is changing our lives*. Boston: Harvard Business School Press.
- CANADA, S. 2001a. *Definitions of 'Rural'*. Ottawa: Statistique Canada.
- . 2001b. *Dictionnaire du recensement de 2001*. Ottawa: Statistique Canada. Consulté le 07/08/2012. <http://www12.statcan.gc.ca/francais/census01/Products/Reference/dict/appendices/92-378-XIF02002.pdf>.
- . 2009. *Le système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) 2007 - Canada* Ottawa. Consulté le 07/08/2012. <http://www.statcan.gc.ca/subjects-sujets/standard-norme/naics-scian/2007/introduction-fra.htm>.
- CAPELLO, R. 2008. *Regional Economics*. New York: Routledge.
- CHANDLER, A.D. 1977. *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge: Harvard University Press.
- CHRISTALLER, W. 1935. *Die zentralen Orte in Suddeutschland*. Jena: Fisher.
- CLARK, G.L. 1981. « The Employment Relation and Spatial Division of Labor: A Hypothesis. » *Annals of the Association of American Geographers* 71 (3): 412-424.
- COASE, R. 1937. *The Nature of the Firm*. *Economica* 4, pp.386-405.
- COE, N.M., P.F. KELLY et H.W.C. YEUNG. 2007. *Economic geography: a contemporary introduction*. Oxford: Blackwell.
- CROZET, M. 2002. « Entre le global et le local, quelle localisation pour les entreprises? Les déterminants de la localisation des firmes. » In *Les nouvelles logiques de l'entreprise*, 11 pages. Paris: Les cahiers français.
- CUTRINI, E. 2009. « Using entropy measures to disentangle regional from national localization patterns. » *Regional Science and Urban Economics* 39 (2): 243-250.

- DAVIS, D.R. et D.E. WEINSTEIN. 2002. « Bones, bombs, and break points: The geography of economic activity. » *American Economic Review* 92 (5): 1269-1289.
- . 2003. « Market access, economic geography and comparative advantage: An empirical test. » *Journal of International Economics* 59 (1): 1-23.
- DAVIS, J.C. et J.V. HENDERSON. 2008. « The agglomeration of headquarters. » *Regional Science and Urban Economics* 38 (5): 445-460.
- DEAN, J., K.C. FUNG et Z. WANG. 2007. *Measuring the Vertical Specialization in Chinese Trade*: U.S. International Trade Commission.
- DEDRICK, J., K.L. KRAEMER et G. LINDEN. 2011. « The distribution of value in the mobile phone supply chain. » *Telecommunications Policy* 35 (6): 505-521.
- DEFEVER, F. 2005. « Décomposition internationale de la chaîne de valeur: une étude de la localisation des firmes multinationales dans l'Europe élargie. » *Revue économique* 56: 1185-1205.
- . 2006. « Functional Fragmentation and the Location of Multinational Firms in the Enlarged Europe. » *Regional Science and Urban Economics* 36 (5): 658-677.
- DERRAY, A. et A. LUSSEAULT. 2006. *Les structures d'entreprise*. Paris: Ellipses.
- DESMET, K. et M. FAFCHAMPS. 2005. « Changes in the spatial concentration of employment across US counties: a sectoral analysis 1972-2000. » *Journal of Economic Geography* 5 (3): 261-284.
- DICKEN, P. 1976. « The Multiplant Business Enterprise and Geographical Space: Some Issues in the Study of External Control and Regional Development. » *Regional Studies* 10 (4).
- . 2007. *Global shift: mapping the changing contours of the world economy*, 6th. New York: The Guilford Press.
- DOBKINS, H. et Y.M. IOANNIDES. 2001. « Spatial interactions among U.S. cities: 1900-1990. » *Regional Science and Urban Economics* 31 (6): 701-731.
- DOLOREUX, D., S. DIONNE et B. JEAN. 2007. « The Evolution of an Innovation System in a Rural Area: The Case of La Pocatière, Québec. » *International Journal of Urban and Regional Research* 31 (1): 146-167.
- DOLOREUX, D., P. FILION et J.-L. KLEIN. 2005. « Systèmes régionaux et innovation: le cas de la Beauce québécoise. » In *Les systèmes productifs au Québec et dans le Sud-Ouest français*, sous la dir. de R. Guillaume. Paris: L'Harmattan.

- DOLOREUX, D. et Y. MELANÇON. 2008. « On the dynamics of innovation in Quebec's coastal maritime industry. » *Technovation* 28 (4): 231-243.
- DUNFORD, M. 2003. « Theorizing Regional Economic Performance and the Changing Territorial Division of Labour. » *Regional Studies* 37 (8): 829-854.
- DUNNING, J.H. 1981. *International production and the multinational enterprise*. London: George Allen and Unwin.
- DURANTON, G. et D. PUGA. 2000. « Diversity and specialisation in cities: Why, where and when does it matter? » *Urban Studies* 37 (3): 533-555.
- . 2001. « Nursery cities: Urban diversity, process innovation, and the life cycle of products. » *American Economic Review* 91 (5): 1454-1477.
- DURANTON, G. et D. PUGA. 2005. « From Sectoral to Functional Urban Specialisation. » *Journal of Urban Economics* 57 (2): 343-370.
- ELLISON, G. et E.L. GLAESER. 1999. « The geographic concentration of industry: Does natural advantage explain agglomeration? » *American Economic Review* 89 (2): 311-327.
- ERIKSSON, R. et U. LINDGREN. 2009. « Localized mobility clusters: impacts of labour market externalities on firm performance. » *Journal of Economic Geography* 9 (1): 33-53.
- EUROPEAN-CENTRAL-BANK. 2004. *Sectoral Specialization in the EU: A Macroeconomic Perspective*. Consulté le 24/08/2012. <http://www.ecb.int/pub/pdf/scpops/ecbocp19.pdf>.
- EVANS, A.W. 1973. « The Location of the Headquarters of Industrial Companies. » *Urban Studies* 10 (3): 387-395.
- EZCURRA, R., P. PASCUAL et M. RAPUN. 2006. « Regional specialization in the European Union. » *Regional Studies* 40 (6): 601-616.
- FAFCHAMPS, M. et F. SHILPI. 2005. « Cities and specialisation: Evidence from south Asia. » *Economic Journal* 115 (503): 477-504.
- FALCIOGLU, P. et S. AKGUNGOR. 2008. « Regional specialization and industrial concentration patterns in the Turkish manufacturing industry: An assessment for the 1980-2000 period. » *European Planning Studies* 16 (2): 303-323.
- FELDMAN, M.P. et D.B. AUDRETSCH. 1999. « Innovation in cities: Science-based diversity,

- specialization and localized competition. » *European Economic Review* 43 (2): 409-429.
- FESER, E.J. 2003. « What Regions Do Rather than Make: A Proposed Set of Knowledge-based Occupation Clusters. » *Urban Studies* 40: 1937-1958.
- FESER, E.J. 2003. « What regions do rather than make: A proposed set of knowledge-based occupation clusters. » *Urban Studies* 40 (10): 1937-1958.
- FILION, P. 1995. « Urbanisation et transition économique. Du fordisme à l'après-fordisme. » In *L'espace québécois*, sous la dir. de Alain Gagnon et Alain Noel, 189-213. Montréal: Éditions Québec Amérique.
- FLORIDA, R. 2005. *Cities and the Creative Class*. New York: Routledge.
- FRENKEN, K. et R.A. BOSCHMA. 2007. « A theoretical framework for evolutionary economic geography: Industrial dynamics and urban growth as a branching process. » *Journal of Economic Geography* 7 (5): 635-649.
- FRENKEN, K., F. VAN OORT et T. VERBURG. 2007. « Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. » *Regional Studies* 41 (5): 685-697.
- FRISCHMUTH, J. et C. OECKING. 2005. « Outsourcing as a strategic management decision. » In *The Practical Real-Time Enterprise*, 297-309. http://dx.doi.org/10.1007/3-540-27367-0_19.
- FROBEL, F., J. HEINRICHS et O. KREYE. 1980. *The New International Division of Labour*. Cambridge: Cambridge University Press.
- FUJITA, M. et T. GOKAN. 2005. « On the evolution of the spatial economy with multi-unit · multi-plant firms: The impact of IT development. » *Portuguese Economic Journal* 4 (2): 73-105.
- FUJITA, M., P. KRUGMAN et T. MORI. 1999. « On the evolution of hierarchical urban systems. » *European Economic Review* 43 (2): 209-251.
- FUJITA, M. et T. MORI. 2005. « Frontiers of the New Economic Geography. » *Papers in Regional Science* 84 (3): 377-405.
- FUJITA, M. et J.-F. THISSE. 2006. « Globalization and the evolution of the supply chain: Who gains and who loses? » *International Economic Review* 47 (3): 811-836.
- GEPPERT, K., M. GORNIG et A. WERWATZ. 2008. « Economic Growth of Agglomerations and Geographic Concentration of Industries: Evidence for West Germany. » *Regional Studies* 42 (3): 413 - 421.

- GEREFFI, G. 1994. « The organization of buyer-driven global commodity chains: how US retailer shape overseas production networks. » In *Commodity Chains and Global Development*, sous la dir. de Gary Gereffi et M. Korzeniewicz, 95-122. Westport: Praeger.
- GEREFFI, G., J. HUMPHREY et T. STURGEON. 2005. « The Governance of Global Value Chains. » *Review of International Political Economy* 12 (1): 78-104.
- GLAESER, E.L., H.D. KALLAL, J.A. SCHEINKMAN et A. SHLEIFER. 1992. « Growth in Cities. » *Journal of Political Economy* 100 (6): 1126.
- GLAESER, E.L. et J.E. KOHLHASE. 2003. « Cities, regions and the decline of transport costs. » *Papers in Regional Science* 83 (1): 197-228.
- GOTHAM, F.K. 2007. « (Re)Branding the big easy: Tourism rebuilding in post-Katrina New Orleans. » *Urban Affairs Review* 42 (6): 823-850.
- GRANOVETTER, M. 2005. « The impact of social structure on economic outcomes. » *Journal of Economic Perspectives* 19 (1): 33-50.
- GRANOVETTER, M.S. 1973. « The Strength of Weak Ties. » *American Journal of Sociology* 78 (6): 1360-1380.
- GREENE, W.H. 2005. *Econometric Analysis*, 5. New Jersey: Prentice Hall.
- HALSETH, G. 1999. « “We Came for the Work”: Situating Employment Migration in B.C.'s Small, Resource-Based, Communities. » *Canadian Geographer / Le Géographe canadien* 43 (4): 363-381.
- HARRIS DOBKINS, L. et Y.M. IOANNIDES. 2001. « Spatial interactions among U.S. cities: 1900-1990. » *Regional Science and Urban Economics* 31 (6): 701-731.
- HELPMAN, E. 1984. « A Simple Theory of International Trade with Multinational Corporations. » *The Journal of Political Economy* 92 (3): 451-471.
- HELSEY, R.W. et W.C. STRANGE. 2007. « Agglomeration, Opportunism, and the Organization of Production. » *Journal of Urban Economics* 62 (1): 55-75.
- HENDERSON, J.V. et Y. ONO. 2008. « Where do manufacturing firms locate their headquarters? » *Journal of Urban Economics* 63 (2): 431-450.
- HENDERSON, V. 1997. « Medium size cities. » *Regional Science and Urban Economics* 27 (6): 583-612.

- . 2003. « Marshall's scale economies. » *Journal of Urban Economics* 53 (1): 1-28.
- HENDERSON, V., A. KUNCORO et M. TURNER. 1995. « Industrial development in cities. » *Journal of Political Economy* 103 (5): 1067.
- HENDERSON, V., Z. SHALIZI et A.J. VENABLES. 2001. « Geography and development. » *Journal of Economic Geography* 1 (1): 81-105.
- HENDRICKS, L. 2011. « The Skill Composition Of U.S. Cities*. » *International Economic Review* 52 (1): 1-32.
- HUMMELS, D., J. ISHII et K.-M. YI. 2001. « The nature and growth of vertical specialization in world trade. » *Journal of International Economics* 54 (1): 75-96.
- HUWS, U., S. DAHLMANN, J. FLECKER, U. HOLTGREWE, A. SCHÖNAUER, M. RAMIOUL et K. GEURTS. 2009. *Value chain restructuring in Europe in a global economy*. Leuven: Katholieke Universiteit Leuven: Higher Institute of Labour Studies. http://worksproject.be/Works_pdf/WP12%20publiek/09_D12.1%20Thematic%20Report_Global_ValueChains_DRUK.pdf.
- HYMER, S. 1972. « The Multinational Corporation and the Law of Uneven Development. » In *Economics and World Order: From the 1970's to the 1990's*, sous la dir. de Bhagwati J.N. London: Macmillan.
- ISARD, W. 1956. *Location and Space Economy*. Cambridge: MIT Press.
- . 1960. *Methodes of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science*. New York: Wiley.
- ISQ. 2008. *Méthode de qualification des grappes industrielles québécoises*. Québec: Institut de la Statistique du Québec.
- IVARSSON, I. et C.G.R. ALVSTAM. 2010. « Upgrading in global value-chains: a case study of technology-learning among IKEA-suppliers in China and Southeast Asia. » *Journal of Economic Geography*: -.
- JACOBS, J. 1961. *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Vintage Books.
- . 1984. *Cities and the Wealth of Nations*. New York: Random House.
- JACQUEMIN, A.P. et C.H. BERRY. 1979. « Entropy Measure of Diversification and Corporate Growth. » *The Journal of Industrial Economics* 27 (4): 359-369.

- JONES, R. 2000. *Globalization and the theory of input trade*. Cambridge: The MIT Press.
- JULIEN, P.-A. 1997. *Le développement régional. Comment multiplier les Beauce au Québec*. Sainte-Foy: Les éditions de l'Institut québécois de recherche sur la culture.
- . 2005. *Entrepreneuriat régional et économie de la connaissance*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- KIM, S. 1999a. « Regions, Resources, and Economic Geography: Sources of U.S. Regional Comparative Advantage, 1880-1987. » *Regional Science and Urban Economics* 29 (1): 1-32.
- . 1999b. « The Rise of Multiunit Firms in U.S. Manufacturing. » *Explorations in Economic History* 36 (4): 360-386.
- KOO, J. 2005. « How to Analyze the Regional Economy With Occupation Data. » *Economic Development Quarterly* 19 (4): 356-372.
- KOO, J. 2007. « Determinants of localized technology spillovers: Role of regional and industrial attributes. » *Regional Studies* 41 (7): 995-1011.
- KRUGMAN, P. 1991a. *Geography and Trade*. Cambridge: MIT Press.
- . 1991b. « Increasing returns and economic geography. » *Journal of Political Economy* 99 (3): 483-499.
- . 1999. « The role of geography in development. » *International Regional Science Review* 22 (2): 142-161.
- KRUGMAN, P. 2000. « Where Is the 'New Economic Geography'. » In *The Oxford Handbook of Economic Geography*, sous la dir. de Gordon L. Clark, Maryann P. Feldman et Meric S. Gertler, pp.49-60. New York: Oxford University Press.
- KRUGMAN, P., R.N. COOPER et T.N. SRINIVASAN. 1995. « Growing World Trade: Causes and Consequences. » *Brookings Papers on Economic Activity* 1995 (1): 327-377.
- KRUGMAN, P. et A.J. VENABLES. 1995. « Globalization and the Inequality of Nations. » *The Quarterly Journal of Economics* 110 (4): 857-880.
- . 1996. « Integration, Specialization, and Adjustment. » *European Economic Review* 40 (3-5): 959-967.

- KRUMME, G. 2002. *Coefficients of Localization (or Dispersion) and Specialization (or Diversification)*. University of Washington. Consulté le 16/08/2012. <http://faculty.washington.edu/krumme/systems/localiz.html>.
- LEAMER, E.E. et M. STORPER. 2001. « The Economic Geography of the Internet Age. » *Journal of International Business Studies* 32 (4): 641-665.
- LEMELIN, A. 2005. *Méthodes quantitatives des sciences sociales appliquées aux études urbaines et régionales*. Consulté le 05/08/2011. <http://www.lemelin-metho.ucs.inrs.ca>
- . 2008. *Montréal dans l'économie du Québec* <http://www.ucs.inrs.ca/pdf/Montreal.pdf>
- LIEPIETZ, A. 1977. *Le capital et son espace*. Paris: Maspero.
- . 1985. « Les transformations dans la division internationale du travail: considérations méthodologiques et esquisse de théorisation. » In *Canada and the New International Division of Labour*, sous la dir. de Alain Liepietz, pp.27-55. Ottawa: University of Ottawa Press.
- LINDEN, G., K.L. KRAEMER et J. DEDRICK. 2007. *Who Captures Value in a Global Innovation System? The case of Apple's iPod*. Irvine: University of California Irvine: Personal Computing Industry Center.
- LLOYD, P. et P. DICKEN. 1972. *Location in Space: A Theoretical Approach to Economic Geography*. London: Harper and Row.
- LOBO E SILVA, C.E. et G.J.D. HEWINGS. 2010. « The locational implications of management and production fragmentation. » *Estudos Economicos* 40 (3): 515-533.
- MAILLAT, D. et J.-C. PERRIN. 1992. *Entreprises innovatrices et développement territorial*. Neuchâtel: Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs (GREMI). Consulté le 24/02/2008. <http://www.unine.ch/irer/Gremi/Gremi%202.pdf>.
- MALMBERG, A. et P. MASKELL. 1997. « Towards an Explanation of Regional Specialization and Industry Agglomeration. » *European Planning Studies* 5 (1): 25-41.
- MARKUSEN, A. et G. SCHROCK. 2006. « The distinctive city: Divergent patterns in growth, hierarchy and specialisation. » *Urban Studies* 43 (8): 1301-1323.
- MARKUSEN, A., G.H. WASSALL, D. DENATALE et R. COHEN. 2008. « Defining the creative economy: Industry and occupational approaches. » *Economic Development Quarterly* 22 (1): 24-45.
- MARKUSEN, J.R. 1984. « Multinationals, multi-plant economies, and the gains from trade. » *Journal of*

International Economics 16 (3-4): 205-226.

- . 1995. « The Boundaries of Multinational Enterprises and the Theory of International Trade. » *The Journal of Economic Perspectives* 9 (2): 169-189.
- MARSHALL, A. 1890. *Principles of Economics*. London: Macmillan.
- MARTIN, R. et P. SUNLEY. 2006. « Path dependence and regional economic evolution. » *Journal of Economic Geography* 6 (4): 395-437.
- MARTIN, R.L. 2000. « Local Labour Markets: Their Nature, Performance, and Regulation. » In *The Oxford Handbook of Economic Geography*, sous la dir. de Gordon L. Clark, Maryann P. Feldman et Meric S. Gertler, 455-476. New-York: Oxford University Press.
- MASSEY, D. 1984. *Spatial Divisions of Labour: Social Structures and the Geography of Production*. London: Macmillan.
- MCCANN, P. 2001. *Urban and Regional Economics*. New York: Oxford University Press.
- MCGRANAHAN, D.A., T.R. WOJAN et D.M. LAMBERT. 2010. « The rural growth trifecta: outdoor amenities, creative class and entrepreneurial context. » *Journal of Economic Geography*: -.
- MILES, R.E., C.C. SNOW, J.A. MATHEWS, G. MILES et H.J. COLEMAN. 1997. « Organizing in the knowledge age: Anticipating the cellular form. » *Academy of Management Executive* 11 (4): 7-22.
- MINTZBERG, H. 1989. *Mintzberg on Management. Inside Our Strange World of Organizations*. New York: The Free Press.
- MORETTI, E. 2010. « Local Multipliers. » *American Economic Review* 100 (2): 373-77.
- OCDE. 2007. *Staying Competitive in the Global Economy: Moving Up the Value Chain (Synthesis Report)*. Paris.
- OECD. 2007. *Urban, Rural and Regional Development* Paris: OECD.
- ONO, Y. 2003. « Outsourcing business services and the role of central administrative offices. » *Journal of Urban Economics* 53 (3): 377-395.
- OPENSHAW, S. et P. TAYLOR. 1979. « A million or so correlation coefficients: three experiments on the modifiable area unit problem. » In *Statistical Applications in the Spatial Sciences*, sous la dir. de Neil Wrigley, pp. 127-144. London: Pion.

- PHELPS, N.A. 2004. « Clusters, dispersion and the spaces in between: For an economic geography of the banal. » *Urban Studies* 41 (5-6): 971-989.
- PHELPS, N.A. et T. OZAWA. 2003. « Contrasts in Agglomeration: Proto-industrial, Industrial and Post-industrial Forms Compared. » *Progress in Human Geography* 27 (5): 583-604.
- PIORE, M.J. et C.F. SABEL. 1984. *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*. New York: Basic Books.
- PLANE, D.A. 2003. « Perplexity, complexity, metroplexity, microplexity: Perspectives for future research on regional growth and change. » *Review of Regional Studies* 33 (1): 104-120.
- POLÈSE, M. 2009. « Les nouvelles dynamiques régionales de l'économie québécoise : cinq tendances. » *Recherches sociographiques* 50 (1): 11-40.
- . 2012. « L'autre « mystère de Québec ». Regards sur une mutation économique étonnante. » *Recherches sociographiques* 53 (1): 133-156.
- POLÈSE, M., F. RUBIERA-MOROLLON et R. SHEARMUR. 2007. « Observing regularities in location patterns: An analysis of the spatial distribution of economic activity in Spain. » *European Urban and Regional Studies* 14 (2): 157-180.
- POLÈSE, M. et R. SHEARMUR. 2002. *La périphérie face à l'économie du savoir : La dynamique spatiale de l'économie canadienne et l'avenir des régions non métropolitaines du Québec et des provinces de l'Atlantique*. Consulté le 15 novembre. <http://www.inrs-ucs.uquebec.ca/default.asp?p=res>.
- . 2004. « Is distance really dead? Comparing industrial location patterns over time in Canada. » *International Regional Science Review* 27 (4): 431-457.
- . 2005. « Why some regions will decline: A Canadian case study with thoughts on local development strategies. » *Papers in Regional Science* 85 (1): 23-46.
- . 2006a. « Growth and Location of Economic Activity: The Spatial Dynamics of Industries in Canada 1971-2001. » *Growth and Change* 37 (3): 362-395.
- . 2006b. « Why some regions will decline: A Canadian case study with thoughts on local development strategies. » *Papers in Regional Science* 85 (1): 23-46.
- POLOZ, S. 2010. *Le commerce d'intégration: ce qu'il signifie pour le commerce entre la Nouvelle-Angleterre et l'Est du Canada*. Exportation et Développement Canada. Consulté le 11 Juin. http://www.edc.ca/french/docs/speeches/2005/mediaroom_7740.htm.

- PORTER, M.E. 1990. *The competitive advantage of nations*. New-York: The Free Press.
- PRED, A.R. 1974. *Major Job-Providing Organizations and Systems of Cities*. Washington D.C: Association of American Geographers.
- . 1975a. « Diffusion, Organizational Spatial Structure, and City-System Development. » *Economic Geography* 51 (3): 252-268.
- . 1975b. « On the spatial structure of organizations and the complexity of metropolitan interdependence. » *Papers of the Regional Science Association* 35 (1): 115-142.
- PROULX, M.-U. 2009. « Territoires émergents et cohérence dans l'espace Québec. » *Cahiers de Géographie du Québec* 53 (149): 177-196.
- QUIGLEY, J.M. 1998. « Urban Diversity and Economic Growth. » *Journal of Economic Perspectives* 12 (2): 127-138.
- RANDALL, J.E. et R.G. IRONSIDE. 1996. « Communities on the edge: an economic geography of resource-dependent communities in Canada. » *Canadian Geographer / Le Géographe canadien* 40 (1): 17-35.
- RESMINI, L. 2007. « Regional patterns of industry location in transition countries: Does economic integration with the European Union matter? » *Regional Studies* 41 (6): 747-764.
- RICARDO, D. 1817. *On the principles of political economy and taxation*. London: John Murray.
- ROBERTS, B.R. 2005. « Globalization and Latin American Cities. » *International Journal of Urban and Regional Research* 29 (1): 110-123.
- ROMER, P. 1986. « Increasing Returns and Long-Run Growth. » *Journal of Political Economy* 94: 1002-1037.
- . 1989. « Human Capital and Growth: Theory and Evidence. » *NBER working paper no.3173*.
- ROMER, P.M. 1986. « Increasing return and long-run growth. » *Journal of Political Economy* 94: 1002-1037.
- ROSENTHAL, S.S. et W.C. STRANGE. 2004. « Chapter 49 Evidence on the nature and sources of agglomeration economies. » In *Handbook of Regional and Urban Economics*, sous la dir. de J. Vernon Henderson et Thisse Jacques-François, 2119-2171. Elsevier.

- ROSSI-HANSBERG, E., P.-D. SARTE et R. OWENS III. 2009. « Firm fragmentation and urban patterns. » *International Economic Review* 50 (1): 143-186.
- SALLEZ, A. 1983. « Division spatiale du travail, développement régional polarisé et théorie de la localisation. » *Revue d'Économie Régionale et Urbaine* 1: 69-96.
- SASSEN, S. 2000. « Cities in a World Economy. » In *Readings in Urban Theory*, sous la dir. de Susan Fainstein et Scott Cambell, 32-56. Oxford: Blackwell.
- SASSEN, S. 2010. « Global inter-city networks and commodity chains: Any intersections? » *Global Networks* 10 (1): 150-163.
- SCHAEFFER, P.V. et R.S. MACK. 1998. « The Conceptual Foundations of the New International Division of Labor. » *Journal of Planning Literature* 12 (1): 3-15.
- SCOTT, A.J. 1986. « Industrial Organization and Location: Division of Labor, the Firm, and Spatial Process. » *Economic Geography* 62 (3): 215-231.
- . 1988. *Metropolis: From the Division of Labor to Urban Form*. Berkely.
- . 2000. « Economic Geography: the Great Half-Century. » *Cambridge Journal of Economics* 24 (4): 483-504.
- . 2009. « Human capital resources and requirements across the metropolitan hierarchy of the USA. » *Journal of Economic Geography* 9 (2): 207-226.
- . 2010. « Space-time variations of human capital assets across U.S. metropolitan areas, 1980 to 2000. » *Economic Geography* 86 (3): 233-249.
- SHARMA, S. 2003. « Persistence and stability in city growth. » *Journal of Urban Economics* 53 (2): 300-320.
- SHEARMUR, R. 2011. « Innovation, regions and proximity: From neo-regionalism to spatial analysis. » *Innovation, regions et proximité: Du néorégionalisme à l'analyse spatiale* 45 (9): 1225-1243.
- SHEARMUR, R. et D. DOLOREUX. 2008. « Urban hierarchy or local buzz? high-order producer service and (or) knowledge-intensive business service location in Canada, 1991-2001. » *Professional Geographer* 60 (3): 333-355.
- SHEARMUR, R. et M. POLÈSE. 2005. « Diversity and employment growth in Canada, 1971-2001: Can diversification policies succeed? » *Canadian Geographer* 49 (3): 272-290.

- SMITH, A. 1776. « An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. » In *The Glasgow Edition of the Works and Correspondence of Adam Smith*, sous la dir. de Roy Harold Campbell. Indianapolis: Liberty Fund.
- SOJA, E.W. 1980. « The Socio-Spatial Dialectics. » *Annals of the Association of American Geographers* 70 (2): 207-225.
- STATISTICS_CANADA. 2002. *Concordance between the Standard Occupational Classification (SOC) 1991 and the National Occupational Classification - Statistics (NOC-S) 2001*. Statistics Canada. Consulté le June 22d. <http://www.statcan.gc.ca/subjects-sujets/standard-norme/concordances/soc-ctp91-nocs-cnps01-eng.htm>.
- . 2012a. *Concordance: Classification type des professions CTP 1980 - CTP 1991 (four digit level)*. Ottawa. Consulté le 25/08/2012. <http://www.statcan.gc.ca/subjects-sujets/standard-norme/concordances/concordance97-80-eng.htm>.
- . 2012b. *Concordance: North American Industry Classification System (NAICS) 1997 to Standard Industrial Classification - Establishments (SIC-E) 1980 (6 digit level)*. Ottawa. Consulté le 25/08/2012. <http://www.statcan.gc.ca/subjects-sujets/standard-norme/concordances/concordance97-80-eng.htm>.
- . 2012c. *Définitions des régions métropolitaines de recensement (RMR) et agglomérations de recensement (AR)*. Ottawa. Consulté le 25/08/2012. <http://www.statcan.gc.ca/pub/93-600-x/2010000/definitions-fra.htm>.
- STOCK, J.H. et M.W. WATSON. 2007. *Introduction to econometrics*, Second Edition. Boston: Pearson.
- STORPER, M. 1997. *The regional world: territorial development in a global economy*. New York.
- . 2010. « Why does a city grow? specialisation, human capital or institutions? » *Urban Studies* 47 (10): 2027-2050.
- STURGEON, T. et G. GEREFFI. 2008. The challenge of global value chains: why integrative trade requires new thinking and new data. Ottawa: Industrie Canada.
- . 2009. « Measuring success in the global economy: international trade, industrial upgrading, and business function outsourcing in global value chains » *Transnational Corporations* 18 (2): 1-36.
- STURGEON, T., J. VAN BIESEBROECK et G. GEREFFI. 2008. « Value chains, networks and clusters: Reframing the global automotive industry. » *Journal of Economic Geography* 8 (3): 297-321.
- STURGEON, T.J. 2001. « How do we define value chains and production networks? » *IDS Bulletin* 32 (3): 9-18.

- TAYLOR, M.J. 1975. « Organizational growth, spatial interaction and location decision-making. » *Regional Studies* 9 (4): 313 - 323.
- THOMPSON, W.R. 1986. « Cities in Transition. » *The Annals of the Political and Social American Academy of Science* 488 (1): 18-34.
- THOMPSON, W.R. et P.R. THOMPSON. 1987. « National Industries and Local Occupational Strengths: The Cross-hairs of Targeting. » *Urban Studies* 24 (6): 547-560.
- THÜNEN, J.H.V. 1826. *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*. Hamburg: F. Perthes.
- TRAISTARU, I. et A. IARA. 2002. *European Integration, Regional Specialization and Location of Industrial Activity in Accession Countries: Data and Measurement*. Bonn: Center for European Integration Studies.
- USHER, J.M. 1999. « Specialists, Generalists, and Polymorphs: Spatial Advantages of Multiunit Organization in a Single Industry. » *The Academy of Management Review* 24 (1): 143-150.
- VERNON, R. 1966. « International investment and international trade in the product cycle. » *Quarterly Journal of Economics* 80: 190-207.
- WANG, C. et J. WU. 2010. « Natural amenities, increasing returns and urban development. » *Journal of Economic Geography*: -.
- WESTAWAY, J. 1974a. « Contact potential and the occupational structure of the British urban system 1961-1966: An empirical study. » *Regional Studies* 8 (1): 57 - 73.
- . 1974b. « The spatial hierarchy of business organizations and its implications for the British urban system. » *Regional Studies* 8 (2): 145 - 155.
- WILLIAMSON, O.E. 1981. « The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach. » *The American Journal of Sociology* 87 (3): 548-577.
- WOODMAN, H.D. 1968. *King cotton and his retainers: financing and marketing the cotton crop in the south, 1800-1925*. Lexington.
- WOOLDRIDGE, J.M. 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge: MIT University Press.
- . 2005. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, 3. Mason: South-Western Cengage

Learning.

YOUNG, A. 1929. « Increasing Returns and Economic Progress. » *Economic Journal* 38: 527-42.

ANNEXE 1 : MESURES DE SPÉCIALISATION

A – Choix de la mesure de spécialisation : la déviation à la moyenne nationale

Plusieurs indices de spécialisation sont présentés au chapitre 4.4. Une seule est néanmoins utilisée dans cette thèse : la déviation à la moyenne (et ses variantes). Ce choix est bien entendu délibéré et repose sur un ensemble de critères que nous exposons ici.

De prime abord, les indices synthétiques décrivant l'inégalité de la distribution de l'emploi entre secteurs (ou fonctions) ne permettent pas de répondre aux objectifs de cette étude. L'analyse de la diversification fonctionnelle (ou sectorielle) n'est pas visée par nos hypothèses, qui portent sur l'étude des divisions spatiales entre fonctions. Les indices tels que l'indice de localisation, de Krugman, de Gini et d'entropie (GE) – tous proposant une mesure de disproportionnalité unique par région – ne sont donc pas appropriés. L'objectif n'est par ailleurs pas de comprendre la distribution géographique en tenant compte des effets de contiguïté entre régions. Nos unités spatiales sont soit trop agrégées (régions synthétiques), soit géographiquement trop distantes pour intégrer une mesure telle que le Getis Ord. Enfin, nos données ne portent pas sur des établissements, ce qui rend impossible d'utiliser l'indice d'Ellison-Glaeser.

La recherche a pour objectif d'observer, à l'intérieur d'une industrie, la concentration de fonctions spécifiques dans chaque région. Les notions de localisation ou concentration relative sont donc plus pertinentes à notre analyse. Le quotient de localisation (QL) était une option intéressante. Dans la théorie, la mesure retenue ne diffère que légèrement du QL : elle présente une déviation plutôt qu'une division. Dans la pratique, cette différence est cependant énorme. L'augmentation des travailleurs à haut contenu en savoir dans l'économie canadienne tend à créer une distorsion temporelle liée à l'augmentation du dénominateur du QL, soit la part nationale des travailleurs hautement qualifiée. Ces différences sont décrites dans le Tableau 38 et le Tableau 39. Les tableaux montrent que, dans les métropoles canadiennes, le quotient de localisation des fonctions à haut contenu en savoir tend à systématiquement diminuer dans le temps. La déviation à la moyenne suggère une relation totalement inverse. S'il n'est qu'un artefact arithmétique, cette différence soulève plusieurs problèmes d'interprétation et de nombreuses corrections, dont le fait que le quotient de localisation n'est pas spécifiquement contenu dans un intervalle constante et peut varier à chaque année. Nous avons donc rejeté le QL.

La déviation à la moyenne offre plusieurs options intéressantes. Il permet de faire un calcul global pour l'ensemble des industries, ainsi que des déviations intrabranches. Il permet par ailleurs une décomposition entre un effet industriel et un effet régional sur les trois dimensions étudiées : géographie, fonctions et secteurs (voir les propriétés exposées au Chapitre 4.4). À notre connaissance, elle est aussi la seule mesure utilisée spécifiquement pour décrire le processus de spécialisation fonctionnelle. Les travaux de Duranton et Puga (2005), Bade et al. (2004) et Brunelle et Polèse (2008) l'ont tous utilisé. Enfin, il offre une intervalle constante sur différentes périodes, variant toujours entre -1 et 1.

Tableau 38 – Location quotient of knowledge-rich functions* in given industries, metropolitan areas, Canada 1971-2006

Sector	Year					
	1971	1981	1991	1996	2001	2006
Primary Extractions Industries	3,59	3,69	3,06	2,59	2,81	2,56
Low-Tech Manufacturing Industries	1,17	1,19	1,11	1,13	1,12	1,15
Resource-Based Manufacturing Industries	1,42	1,43	1,30	1,34	1,30	1,26
Mid-Tech Manufacturing Industries	1,10	1,07	1,05	1,08	1,13	1,13
High-Tech Manufacturing Industries	1,23	1,18	1,19	1,29	1,23	1,24
Transport, Storage and Wholesale Industries	1,29	1,21	1,23	1,14	1,13	1,14
Retail Trade Industries	1,27	1,22	1,25	0,99	1,02	1,04
Finance, Insurance and Real Estate Industries	1,03	1,05	1,08	1,07	1,06	1,06
Business Services Industries	1,03	1,03	1,04	1,03	1,06	1,07
Government Services Industries	1,16	1,12	1,13	1,10	1,10	1,11

*LQs are ratios of the local share of knowledge-rich functions (science, management, education) on their national shares in given industry.

Tableau 39 – Mean deviations of knowledge-rich functions* in given industries, metropolitan areas, Canada 1971-2006

Sector	Year					
	1971	1981	1991	1996	2001	2006
Primary Extractions Industries	9,9%	18,6%	17,1%	17,9%	20,9%	23,2%
Low-Tech Manufacturing Industries	1,0%	1,5%	1,2%	1,7%	1,6%	2,3%
Resource-Based Manufacturing Industries	3,6%	4,8%	4,2%	5,0%	4,9%	4,2%
Mid-Tech Manufacturing Industries	1,0%	0,9%	0,8%	1,4%	3,5%	3,5%
High-Tech Manufacturing Industries	3,3%	3,3%	4,7%	7,8%	7,2%	7,5%
Transport, Storage and Wholesale Industries	2,1%	2,1%	2,7%	2,8%	3,2%	3,2%
Retail Trade Industries	0,6%	0,9%	1,1%	-0,1%	0,5%	0,7%
Finance, Insurance and Real Estate Industries	0,5%	1,0%	2,1%	2,7%	3,0%	3,0%
Business Services Industries	1,5%	1,7%	2,3%	1,9%	4,0%	4,6%
Government Services Industries	3,8%	3,6%	4,8%	4,6%	5,0%	5,7%

ANNEXE 2 : COMPLÉMENTS AU CHAPITRE 6

A – Analyse de décomposition des écarts régionaux à la moyenne nationale: note technique⁵⁹

Pour observer la localisation relative des fonctions dans le système urbain canadien entre 1971 et 2006, nous analysons les déviations régionales à la moyenne nationale (DM) des fonctions au cours de la période. Les DMs sont des simples écarts entre la proportion locale et nationale de l'emploi dans une fonction. Le plus élevé est la DM est dans une région, le plus spécialisé est la fonction pour cette région. Cette analyse repose sur l'utilisation de la première base de données, qui est agrégée par régions synthétiques. L'analyse des DM permet une décomposition des déviations en un *effet de structure industrielle*, un *effet régional* et un *effet de covariance* :

$$\underbrace{p_{f \cdot j} - p_{f \cdot \cdot}}_{\text{Déviation à la moyennationale}} = \underbrace{\sum_i p_{\cdot ij} (p_{fi \cdot} - p_{f \cdot \cdot})}_{\text{Effet de structure industrielle}} + \underbrace{\sum_i p_{\cdot i \cdot} (p_{fij} - p_{fi \cdot})}_{\text{Effet régional}} + \underbrace{\sum_i (p_{\cdot ij} - p_{\cdot i \cdot}) (p_{fij} - p_{fi \cdot})}_{\text{Effet de covariance}}$$

Où:

- $p_{f \cdot j}$ = Proportion de la fonction f dans la région j
- $p_{f \cdot \cdot}$ = Proportion de la fonction f nationalement
- $p_{\cdot ij}$ = Proportion de l'industrie i dans la région j
- $p_{fi \cdot}$ = Proportion de la fonction f dans l'industrie i
- $p_{\cdot i \cdot}$ = Proportion de l'industrie i nationalement
- p_{fij} = Proportion de la fonction f dans l'industrie i dans la région j

L'analyse repose sur une décomposition de la déviation à la moyenne en trois composantes : (1) un effet de structure industrielle, (2) un effet régional et (3) un effet de covariance.

(1) Le premier terme est une moyenne pondérée des différences de la part de la profession f dans l'emploi de chaque industrie, pour l'ensemble des régions, par rapport à sa part globale. Les poids reflètent la structure industrielle de la région j . Ce terme représente donc ce que serait la différence $p_{f|j}^m - p_f^m$ si la part de la profession f dans chacune des industries de la région j était égale à sa part dans l'industrie correspondante pour l'ensemble des régions ($p_{f|ij} = p_{fi}^m$) et que la région j ne se distinguait que par sa structure industrielle.

(2) Le deuxième terme est une moyenne pondérée des écarts entre la part de la profession f dans l'emploi de chaque industrie de la région j et sa part dans l'emploi de l'industrie correspondante pour

⁵⁹ Je tiens grandement à remercier André Lemelin, de l'INRS-UCS, pour l'aide fournie dans cette note technique.

l'ensemble des régions. Les poids sont les parts des industries dans l'ensemble des régions. Ce terme représente donc ce que serait la différence $p_{f|j}^m - p_f^m$ si la région j avait la même structure industrielle que l'ensemble des régions ($p_{i|j}^m = p_i^m$) et qu'elle ne se distinguait que par des différences dans la composition professionnelle de l'emploi au sein des industries.

(3) Le troisième terme représente l'effet de l'interaction entre les différences de structure industrielle ($p_{i|j}^m \neq p_i^m$) et des différences de composition professionnelle de l'emploi au sein des industries ($p_{f|ij} \neq p_{f|i}^m$). Ce terme, qui est négligeable, mais obligatoire afin de satisfaire l'équilibre de l'équation, peut se partager également entre les deux autres effets afin de permettre une analyse des contributions relatives des deux effets à la DM.

L'hypothèse que la composition professionnelle et la structure industrielle sont en quelque sorte interchangeable impliquerait que l'effet de la structure industrielle (le premier terme) soit dominant. Si on observe une spécialisation fonctionnelle qui ne serait pas due à la structure industrielle, l'effet régional serait alors supérieur à l'effet de structure industrielle, ce qui laisserait croire que la division spatiale des fonctions compte pour davantage que la composition industrielle dans l'explication de la localisation d'une fonction. On pourrait aussi analyser de façon dynamique la croissance ou décroissance de l'effet de chaque fonction dans l'explication des hausses ou des baisses de DM. Si la part relative de la croissance l'effet régional est supérieur pour expliquer la part relative de la croissance de la DM, alors on assiste à une distanciation de la dimension fonctionnelle par rapport à la dimension sectorielle.

B - Contributions individuelles des effets régionaux et industriels à la décomposition, 1971 et 2006

Tableau 40— Individual contribution of each industry to the regional effects from the decomposition, 2006

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Senior Management	Agriculture and Fishing	0,025	0,017	-0,017	0,008	-0,038
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,140	-0,026	-0,059	-0,084	-0,169
	Low-Tech manufacturing	0,050	-0,040	-0,095	-0,005	-0,110
	Resource-Based Manufacturing	0,058	-0,012	-0,051	-0,025	-0,096
	Mid-Tech Manufacturing	0,051	-0,076	-0,104	-0,043	-0,052
	High-Tech Manufacturing	0,076	-0,127	-0,105	-0,065	-0,064
	Construction	0,051	-0,018	-0,051	-0,046	-0,106
	Transportation, Storage and Wholesale	0,193	-0,126	-0,265	-0,220	-0,390
	Communication and Public Utilities	0,064	-0,057	-0,115	-0,053	-0,145
	Retail Trade	0,065	-0,047	-0,028	-0,079	-0,113
	Finance, Insurance and Real Estate	0,129	-0,206	-0,247	-0,104	-0,322
	Business Services	0,163	-0,172	-0,114	-0,352	-0,254
	Public administration, Education, Health and Social Services	0,163	-0,339	-0,243	-0,049	-0,172
	Accommodation, Food and Beverage Services	0,015	-0,018	0,010	-0,022	-0,019
	Other Service Industries	0,074	-0,076	-0,100	-0,062	-0,146
Total effect	1,315	-1,323	-1,583	-1,204	-2,196	
Science and Engineering	Agriculture and Fishing	0,008	0,004	-0,010	0,010	-0,014
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,135	-0,055	-0,132	-0,034	-0,177
	Low-Tech manufacturing	0,003	0,011	-0,014	-0,003	-0,018
	Resource-Based Manufacturing	0,012	0,006	-0,048	0,021	-0,043
	Mid-Tech Manufacturing	0,072	-0,082	-0,145	-0,072	-0,107
	High-Tech Manufacturing	0,107	-0,168	-0,183	-0,083	-0,111
	Construction	0,025	-0,021	-0,041	-0,013	-0,040
	Transportation, Storage and Wholesale	0,097	-0,091	-0,163	-0,094	-0,167
	Communication and Public Utilities	0,064	-0,070	-0,133	-0,038	-0,150
	Retail Trade	0,035	-0,030	-0,049	-0,038	-0,043
	Finance, Insurance and Real Estate	0,068	-0,021	-0,122	-0,135	-0,156
	Business Services	0,239	-0,344	-0,493	-0,281	-0,564
	Public administration, Education, Health and Social Services	0,184	-0,244	-0,290	-0,040	-0,381
	Accommodation, Food and Beverage Services	0,003	-0,003	0,000	-0,004	-0,004
	Other Service Industries	0,025	-0,030	-0,039	-0,022	-0,040
Total effect	1,077	-1,138	-1,859	-0,826	-2,014	

Tableau 36 – – suite

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Social Sciences and Education	Agriculture and Fishing	0,003	0,002	-0,004	0,001	-0,003
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,014	-0,005	-0,009	-0,005	-0,018
	Low-Tech manufacturing	0,003	-0,004	-0,003	0,000	-0,005
	Resource-Based Manufacturing	0,001	0,001	-0,001	0,001	-0,005
	Mid-Tech Manufacturing	0,006	-0,010	-0,007	-0,005	-0,010
	High-Tech Manufacturing	0,007	-0,010	-0,014	-0,005	-0,012
	Construction	0,003	-0,003	-0,004	-0,003	-0,003
	Transportation, Storage and Wholesale	0,020	-0,014	-0,035	-0,022	-0,037
	Communication and Public Utilities	0,010	-0,013	-0,011	-0,009	-0,019
	Retail Trade	0,012	-0,008	-0,006	-0,014	-0,020
	Finance, Insurance and Real Estate	0,018	-0,019	-0,045	-0,022	-0,040
	Business Services	0,040	-0,095	-0,064	-0,028	-0,089
	Public administration, Education, Health and Social Services	0,287	0,152	-0,572	-0,434	-0,517
	Accommodation, Food and Beverage Services	0,001	-0,001	0,001	0,000	-0,003
	Other Service Industries	0,014	-0,029	-0,035	-0,006	-0,009
Total effect		0,439	-0,057	-0,812	-0,552	-0,788
Culture, Arts and Recreation	Agriculture and Fishing	0,005	0,002	-0,006	0,003	-0,006
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,005	-0,001	-0,003	-0,002	-0,006
	Low-Tech manufacturing	0,011	-0,015	-0,014	-0,005	-0,014
	Resource-Based Manufacturing	0,003	-0,003	-0,006	-0,002	0,001
	Mid-Tech Manufacturing	0,021	-0,133	-0,126	0,057	0,128
	High-Tech Manufacturing	0,003	-0,028	-0,006	0,003	0,051
	Construction	0,005	-0,005	-0,001	-0,004	-0,010
	Transportation, Storage and Wholesale	0,011	-0,007	-0,025	-0,015	-0,012
	Communication and Public Utilities	0,034	-0,048	-0,082	-0,011	-0,075
	Retail Trade	0,015	-0,011	-0,027	-0,011	-0,026
	Finance, Insurance and Real Estate	0,007	-0,006	-0,011	-0,013	-0,014
	Business Services	0,059	-0,072	-0,012	-0,141	-0,064
	Public administration, Education, Health and Social Services	0,117	-0,091	-0,131	-0,094	-0,227
	Accommodation, Food and Beverage Services	0,000	0,006	0,012	-0,001	-0,011
	Other Service Industries	0,211	-0,267	-0,305	-0,220	-0,257
Total effect		0,506	-0,680	-0,742	-0,458	-0,542

Tableau 36 – – suite

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Clerical	Agriculture and Fishing	0,037	0,037	-0,007	0,013	-0,076
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,093	-0,013	-0,007	-0,054	-0,134
	Low-Tech manufacturing	0,038	-0,017	-0,068	-0,025	-0,081
	Resource-Based Manufacturing	0,055	0,010	-0,028	-0,037	-0,107
	Mid-Tech Manufacturing	-0,003	-0,034	-0,075	0,061	0,042
	High-Tech Manufacturing	0,059	-0,111	-0,016	-0,080	-0,020
	Construction	0,098	-0,025	-0,096	-0,077	-0,240
	Transportation, Storage and Wholesale	0,199	-0,063	-0,278	-0,224	-0,496
	Communication and Public Utilities	0,031	-0,097	0,041	-0,032	-0,023
	Retail Trade	0,027	-0,014	-0,050	-0,009	-0,073
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,113	0,168	0,126	0,146	0,246
	Business Services	-0,274	0,291	0,191	0,559	0,511
	Public administration, Education, Health and Social Services	0,024	-0,179	0,193	0,119	-0,220
	Accommodation, Food and Beverage Services	0,005	-0,013	0,043	-0,019	-0,001
	Other Service Industries	0,073	-0,064	-0,126	-0,044	-0,171
Total effect		0,351	-0,124	-0,156	0,296	-0,845
Sales and Services	Agriculture and Fishing	0,059	0,030	-0,031	0,019	-0,087
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,004	0,004	0,012	-0,006	-0,010
	Low-Tech manufacturing	0,064	-0,099	-0,142	0,040	-0,121
	Resource-Based Manufacturing	0,026	0,000	-0,029	-0,023	-0,026
	Mid-Tech Manufacturing	0,019	-0,048	-0,014	-0,001	-0,029
	High-Tech Manufacturing	0,015	-0,059	0,002	0,008	0,012
	Construction	0,021	0,050	-0,060	-0,011	-0,099
	Transportation, Storage and Wholesale	0,033	-0,034	-0,281	0,096	-0,111
	Communication and Public Utilities	0,005	0,009	-0,043	0,000	-0,013
	Retail Trade	-0,038	0,063	-0,407	0,192	0,024
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,090	0,078	0,273	0,086	0,236
	Business Services	-0,047	0,106	-0,030	0,093	0,038
	Public administration, Education, Health and Social Services	-0,239	0,174	0,445	0,051	0,633
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,009	0,030	-0,139	0,063	-0,017
	Other Service Industries	-0,130	0,349	-0,076	0,229	-0,091
Total effect		-0,309	0,651	-0,520	0,835	0,338

Tableau 36 – – suite

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Specialized Production	Agriculture and Fishing	0,017	0,003	-0,015	0,013	-0,024
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,047	-0,018	-0,033	0,081	0,022
	Low-Tech manufacturing	-0,025	0,053	0,079	0,015	-0,024
	Resource-Based Manufacturing	-0,050	-0,034	-0,046	0,119	0,044
	Mid-Tech Manufacturing	-0,083	0,151	0,150	0,084	0,014
	High-Tech Manufacturing	-0,034	0,019	0,070	0,053	0,058
	Construction	0,011	0,043	-0,105	0,067	-0,136
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,070	-0,034	0,066	0,158	0,139
	Communication and Public Utilities	-0,136	0,163	0,157	0,123	0,287
	Retail Trade	-0,144	0,061	0,622	-0,038	0,338
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,007	0,001	0,003	0,016	0,023
	Business Services	-0,080	0,077	0,237	0,099	0,195
	Public administration, Education, Health and Social Services	-0,113	-0,072	0,051	0,205	0,257
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,004	-0,003	0,018	-0,003	0,017
	Other Service Industries	-0,056	-0,001	0,174	0,037	0,144
Total effect		-0,823	0,409	1,429	1,027	1,354
Standardized Production	Agriculture and Fishing	-0,149	-0,089	0,086	-0,058	0,235
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,343	0,116	0,233	0,101	0,493
	Low-Tech manufacturing	-0,142	0,111	0,254	-0,019	0,373
	Resource-Based Manufacturing	-0,099	0,035	0,206	-0,059	0,221
	Mid-Tech Manufacturing	-0,083	0,233	0,322	-0,081	0,013
	High-Tech Manufacturing	-0,240	0,516	0,261	0,155	0,096
	Construction	-0,214	-0,019	0,364	0,089	0,632
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,484	0,367	0,986	0,318	1,087
	Communication and Public Utilities	-0,068	0,107	0,182	0,022	0,128
	Retail Trade	0,009	0,019	0,013	-0,023	-0,039
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,011	0,007	0,012	0,019	0,035
	Business Services	-0,035	0,149	0,149	-0,058	0,096
	Public administration, Education, Health and Social Services	-0,132	-0,049	0,225	0,043	0,513
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,009	0,003	0,047	-0,014	0,036
	Other Service Industries	-0,176	0,125	0,554	0,061	0,375
Total effect		-2,179	1,630	3,895	0,493	4,294

Tableau 41 – Individual contribution of each industry to the industrial effects from the decomposition, 2006

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Senior Management	Agriculture and Fishing	-0,057	-0,150	-0,674	-0,137	-0,772
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,026	0,025	0,041	0,038	0,019
	Low-Tech manufacturing	-0,011	-0,018	-0,033	-0,005	-0,018
	Resource-Based Manufacturing	-0,031	-0,035	-0,061	-0,038	-0,085
	Mid-Tech Manufacturing	0,109	0,121	0,103	0,078	0,066
	High-Tech Manufacturing	0,080	0,097	0,076	0,064	0,058
	Construction	-0,306	-0,342	-0,421	-0,335	-0,383
	Transportation, Storage and Wholesale	0,133	0,113	0,115	0,116	0,128
	Communication and Public Utilities	0,103	0,080	0,083	0,090	0,088
	Retail Trade	-0,716	-0,780	-0,701	-0,826	-0,710
	Finance, Insurance and Real Estate	1,544	1,075	0,797	0,974	0,757
	Business Services	0,983	0,615	0,440	0,665	0,433
	Public administration, Education, Health and Social Services	-0,409	-0,401	-0,323	-0,492	-0,441
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,431	-0,473	-0,439	-0,519	-0,435
	Other Service Industries	-0,247	-0,229	-0,210	-0,232	-0,180
Total effect		0,718	-0,301	-1,205	-0,562	-1,476
Science and Engineering	Agriculture and Fishing	-0,027	-0,080	-0,364	-0,075	-0,413
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,005	0,054	0,084	0,115	0,124
	Low-Tech manufacturing	-0,091	-0,119	-0,142	-0,060	-0,108
	Resource-Based Manufacturing	-0,022	-0,037	-0,065	-0,037	-0,074
	Mid-Tech Manufacturing	0,077	0,079	0,068	0,061	0,070
	High-Tech Manufacturing	0,195	0,277	0,189	0,143	0,121
	Construction	-0,181	-0,203	-0,251	-0,199	-0,226
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,150	-0,131	-0,148	-0,115	-0,111
	Communication and Public Utilities	0,145	0,113	0,112	0,129	0,119
	Retail Trade	-0,434	-0,473	-0,424	-0,500	-0,431
	Finance, Insurance and Real Estate	0,015	0,007	0,034	0,021	0,050
	Business Services	1,880	1,184	0,929	1,243	0,862
	Public administration, Education, Health and Social Services	-0,346	-0,339	-0,265	-0,415	-0,378
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,262	-0,288	-0,267	-0,316	-0,265
	Other Service Industries	-0,290	-0,268	-0,249	-0,272	-0,223
Total effect		0,503	-0,223	-0,759	-0,277	-0,883

Tableau 37 – Suite

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Social Sciences and Education	Agriculture and Fishing	-0,033	-0,113	-0,510	-0,104	-0,574
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,049	-0,034	-0,128	-0,144	-0,248
	Low-Tech manufacturing	-0,153	-0,202	-0,235	-0,101	-0,179
	Resource-Based Manufacturing	-0,076	-0,142	-0,204	-0,151	-0,233
	Mid-Tech Manufacturing	-0,209	-0,260	-0,213	-0,138	-0,092
	High-Tech Manufacturing	-0,173	-0,292	-0,173	-0,113	-0,059
	Construction	-0,309	-0,347	-0,422	-0,340	-0,383
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,486	-0,422	-0,463	-0,386	-0,387
	Communication and Public Utilities	-0,135	-0,102	-0,082	-0,124	-0,097
	Retail Trade	-0,606	-0,660	-0,594	-0,698	-0,604
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,288	-0,199	-0,128	-0,179	-0,113
	Business Services	0,158	0,106	0,084	0,103	0,088
	Public administration, Education, Health and Social Services	3,083	3,084	2,687	3,676	3,316
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,330	-0,362	-0,336	-0,397	-0,333
	Other Service Industries	-0,350	-0,323	-0,301	-0,328	-0,273
Total effect	0,045	-0,268	-1,016	0,576	-0,172	
Culture, Arts and Recreation	Agriculture and Fishing	-0,019	-0,057	-0,261	-0,053	-0,294
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,026	-0,020	-0,071	-0,080	-0,137
	Low-Tech manufacturing	-0,052	-0,070	-0,082	-0,033	-0,061
	Resource-Based Manufacturing	-0,032	-0,060	-0,087	-0,064	-0,097
	Mid-Tech Manufacturing	0,214	0,243	0,210	0,132	0,054
	High-Tech Manufacturing	-0,045	-0,083	-0,045	-0,030	-0,040
	Construction	-0,154	-0,173	-0,210	-0,170	-0,191
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,241	-0,209	-0,230	-0,191	-0,193
	Communication and Public Utilities	0,102	0,080	0,078	0,092	0,081
	Retail Trade	-0,245	-0,267	-0,239	-0,282	-0,243
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,167	-0,116	-0,078	-0,104	-0,068
	Business Services	0,311	0,196	0,131	0,212	0,130
	Public administration, Education, Health and Social Services	-0,053	-0,050	-0,031	-0,069	-0,060
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,146	-0,161	-0,149	-0,176	-0,148
	Other Service Industries	0,774	0,713	0,678	0,720	0,625
Total effect	0,219	-0,033	-0,388	-0,096	-0,641	

Tableau 37 – Suite

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Clerical	Agriculture and Fishing	-0,107	-0,303	-1,347	-0,278	-1,561
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,088	-0,042	-0,167	-0,201	-0,377
	Low-Tech manufacturing	-0,242	-0,319	-0,383	-0,154	-0,287
	Resource-Based Manufacturing	-0,141	-0,239	-0,350	-0,258	-0,425
	Mid-Tech Manufacturing	-0,073	-0,095	-0,078	-0,058	-0,047
	High-Tech Manufacturing	-0,231	-0,417	-0,232	-0,138	-0,077
	Construction	-0,115	-0,125	-0,162	-0,123	-0,153
	Transportation, Storage and Wholesale	0,238	0,202	0,215	0,200	0,220
	Communication and Public Utilities	0,525	0,405	0,317	0,478	0,385
	Retail Trade	-0,872	-0,950	-0,854	-1,004	-0,868
	Finance, Insurance and Real Estate	1,798	1,241	0,837	1,119	0,707
	Business Services	0,671	0,399	0,239	0,413	0,047
	Public administration, Education, Health and Social Services	1,019	1,022	0,851	1,233	1,093
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,976	-1,072	-0,995	-1,176	-0,986
	Other Service Industries	-0,488	-0,452	-0,418	-0,459	-0,367
	Total effect	0,919	-0,747	-2,527	-0,405	-2,698
Sales and Services	Agriculture and Fishing	-0,156	-0,429	-1,927	-0,395	-2,208
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,197	-0,162	-0,556	-0,633	-1,064
	Low-Tech manufacturing	-0,312	-0,420	-0,502	-0,214	-0,370
	Resource-Based Manufacturing	-0,288	-0,530	-0,766	-0,565	-0,874
	Mid-Tech Manufacturing	-0,654	-0,815	-0,665	-0,435	-0,289
	High-Tech Manufacturing	-0,694	-1,177	-0,694	-0,460	-0,264
	Construction	-1,094	-1,229	-1,499	-1,206	-1,361
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,310	-0,270	-0,300	-0,255	-0,242
	Communication and Public Utilities	-0,585	-0,445	-0,355	-0,535	-0,426
	Retail Trade	5,279	5,752	5,191	6,084	5,262
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,493	-0,340	-0,301	-0,314	-0,279
	Business Services	-2,066	-1,284	-0,858	-1,364	-0,731
	Public administration, Education, Health and Social Services	-4,184	-4,190	-3,614	-5,028	-4,499
	Accommodation, Food and Beverage Services	4,228	4,645	4,309	5,093	4,273
	Other Service Industries	1,454	1,341	1,262	1,362	1,148
	Total effect	-0,072	0,447	-1,277	1,135	-1,924

Tableau 37 – Suite

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Specialized Production	Agriculture and Fishing	-0,056	-0,166	-0,751	-0,154	-0,852
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,069	0,052	0,149	0,196	0,305
	Low-Tech manufacturing	0,089	0,123	0,151	0,056	0,102
	Resource-Based Manufacturing	0,194	0,340	0,479	0,376	0,573
	Mid-Tech Manufacturing	0,344	0,452	0,361	0,218	0,154
	High-Tech Manufacturing	0,312	0,528	0,313	0,197	0,091
	Construction	2,453	2,761	3,336	2,705	3,028
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,071	-0,058	-0,064	-0,066	-0,064
	Communication and Public Utilities	0,224	0,161	0,114	0,212	0,138
	Retail Trade	-0,092	-0,102	-0,110	-0,111	-0,101
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,653	-0,452	-0,314	-0,412	-0,288
	Business Services	-0,305	-0,191	-0,196	-0,203	-0,178
	Public administration, Education, Health and Social Services	-1,705	-1,705	-1,460	-2,035	-1,834
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,601	-0,660	-0,612	-0,723	-0,607
	Other Service Industries	-0,481	-0,443	-0,422	-0,449	-0,389
Total effect		-0,280	0,638	0,972	-0,196	0,077
Standardized Production	Agriculture and Fishing	0,508	1,496	6,721	1,378	7,671
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,413	0,201	0,912	1,005	1,877
	Low-Tech manufacturing	1,075	1,422	1,689	0,714	1,273
	Resource-Based Manufacturing	0,542	0,976	1,445	1,026	1,659
	Mid-Tech Manufacturing	0,624	0,810	0,654	0,430	0,282
	High-Tech Manufacturing	0,883	1,624	0,892	0,558	0,289
	Construction	0,295	0,322	0,433	0,317	0,398
	Transportation, Storage and Wholesale	1,872	1,630	1,812	1,483	1,438
	Communication and Public Utilities	-0,051	-0,045	-0,063	-0,043	-0,048
	Retail Trade	-1,330	-1,448	-1,305	-1,532	-1,325
	Finance, Insurance and Real Estate	-1,078	-0,746	-0,520	-0,678	-0,475
	Business Services	-1,402	-0,880	-0,634	-0,915	-0,523
	Public administration, Education, Health and Social Services	-3,160	-3,160	-2,718	-3,796	-3,396
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,867	-0,952	-0,884	-1,044	-0,877
	Other Service Industries	-0,340	-0,311	-0,315	-0,314	-0,298
Total effect		-2,016	0,937	8,120	-1,410	7,946

Tableau 42 – Individual contribution of each industry to the regional effects from the decomposition, 1971

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Senior Management	Agriculture and Fishing	0,009	0,004	-0,008	0,005	-0,008
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,120	-0,007	-0,039	-0,038	-0,075
	Low-Tech manufacturing	0,042	-0,034	-0,059	-0,019	-0,082
	Resource-Based Manufacturing	0,055	-0,008	-0,052	-0,042	-0,072
	Mid-Tech Manufacturing	0,022	-0,031	-0,037	-0,027	-0,032
	High-Tech Manufacturing	0,053	-0,078	-0,073	-0,057	-0,055
	Construction	0,053	-0,013	-0,091	-0,019	-0,101
	Transportation, Storage and Wholesale	0,091	-0,042	-0,124	-0,078	-0,169
	Communication and Public Utilities	0,019	-0,007	-0,040	-0,010	-0,039
	Retail Trade	0,031	-0,015	-0,067	-0,013	-0,055
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,006	-0,070	0,003	0,022	0,093
	Business Services	0,016	-0,017	-0,073	-0,019	-0,027
	Public administration, Education, Health and Social Services	0,068	-0,139	0,002	-0,100	0,028
	Accommodation, Food and Beverage Services	0,007	-0,001	-0,012	-0,001	-0,015
	Other Service Industries	0,033	-0,019	-0,046	-0,030	-0,055
Total effect	0,613	-0,475	-0,716	-0,426	-0,665	
Science and Engineering	Agriculture and Fishing	0,013	0,003	-0,011	0,013	-0,013
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,168	-0,034	-0,080	-0,021	-0,126
	Low-Tech manufacturing	0,001	0,021	-0,026	0,012	-0,030
	Resource-Based Manufacturing	0,028	-0,012	-0,075	0,018	-0,066
	Mid-Tech Manufacturing	0,007	0,014	-0,028	-0,020	-0,030
	High-Tech Manufacturing	0,055	-0,092	-0,114	-0,027	-0,086
	Construction	0,014	-0,025	-0,050	0,004	-0,009
	Transportation, Storage and Wholesale	0,034	-0,027	-0,062	-0,029	-0,048
	Communication and Public Utilities	0,051	-0,055	-0,078	-0,028	-0,090
	Retail Trade	0,010	-0,007	-0,009	-0,011	-0,011
	Finance, Insurance and Real Estate	0,020	-0,007	-0,032	-0,038	-0,038
	Business Services	0,021	-0,069	0,017	-0,026	-0,024
	Public administration, Education, Health and Social Services	0,126	-0,140	-0,143	-0,065	-0,187
	Accommodation, Food and Beverage Services	0,000	0,001	0,000	0,000	-0,002
	Other Service Industries	0,007	-0,005	-0,008	-0,008	-0,009
Total effect	0,557	-0,436	-0,699	-0,227	-0,768	

Tableau 38 – Suite

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Social Sciences and Education	Agriculture and Fishing	0,001	0,001	-0,001	0,000	0,000
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,009	0,001	-0,005	-0,002	-0,006
	Low-Tech manufacturing	0,002	-0,002	-0,003	0,000	-0,004
	Resource-Based Manufacturing	0,005	-0,004	-0,004	-0,003	-0,005
	Mid-Tech Manufacturing	0,000	0,002	-0,003	-0,002	-0,002
	High-Tech Manufacturing	0,005	-0,008	-0,007	-0,004	-0,006
	Construction	0,001	-0,001	-0,001	0,000	-0,001
	Transportation, Storage and Wholesale	0,012	-0,006	-0,018	-0,012	-0,016
	Communication and Public Utilities	0,006	-0,005	0,000	-0,006	-0,013
	Retail Trade	0,003	-0,002	-0,005	-0,002	-0,004
	Finance, Insurance and Real Estate	0,007	-0,005	-0,012	-0,012	-0,009
	Business Services	-0,009	0,020	-0,003	0,021	0,003
	Public administration, Education, Health and Social Services	-0,324	0,390	1,199	-0,426	1,025
	Accommodation, Food and Beverage Services	0,001	-0,001	0,000	0,000	-0,002
	Other Service Industries	0,008	-0,002	-0,021	-0,002	-0,019
Total effect	-0,275	0,379	1,117	-0,452	0,941	
Culture, Arts and Recreation	Agriculture and Fishing	0,005	0,000	-0,010	0,004	-0,001
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,002	0,003	0,000	-0,002	-0,001
	Low-Tech manufacturing	0,018	-0,017	-0,022	-0,017	-0,023
	Resource-Based Manufacturing	0,007	0,001	0,008	-0,008	-0,013
	Mid-Tech Manufacturing	-0,004	-0,056	-0,016	0,050	0,074
	High-Tech Manufacturing	0,014	-0,027	-0,009	-0,014	-0,008
	Construction	0,003	0,001	-0,006	-0,003	-0,004
	Transportation, Storage and Wholesale	0,007	-0,004	-0,011	-0,008	-0,007
	Communication and Public Utilities	0,029	-0,034	-0,094	0,022	-0,086
	Retail Trade	0,026	-0,019	-0,031	-0,015	-0,046
	Finance, Insurance and Real Estate	0,002	0,005	-0,008	-0,007	-0,005
	Business Services	0,016	-0,016	-0,017	-0,035	-0,026
	Public administration, Education, Health and Social Services	0,060	-0,055	-0,035	-0,067	-0,058
	Accommodation, Food and Beverage Services	0,008	-0,002	-0,008	-0,007	-0,011
	Other Service Industries	0,070	-0,039	-0,096	-0,061	-0,119
Total effect	0,262	-0,260	-0,354	-0,167	-0,333	

Tableau 38 – Suite

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Clerical	Agriculture and Fishing	0,093	0,047	-0,065	0,034	-0,080
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,313	-0,053	-0,109	-0,078	-0,207
	Low-Tech manufacturing	0,145	-0,072	-0,325	0,010	-0,345
	Resource-Based Manufacturing	0,219	0,006	-0,202	-0,189	-0,285
	Mid-Tech Manufacturing	0,048	-0,165	-0,182	0,057	-0,015
	High-Tech Manufacturing	0,218	-0,303	-0,308	-0,229	-0,273
	Construction	0,093	0,010	-0,220	-0,003	-0,216
	Transportation, Storage and Wholesale	0,454	-0,291	-0,865	-0,258	-0,868
	Communication and Public Utilities	0,046	-0,088	-0,035	-0,078	0,025
	Retail Trade	0,293	-0,325	-0,540	-0,044	-0,507
	Finance, Insurance and Real Estate	0,107	-0,108	-0,156	-0,156	-0,196
	Business Services	0,017	0,004	-0,150	-0,002	-0,073
	Public administration, Education, Health and Social Services	0,836	-0,576	-0,931	-0,389	-1,642
	Accommodation, Food and Beverage Services	0,038	-0,012	-0,062	-0,010	-0,075
	Other Service Industries	0,193	-0,119	-0,386	-0,103	-0,362
	Total effect	3,113	-2,045	-4,536	-1,437	-5,120
Sales and Services	Agriculture and Fishing	0,070	0,019	-0,053	0,016	-0,045
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,026	0,019	0,000	-0,024	-0,007
	Low-Tech manufacturing	0,146	-0,247	-0,130	0,157	-0,416
	Resource-Based Manufacturing	0,092	-0,014	-0,084	-0,076	-0,112
	Mid-Tech Manufacturing	0,039	-0,096	-0,090	0,002	-0,051
	High-Tech Manufacturing	0,080	-0,194	-0,123	-0,018	-0,060
	Construction	0,020	0,018	-0,032	-0,028	-0,030
	Transportation, Storage and Wholesale	0,123	0,109	-0,340	-0,040	-0,380
	Communication and Public Utilities	-0,014	0,048	0,015	0,015	-0,015
	Retail Trade	-0,251	0,335	-0,152	0,263	0,317
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,140	0,184	0,259	0,195	0,187
	Business Services	0,002	0,025	-0,015	-0,020	-0,003
	Public administration, Education, Health and Social Services	-0,237	0,369	0,407	0,038	0,323
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,064	0,019	0,037	0,051	0,113
	Other Service Industries	0,007	0,179	-0,116	0,054	-0,238
	Total effect	-0,101	0,774	-0,419	0,586	-0,418

Tableau 38 – Suite

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Specialized Production	Agriculture and Fishing	0,023	0,005	-0,031	0,027	-0,020
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,042	-0,018	-0,098	0,068	0,007
	Low-Tech manufacturing	-0,054	0,083	0,054	0,047	0,039
	Resource-Based Manufacturing	-0,100	-0,021	-0,073	0,211	0,035
	Mid-Tech Manufacturing	-0,032	0,041	0,037	0,056	0,032
	High-Tech Manufacturing	-0,079	-0,019	0,017	0,180	0,259
	Construction	0,046	0,148	-0,168	0,113	-0,346
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,086	-0,142	0,012	0,136	0,258
	Communication and Public Utilities	-0,124	0,107	0,183	0,102	0,187
	Retail Trade	-0,220	0,097	0,926	-0,080	0,457
	Finance, Insurance and Real Estate	0,008	-0,013	-0,036	-0,002	-0,016
	Business Services	-0,024	0,012	0,158	0,018	0,065
	Public administration, Education, Health and Social Services	-0,015	-0,250	-0,045	0,191	0,013
	Accommodation, Food and Beverage Services	0,000	-0,011	0,017	-0,005	0,010
	Other Service Industries	0,006	-0,016	0,023	-0,011	-0,002
Total effect	-0,693	0,001	0,977	1,051	0,975	
Standardized Production	Agriculture and Fishing	-0,248	-0,094	0,197	-0,111	0,200
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,595	0,086	0,325	0,099	0,415
	Low-Tech manufacturing	-0,297	0,260	0,507	-0,193	0,858
	Resource-Based Manufacturing	-0,296	0,053	0,475	0,082	0,497
	Mid-Tech Manufacturing	-0,081	0,293	0,311	-0,114	0,024
	High-Tech Manufacturing	-0,346	0,727	0,610	0,162	0,232
	Construction	-0,221	-0,130	0,569	-0,071	0,679
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,630	0,414	1,404	0,279	1,224
	Communication and Public Utilities	-0,013	0,030	0,048	-0,015	0,030
	Retail Trade	0,086	-0,037	-0,088	-0,090	-0,118
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,003	0,020	-0,009	0,001	-0,007
	Business Services	-0,010	0,010	0,082	-0,003	0,035
	Public administration, Education, Health and Social Services	-0,245	-0,144	0,534	-0,051	0,924
	Accommodation, Food and Beverage Services	0,016	0,005	-0,003	-0,024	-0,024
	Other Service Industries	-0,011	0,033	0,153	-0,030	-0,015
Total effect	-2,894	1,526	5,115	-0,079	4,956	

Tableau 43 – Individual contribution of each industry to the industrial effects from the decomposition, 1971

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Senior Management	Agriculture and Fishing	-0,047	-0,150	-0,801	-0,115	-0,724
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,071	-0,005	-0,029	-0,052	-0,105
	Low-Tech manufacturing	-0,070	-0,111	-0,089	-0,032	-0,035
	Resource-Based Manufacturing	-0,050	-0,056	-0,047	-0,080	-0,070
	Mid-Tech Manufacturing	0,000	-0,010	0,007	0,005	0,019
	High-Tech Manufacturing	-0,012	-0,043	0,006	-0,004	0,031
	Construction	-0,083	-0,076	-0,091	-0,087	-0,092
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,067	-0,037	-0,028	-0,067	-0,038
	Communication and Public Utilities	-0,034	-0,024	-0,011	-0,036	-0,020
	Retail Trade	-0,258	-0,255	-0,195	-0,280	-0,206
	Finance, Insurance and Real Estate	0,657	0,411	0,221	0,393	0,152
	Business Services	0,366	0,185	0,133	0,190	0,084
	Public administration, Education, Health and Social Services	0,263	0,256	0,190	0,296	0,219
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,104	-0,104	-0,107	-0,120	-0,114
	Other Service Industries	-0,091	-0,080	-0,064	-0,083	-0,054
	Total effect	0,401	-0,100	-0,905	-0,071	-0,952
Science and Engineering	Agriculture and Fishing	-0,030	-0,080	-0,431	-0,065	-0,391
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,061	0,046	0,094	0,148	0,194
	Low-Tech manufacturing	-0,064	-0,089	-0,078	-0,037	-0,039
	Resource-Based Manufacturing	0,025	0,036	0,035	0,050	0,035
	Mid-Tech Manufacturing	0,002	0,004	0,007	0,006	0,018
	High-Tech Manufacturing	0,183	0,232	0,124	0,122	0,089
	Construction	-0,028	-0,024	-0,031	-0,029	-0,030
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,074	-0,042	-0,040	-0,069	-0,051
	Communication and Public Utilities	0,101	0,077	0,073	0,098	0,080
	Retail Trade	-0,203	-0,200	-0,158	-0,220	-0,165
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,027	-0,018	0,002	-0,014	0,008
	Business Services	0,374	0,196	0,097	0,194	0,084
	Public administration, Education, Health and Social Services	0,023	0,023	0,038	0,021	0,033
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,069	-0,069	-0,071	-0,079	-0,075
	Other Service Industries	-0,090	-0,078	-0,065	-0,081	-0,059
	Total effect	0,062	0,014	-0,405	0,046	-0,268

Tableau 39 – Suite

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Social Sciences and Education	Agriculture and Fishing	-0,062	-0,223	-1,193	-0,170	-1,078
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,041	-0,040	-0,132	-0,207	-0,346
	Low-Tech manufacturing	-0,326	-0,476	-0,378	-0,170	-0,219
	Resource-Based Manufacturing	-0,197	-0,252	-0,222	-0,330	-0,288
	Mid-Tech Manufacturing	-0,243	-0,288	-0,119	-0,111	-0,046
	High-Tech Manufacturing	-0,291	-0,419	-0,163	-0,193	-0,056
	Construction	-0,302	-0,279	-0,324	-0,317	-0,325
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,494	-0,303	-0,317	-0,446	-0,360
	Communication and Public Utilities	-0,152	-0,109	-0,086	-0,155	-0,106
	Retail Trade	-0,561	-0,553	-0,439	-0,606	-0,458
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,274	-0,169	-0,089	-0,164	-0,077
	Business Services	0,107	0,051	0,032	0,053	0,019
	Public administration, Education, Health and Social Services	3,421	3,324	2,303	3,935	2,807
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,180	-0,182	-0,187	-0,208	-0,198
	Other Service Industries	-0,245	-0,212	-0,178	-0,220	-0,161
Total effect	0,158	-0,130	-1,492	0,690	-0,888	
Culture, Arts and Recreation	Agriculture and Fishing	-0,020	-0,062	-0,340	-0,049	-0,302
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,011	-0,012	-0,035	-0,055	-0,090
	Low-Tech manufacturing	-0,066	-0,101	-0,079	-0,030	-0,041
	Resource-Based Manufacturing	-0,048	-0,060	-0,054	-0,080	-0,070
	Mid-Tech Manufacturing	0,094	0,100	0,050	0,030	-0,027
	High-Tech Manufacturing	-0,042	-0,068	-0,022	-0,027	-0,004
	Construction	-0,081	-0,075	-0,087	-0,085	-0,088
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,132	-0,080	-0,084	-0,119	-0,096
	Communication and Public Utilities	0,121	0,089	0,089	0,122	0,094
	Retail Trade	-0,084	-0,083	-0,063	-0,092	-0,065
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,073	-0,045	-0,022	-0,043	-0,019
	Business Services	0,078	0,040	0,028	0,043	0,029
	Public administration, Education, Health and Social Services	0,153	0,149	0,116	0,172	0,133
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,031	-0,031	-0,032	-0,036	-0,034
	Other Service Industries	0,293	0,251	0,222	0,259	0,210
Total effect	0,151	0,009	-0,313	0,011	-0,369	

Tableau 39 – Suite

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Clerical	Agriculture and Fishing	-0,302	-0,874	-4,671	-0,672	-4,231
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,244	-0,059	-0,294	-0,470	-0,847
	Low-Tech manufacturing	-0,423	-0,641	-0,531	-0,226	-0,234
	Resource-Based Manufacturing	-0,330	-0,395	-0,340	-0,545	-0,475
	Mid-Tech Manufacturing	0,267	0,275	0,169	0,105	0,059
	High-Tech Manufacturing	0,024	-0,068	0,066	0,032	0,169
	Construction	-0,763	-0,705	-0,824	-0,800	-0,825
	Transportation, Storage and Wholesale	0,344	0,243	0,332	0,278	0,307
	Communication and Public Utilities	1,050	0,763	0,601	1,060	0,733
	Retail Trade	-0,740	-0,735	-0,523	-0,805	-0,563
	Finance, Insurance and Real Estate	1,518	0,932	0,565	0,917	0,524
	Business Services	0,708	0,353	0,261	0,363	0,176
	Public administration, Education, Health and Social Services	1,724	1,674	1,389	1,961	1,577
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,593	-0,596	-0,613	-0,683	-0,650
	Other Service Industries	-0,354	-0,312	-0,229	-0,326	-0,188
	Total effect	1,885	-0,145	-4,640	0,188	-4,467
Sales and Services	Agriculture and Fishing	-0,332	-1,030	-5,526	-0,789	-4,991
	Forestry, Mining and Oil Extraction	-0,166	-0,174	-0,552	-0,870	-1,436
	Low-Tech manufacturing	-0,002	-0,065	-0,022	-0,048	0,062
	Resource-Based Manufacturing	-0,710	-0,901	-0,791	-1,188	-1,037
	Mid-Tech Manufacturing	-0,686	-0,839	-0,320	-0,317	-0,102
	High-Tech Manufacturing	-0,791	-1,191	-0,424	-0,529	-0,126
	Construction	-1,266	-1,171	-1,359	-1,330	-1,361
	Transportation, Storage and Wholesale	-0,218	-0,158	-0,095	-0,205	-0,131
	Communication and Public Utilities	-0,612	-0,445	-0,349	-0,621	-0,428
	Retail Trade	4,861	4,793	3,822	5,266	3,942
	Finance, Insurance and Real Estate	0,872	0,532	0,206	0,516	0,181
	Business Services	-0,649	-0,330	-0,176	-0,332	-0,122
	Public administration, Education, Health and Social Services	-2,743	-2,667	-2,052	-3,176	-2,338
	Accommodation, Food and Beverage Services	2,610	2,626	2,702	3,009	2,860
	Other Service Industries	1,229	1,057	0,914	1,100	0,853
	Total effect	1,397	0,036	-4,023	0,488	-4,173

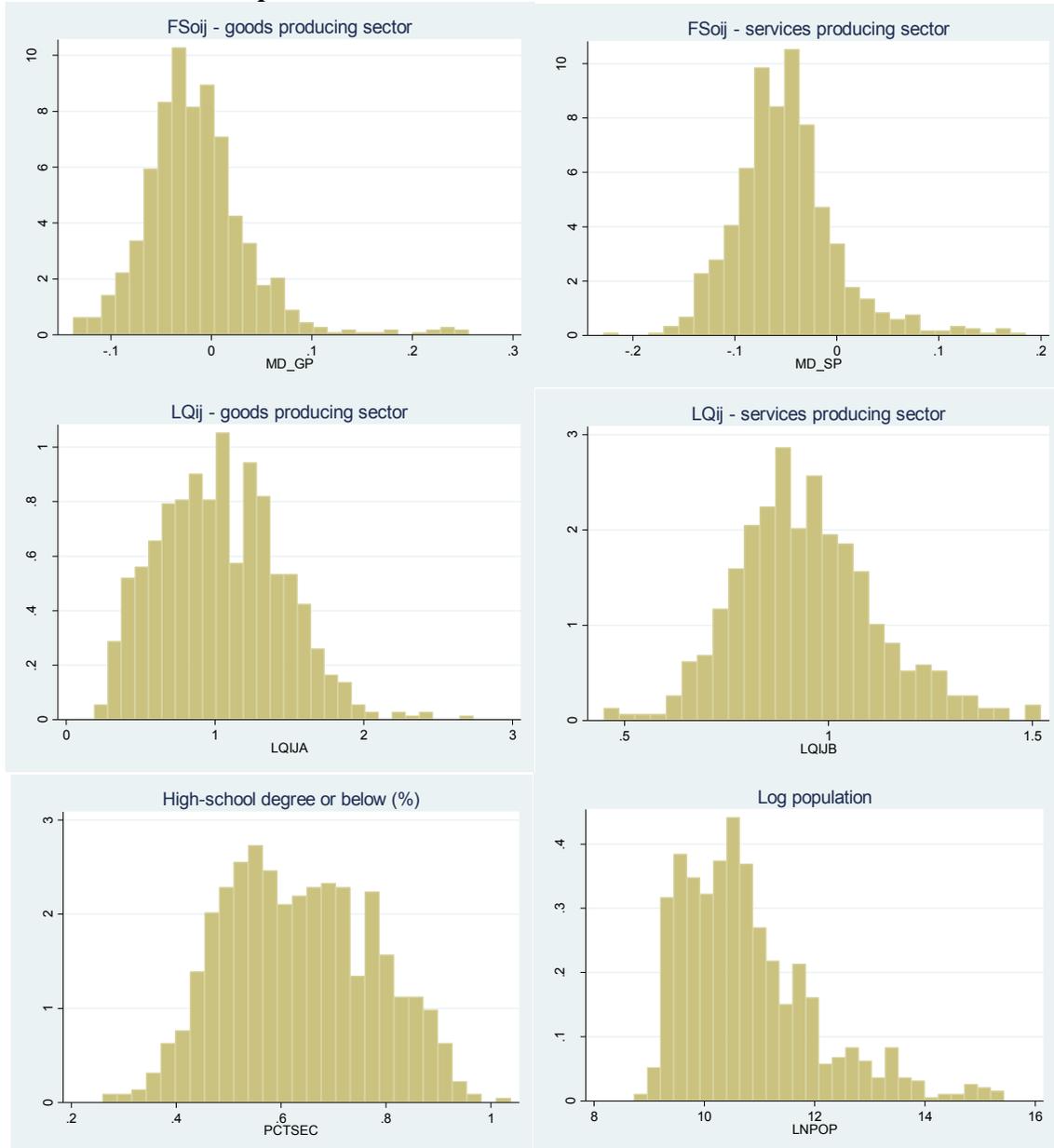
Tableau 39 – Suite

Function	Industry	METRO	CU	CR	PU	PR
Specialized Production	Agriculture and Fishing	-0,189	-0,626	-3,368	-0,486	-3,038
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,042	0,031	0,068	0,134	0,195
	Low-Tech manufacturing	-0,188	-0,254	-0,210	-0,111	-0,132
	Resource-Based Manufacturing	0,364	0,454	0,404	0,625	0,521
	Mid-Tech Manufacturing	0,368	0,449	0,175	0,156	0,053
	High-Tech Manufacturing	0,555	0,798	0,313	0,352	-0,044
	Construction	2,824	2,605	3,025	2,967	3,024
	Transportation, Storage and Wholesale	0,243	0,178	0,159	0,226	0,158
	Communication and Public Utilities	0,449	0,315	0,216	0,469	0,297
	Retail Trade	-0,111	-0,106	-0,185	-0,121	-0,128
	Finance, Insurance and Real Estate	-0,758	-0,465	-0,243	-0,455	-0,215
	Business Services	-0,141	-0,070	-0,105	-0,073	-0,063
	Public administration, Education, Health and Social Services	-1,950	-1,893	-1,409	-2,246	-1,646
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,495	-0,498	-0,513	-0,571	-0,542
	Other Service Industries	-0,552	-0,476	-0,408	-0,495	-0,367
	Total effect	0,459	0,440	-2,082	0,373	-1,928
Standardized Production	Agriculture and Fishing	1,096	3,367	18,053	2,594	16,322
	Forestry, Mining and Oil Extraction	0,603	0,271	1,070	1,670	2,929
	Low-Tech manufacturing	1,619	2,437	1,941	0,904	0,961
	Resource-Based Manufacturing	1,214	1,523	1,321	1,999	1,777
	Mid-Tech Manufacturing	0,563	0,741	0,213	0,292	0,096
	High-Tech Manufacturing	0,790	1,356	0,337	0,526	0,025
	Construction	0,137	0,131	0,161	0,141	0,164
	Transportation, Storage and Wholesale	1,133	0,650	0,548	1,062	0,747
	Communication and Public Utilities	-0,677	-0,489	-0,394	-0,688	-0,479
	Retail Trade	-2,194	-2,162	-1,707	-2,374	-1,781
	Finance, Insurance and Real Estate	-1,494	-0,919	-0,502	-0,896	-0,434
	Business Services	-0,876	-0,440	-0,280	-0,450	-0,186
	Public administration, Education, Health and Social Services	-4,757	-4,620	-3,533	-5,518	-4,083
	Accommodation, Food and Beverage Services	-0,909	-0,915	-0,942	-1,049	-0,996
	Other Service Industries	-1,002	-0,866	-0,751	-0,897	-0,664
	Total effect	-4,753	0,065	15,535	-2,686	14,398

ANNEXE 3 : COMPLÉMENTS AU CHAPITRE 7

A – Données descriptives du panel

Figure 25 – Distribution of panel variables*



*MD= Mean deviation (FS=functional specialization); LQij=Location quotient of industry I;

Tableau 44 – Descriptive statistics for the pooled panel

		MD - Goods producing sector	MD - Services producing sector	Population logarithm	Percentage with high school degree or less	LQ - Goods producing sector	LQ - Services producing sector
N	Valid	804	804	804	804	804	804
	Missing	0	0	0	0	0	0
Average		-,0149	-,0499	10,80630	,63368	1,0320	,9461
Median		-,0191	-,0535	10,55536	,62742	1,0162	,9335
Mode		-,14	-,23	9,277	,550	,19	,45
Standard deviation		,05213	,05077	1,231105	,140891	,40659	,17245
Variance		,003	,003	1,516	,020	,165	,030
Minimum		-,14	-,23	8,729	,260	,19	,45
Maximum		,26	,19	15,439	1,038	2,74	1,52
Quartiles	25	-,0475	-,0793	9,85061	,52861	,7203	,8278
	50	-,0191	-,0535	10,55536	,62742	1,0162	,9335
	75	,0111	-,0262	11,38028	,73857	1,3197	1,0531

*MD= Mean deviation (FS=functional specialization); LQij=Location quotient of industry I;

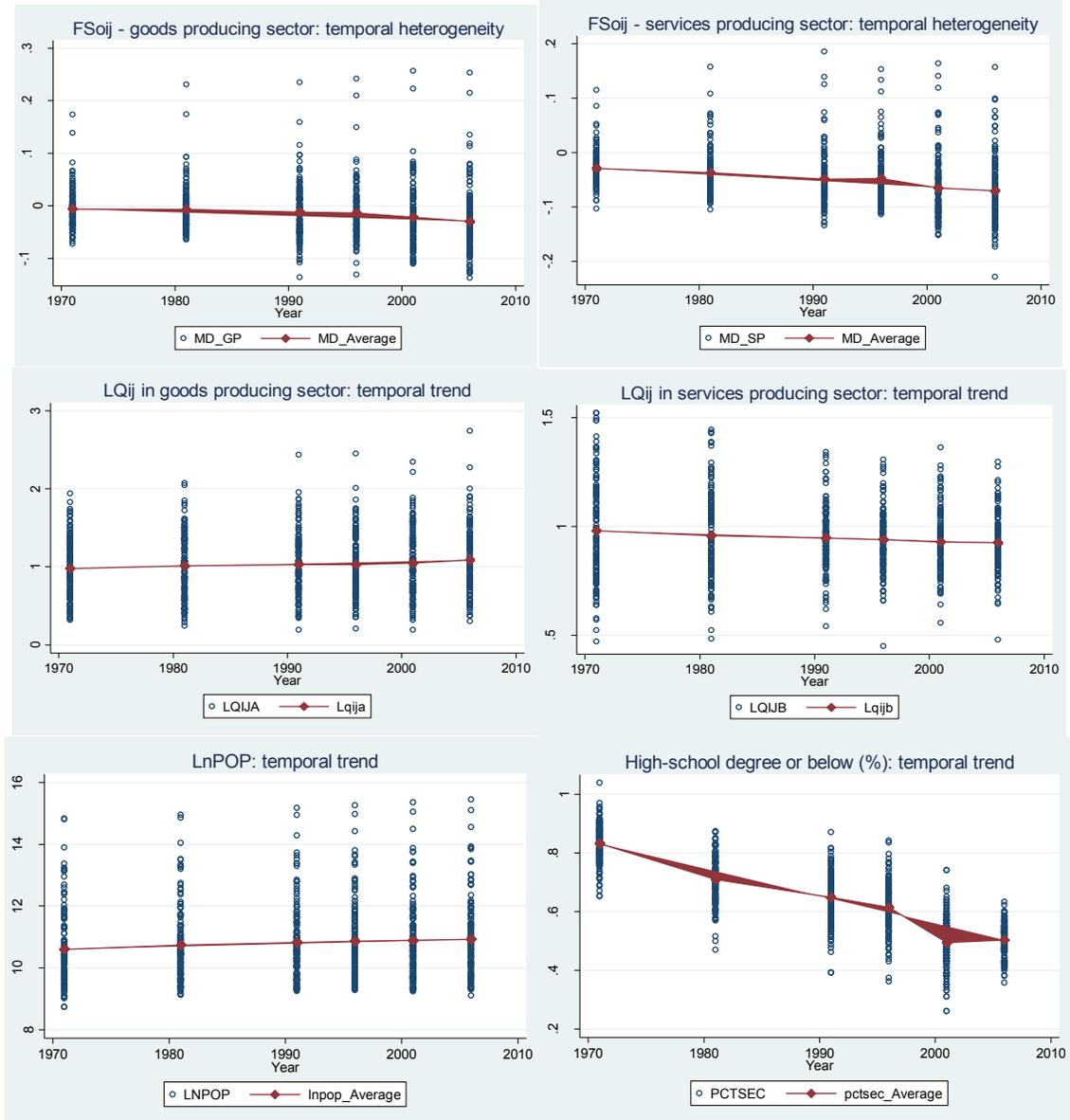
B – Hétérogénéité temporelle et spatiale du panel

Time fixed effects: We should use time fixed effects whenever we think there are unobserved variables (time heterogeneity) in the model that vary over time but not over entities (regions), when we think that these may be correlated with both the dependant and at least one of the independent variable (STOCK et WATSON 2007, p.361). Controlling for time periods allows correcting for the omitted variable bias induced by the unobserved time variable. In our model, technological change, market opening as well as economic conjunctures have changed over time, but not specifically for all observations. Those effects may well have had some impacts on both independent and dependant variables in the model. Time heterogeneity can be hypothesised in the changing average of the dependant and independent variables over time:

As seen on Figure 25, the dependant variable – mean deviation (Fsoij) – on average systematically decreases over time. This holds for both goods and services producing sectors. The trend has a very simple and logical explanation. The clustering of knowledge-rich employment in the largest urban centers provokes the skewing of the distribution in a few, highly crowded places. Since mean deviations are absolute concentration measures, it results in most places decreasing relative to the mean. This temporal heterogeneity is controlled through the use of time fixed effects.

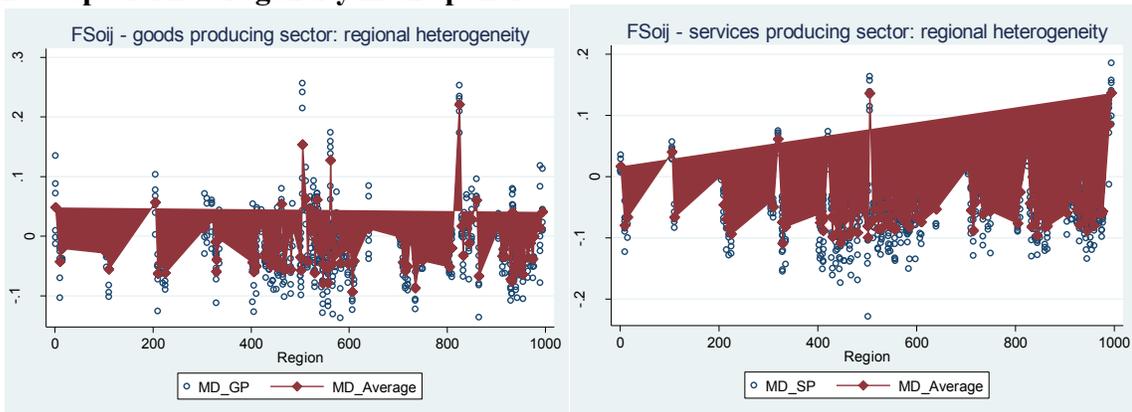
To test if time fixed effects are needed in the panel, we can do a joint test that coefficient for all time dummies are equal to 0, after doing the regression. If the test fails to show that they are all equal to 0, then time dummies are required. For both regressions (final models with interaction), Prob. > F = 0,000. So we have to reject the null hypothesis and include time fixed effects in the model.

Figure 26 – Time heterogeneity of the panel by variable



*MD= Mean deviation (FS=functional specialization); LQij=Location quotient of industry I;

Figure 27 – Spatial heterogeneity in the panel



Entity (regional) fixed effects: We should use entity fixed effects whenever we think there are unobserved variables that are constant over time but vary between entities (regions), when we think that these may be correlated with both the dependant and at least one of the independent variable (Stock and Watson, 2007, p.356). Controlling for entity fixed effects allows correcting for the omitted variable bias induced by the unobserved differences between entities that could influence both dependant and independent variables. In our model, locations, the presence of specific institutions, local culture or regional legislatures are some of the unobservable variables that may change between regions but not over time. Those effects may well have had some impacts on both independent and dependant variables in the model. Regional heterogeneity can be hypothesised in the changing average of the dependant and independent variables over the regions.

Regional heterogeneity in the dependant variables is well observed in the previous tables. We therefore should consider using a region fixed effect model (once Hausman and Greusch-Pagan tests reject the random effect alternative).

C - Tests de Breusch-Pagan et de Hausman liés aux régressions en panel

In the case where the fixed effects would not be correlated with at least one of the independent variable in the model, random effect models should be preferred: “...*the crucial distinction between fixed and random effects is whether the unobserved individual effect embodies elements that are correlated with the regressors in the model, not whether these effects are stochastic or not*” (GREENE 2005, p.183). The advantage of random effect models is that they can include time-invariant variables over the entities, whereas fixed effect models already control for such variables through the entity fixed effect. From a theoretical perspective, specific regional location, institutions, local culture and regional legislature should be correlated with at least one of the independent variable, thus calling for the fixed effect model. However, performing a Hausman test can formally define what model should be used. The test implies the null hypothesis that both models (fixed and random effects) are equal, which would call for a random effect model. Rejecting the null hypothesis would mean that the fixed effect model should be used: “*A rejection using the Hausman test is taken to mean that the key RE assumption, (14.8), is false, and then the FE estimates are used*” (WOOLDRIDGE 2005, p. 506).

The results are presented below:

Tableau 45 – Hausman and Breusch-Pagan test results, for each model

	Model 2 Goods	Model 2 Services	Model 3 Goods	Model 3 Services	Model 4 Goods	Model 4 Services
Hausman	-35,04 Not rejected	57,54 (0,000)***	28,13 (0,0087)***	54,13 (0,000)***	35,98 (0,007)***	57,56 (0,000)***
Greusch -Pagan	624,65 (0,000)***	477,36 (0,000)***	614,44 (0,000)***	477,36 (0,000)***	644,39 (0,000)***	481,12 (0,000)***

Both tests are significant in all cases and show that we can reject the null hypothesis, therefore opting for the fixed effect model (Table 46). The only exception is the pooled regression with entity fixed effects for goods (model 2), which shows that the Hausman does not reject H0. However, Greusch-Pagan provides a strong counter argument, suggesting that OLS with fixed effects should be used. This clearly represents a minor situation and does not indicate in any case that RE is a better model (more specifically for the final models – 3 and 4).

D – Note technique sur les changements liés aux gestionnaires dans l'industrie du commerce de détail pour la base de données désagrégé

Voici une note explicative de la baisse des déviations à la moyenne des gestionnaires en métropole observé en 1996 pour le secteur du commerce de détail. La nouvelle catégorie A211 du système SOC-91 utilisée dans notre base à partir de 1996 inclut des professions à bas contenu en (voir Tableau 46 et Tableau 47). La concordance n'est certainement pas parfaite. Nous avons été dans l'obligation d'inclure la classe A du système SOC-91, qui représentait la classe G11 de l'ancien système. Si l'on regarde le tableau 46, trois classes y sont ajoutées qui n'y étaient pas auparavant : 5130, 5199 et 8580. Ces classes représentent une part importante de travailleurs pour le secteur du commerce de détail. Parce qu'elles ont des niveaux de capital humain et de salaires moins importants, ces classes sont donc moins concentrées en métropole, d'où le changement d'échelle observé dans ces figures. Beckstead et Vinodrai (2003) enlèvent ces classes de la catégorie gestionnaires :

« For example, managers in retail trade (A21) and managers in food services and accommodation (A22) were both excluded since they have significantly lower wage rates than other 3-digit managerial occupations included in our knowledge worker taxonomy. Based on this analysis, we finalized the 1991 components of our eight knowledge worker categories » (p.58). Cette distinction pourrait avoir un effet important dans nos analyses.

Tableau 46 – Concordance pour gestionnaires dans la vente au détail (Statistique Canada)

SOC - 1980	SOC - 1991
A211 Directeurs/directrices de la vente au détail	1137 Directeurs des ventes et de la publicité 5130 Surveillants: vendeurs de marchandises 5199 Autres travailleurs spécialisés dans la vente, n.c.a 8580 Contremaîtres: mécaniciens et réparateurs, n.c.a.

Source : Statistique Canada

Tableau 47 – Concordance pour gestionnaires dans la vente au détail (base utilisée)

Occupation title	1971 SOC for 1981 data	1991 SOC for 1996 data
Managers, directors and related occupations	G11	A, B0, B1, B3
Natural sciences, engineering, mathematics, social sciences	G21 et G23	C, E0, E211, E212, E213
Religion, education, health care, arts, recreation	G25, G27, G31 et G33	D, E1, E214, E215, E216, F
Administration and related activities	G41	B2, B4, B5
Retail and services	G51 et G61	G
Agriculture, fishing, forestry, mines, construction, transport	G71, G73, G75, G77, G81, G82, G83, G85, G87, G91, G93 et G95	H, I, J
non-classified occupations	G99	recreate for 1996

Source : Laboratoire d'Analyse Spatiale et d'Économie Régionale (INRS-UCS)

Compte tenu que ces différences concernent en grande partie les travailleurs du secteur du commerce de détail, une solution serait de tester nos analyses avec et sans l'industrie du commerce de détail afin de contrôler pour les changements liés aux gestionnaires du secteur (voir Annexe E). Pour les autres secteurs, cela n'a pas un impact aussi grand.

E – Spécifications alternatives du modèle de régression en panel (robustesse)

a) Comparaison du secteur des services avec et sans l'industrie du commerce de détail

Pour prendre en compte le biais potentiel lié au commerce de détail dans notre analyse en panel, nous avons procédé à un examen comparant les résultats obtenus avec et sans l'industrie du commerce de détail. Ces résultats sont présentés au Tableau 48.

Le tableau montre qu'il n'y a pas de différence substantielles entre les modèles avec ou sans industrie du commerce de détail. La variable dépendante capte toujours une concentration qui, avec ou sans commerce de détail, est bien présente à l'intérieur des industries. Les relations sont un peu atténuées pour les interactions du dernier modèle pour l'année 2006. Néanmoins, cette vérification semble confirmer les conclusions émises au chapitre 7 quant à la relation positive et croissante (co-localisation) avec le secteur des services.

Tableau 48 – Results of the panel model: comparing services producing industries with and without retail trade, 1971-2006

	Service Producing Sector (no retail)				Service Producing Sector (with retail)			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Fixed Effect	None	City	Both	Both	None	City	Both	Both
Constant	-0,301 (0.000)***	-0,135 (0.196)	-0,307 (0.005)***	-0,221 (0,057)*	-0,337 (0.000)***	-0,326 (0.007)**	-0,212 (0.020)**	-0,213 (0.038)**
LNPOP	0,014 (0.000)***	0,012 (0.148)	0,028 (0.001)***	0,019 (0.029)**	0,015 (0.000)***	0,022 (0.015)**	0,025 (0.007)***	0,020 (0.018)**
LQ	0,078 (0.000)***	-0,021 (0.184)	-0,036 (0.02)**	-0,037 (0.019)	0,114 (0.000)***	0,004 (0.839)	0,005 (0.769)	-0,005 (0.783)
EDUC	0,053 (0.000)***	0,079 (0.000)***	0,087 (0.002)***	0,079 (0.045)**	0,033 (0.170)**	-0,128 (0.000)***	-0,015 (0.595)	0,001 (0.969)
Time Dummies (reference=1971)								
1981			-0,001 (0.791)	-0,028 (0.360)			-0,013 (0.002)**	-0,066 (0.994)
1991			-0,010 (0.142)	-0,098 (0.000)***			-0,028 (0.000)***	-0,108 (0.000)***
1996			-0,017 (0.022)**	-0,126 (0.000)***			-0,028 (0.000)***	-0,116 (0.000)***
2001			-0,025 (0.022)**	-0,169 (0.000)***			-0,048 (0.000)***	-0,210 (0.000)***
2006			0,001 (0.96)	-0,128 (0.036)**			-0,054 (0.000)***	-0,246 (0.000)***
Interaction variable (reference=1971)								
LQ*1981				0,045 (0.007)***				0,051 (0.000)***
LQ*1991				0,061 (0.019)**				0,067 (0.019)**
LQ*1996				0,070 (0.001)***				0,070 (0.005)***
LQ*2001				0,134 (0.000)***				0,131 (0.000)***
LQ*2006				0,101 (0.004)***				0,124 (0.000)***
Interaction variable (reference=1971)								
LNPOP*1981				-0,001 (0.695)				0,001 (0.777)
LNPOP*1991				-0,001 (0.841)				0,002 (0.484)
LNPOP*1996				0,003 (0.395)				0,002 (0.357)
LNPOP*2001				0,003 (0.42)				0,004 (0.181)
LNPOP*2006				0,004 (0.401)				0,008 (0.020)**
N	804	804	804	804	804	804	804	804
F	42,72	88,08	22,50	32,66	42,72	88,08	55,74	125,01
R²	0,33	0,78	0,73	0,75	0,33	0,78	0,79	0,82

P values (in parenthesis) based on Newey-West heteroskedasticity and autocorrelation consistent (HAC) standard errors. ***, ** and * denote significance at 1 %, 5 % and 10 % confidence levels . F significant at the 10 % confidence level in all models.

Tableau 49 – Modèle sans la variable éducation (endogénéité potentielle), secteur de la production des biens

MD Goods-Producing	Coef,	Newey-West Std,	t	P>|t|	[95% Conf, Interval]	
Constante	0,028	0,089	0,320	0,751	-0,147	0,204
LnPOP	-0,001	0,008	-0,140	0,892	-0,016	0,014
LQ	0,033	0,013	2,610	0,009	0,008	0,058
1981	-0,010	0,026	-0,410	0,685	-0,061	0,040
1991	-0,124	0,035	-3,510	0,000	-0,194	-0,055
1996	-0,063	0,037	0,000	1,000	-0,073	0,073
2001	-0,097	0,037	0,000	1,000	-0,074	0,074
2006	-0,110	0,041	0,000	1,000	-0,081	0,081
LQ*~81	-0,023	0,007	-3,470	0,001	-0,036	-0,010
LQ*~91	0,000	0,009	0,030	0,976	-0,018	0,019
LQ*~96	-0,050	0,010	-4,920	0,000	-0,070	-0,030
LQ*~01	-0,054	0,010	-5,580	0,000	-0,073	-0,035
LQ*~06	-0,061	0,012	-5,160	0,000	-0,085	-0,038
LnPOP*~81	0,003	0,002	1,410	0,159	-0,001	0,007
LnPOP*~91	0,011	0,003	3,990	0,000	0,005	0,016
LnPOP*~96	0,010	0,003	3,090	0,002	0,004	0,016
LnPOP*~01	0,012	0,003	3,800	0,000	0,006	0,019
LnPOP*~06	0,014	0,003	4,180	0,000	0,007	0,020
R-Squared =	0,8129	N=804	F(145, 633)	77,69	Prob > F	0,000

Tableau 50 – Modèle contrôlant pour l'effet de province*, secteur de la production des biens

MD Goods-Producing	Coef,	Newey-West Std,	t	P>|t|	[95% Conf, Interval]	
Constante	0,028	0,089	0,320	0,751	-0,147	0,204
LnPOP	-0,001	0,008	-0,140	0,892	-0,016	0,014
LQ	0,033	0,013	2,610	0,009	0,008	0,058
1981	-0,010	0,026	-0,410	0,685	-0,061	0,040
1991	-0,124	0,035	0,000	1,000	-0,069	0,069
1996	-0,063	0,037	-1,690	0,092	-0,136	0,010
2001	-0,097	0,037	-2,580	0,010	-0,170	-0,023
2006	-0,110	0,041	-2,680	0,008	-0,191	-0,029
LQ*~81	-0,023	0,007	-3,470	0,001	-0,036	-0,010
LQ*~91	0,000	0,009	0,030	0,976	-0,018	0,019
LQ*~96	-0,050	0,010	-4,920	0,000	-0,070	-0,030
LQ*~01	-0,054	0,010	-5,580	0,000	-0,073	-0,035
LQ*~06	-0,061	0,012	-5,160	0,000	-0,085	-0,038
LnPOP*~81	0,003	0,002	1,410	0,159	-0,001	0,007
LnPOP*~91	0,011	0,003	3,990	0,000	0,005	0,016
LnPOP*~96	0,010	0,003	3,090	0,002	0,004	0,016
LnPOP*~01	0,012	0,003	3,800	0,000	0,006	0,019
LnPOP*~06	0,014	0,003	4,180	0,000	0,007	0,020
PROV_11	-0,070	0,019	-3,590	0,000	-0,108	-0,032
PROV_12	-0,070	0,023	-3,040	0,002	-0,115	-0,025
PROV_13	-0,012	0,020	-0,600	0,546	-0,052	0,027
PROV_24	-0,061	0,028	-2,180	0,030	-0,116	-0,006
PROV_35	-0,080	0,026	-3,120	0,002	-0,130	-0,030
PROV_46	-0,023	0,029	-0,800	0,423	-0,079	0,033
PROV_47	-0,052	0,017	-2,960	0,003	-0,086	-0,017
PROV_48	-0,036	0,022	-1,660	0,097	-0,079	0,007
PROV_59	-0,038	0,024	-1,540	0,124	-0,085	0,010
R-Squared =	0,8129	N=804	F(148, 633)	89,84	Prob > F	0,000

*Référence = Terre-Neuve (PROV_10)

Tableau 51 – Modèle sans la variable éducation (endogénéité potentielle), secteur des services

MD Services	Coef,	Newey- West Std,	t	P>|t|	[95% Conf, Interval]	
Constante	-0,212	0,106	-2,010	0,045	-0,420	-0,004
LnPOP	0,020	0,009	2,330	0,020	0,003	0,037
LQ	-0,005	0,017	-0,270	0,784	-0,037	0,028
1981	-0,066	0,021	-3,110	0,002	-0,107	-0,024
1991	-0,108	0,026	-4,130	0,000	-0,160	-0,057
1996	-0,116	0,027	0,000	1,000	-0,053	0,053
2001	-0,210	0,031	-6,780	0,000	-0,271	-0,149
2006	-0,247	0,033	-7,580	0,000	-0,311	-0,183
LQ*~81	0,051	0,013	3,880	0,000	0,025	0,077
LQ*~91	0,067	0,029	2,320	0,021	0,010	0,123
LQ*~96	0,069	0,025	2,820	0,005	0,021	0,118
LQ*~01	0,131	0,029	4,490	0,000	0,073	0,188
LQ*~06	0,124	0,031	3,950	0,000	0,062	0,186
LnPOP*~81	0,001	0,002	0,280	0,778	-0,003	0,004
LnPOP*~91	0,002	0,003	0,710	0,481	-0,003	0,007
LnPOP*~96	0,002	0,003	0,930	0,352	-0,003	0,008
LnPOP*~01	0,004	0,003	1,350	0,177	-0,002	0,010
LnPOP*~06	0,008	0,003	2,340	0,020	0,001	0,014
R-Squared =	0,8347	N=804	F(170, 633)	18,81	Prob > F	0,000

Tableau 52 – Modèle contrôlant pour l'effet de province*, secteur des services

MD Services	Coef,	Newey- West Std,	t	P>|t|	[95% Conf, Interval]	
Constante	-0,212	0,106	-2,010	0,045	-0,420	-0,004
LnPOP	0,020	0,009	2,330	0,020	0,003	0,037
LQ	-0,005	0,017	-0,270	0,784	-0,037	0,028
1981	-0,066	0,021	0,000	1,000	-0,042	0,042
1991	-0,108	0,026	-4,130	0,000	-0,160	-0,057
1996	-0,116	0,027	0,000	1,000	-0,053	0,053
2001	-0,210	0,031	-6,780	0,000	-0,271	-0,149
2006	-0,247	0,033	-7,580	0,000	-0,311	-0,183
LQ*~81	0,051	0,013	3,880	0,000	0,025	0,077
LQ*~91	0,067	0,029	2,320	0,021	0,010	0,123
LQ*~96	0,069	0,025	2,820	0,005	0,021	0,118
LQ*~01	0,131	0,029	4,490	0,000	0,073	0,188
LQ*~06	0,124	0,031	3,950	0,000	0,062	0,186
LnPOP*~81	0,001	0,002	0,280	0,778	-0,003	0,004
LnPOP*~91	0,002	0,003	0,710	0,481	-0,003	0,007
LnPOP*~96	0,002	0,003	0,930	0,352	-0,003	0,008
LnPOP*~01	0,004	0,003	1,350	0,177	-0,002	0,010
LnPOP*~06	0,008	0,003	2,340	0,020	0,001	0,014
PROV_11	0,057	0,024	2,400	0,016	0,010	0,104
PROV_12	-0,048	0,016	-3,020	0,003	-0,080	-0,017
PROV_13	-0,049	0,021	-2,360	0,019	-0,089	-0,008
PROV_24	-0,027	0,023	-1,180	0,240	-0,072	0,018
PROV_35	0,004	0,027	0,160	0,870	-0,049	0,058
PROV_46	0,009	0,024	0,360	0,720	-0,039	0,056
PROV_47	0,008	0,005	1,620	0,105	-0,002	0,018
PROV_48	-0,033	0,020	-1,590	0,111	-0,073	0,008
PROV_59	-0,040	0,018	-2,160	0,031	-0,076	-0,004
R-Squared =	0,8347	N=804	F(170, 633)	18,81	Prob > F	0,000

*Référence = Terre-Neuve (PROV_10)

b) Ajout d'effets provinciaux et spécification sans la variable d'éducation

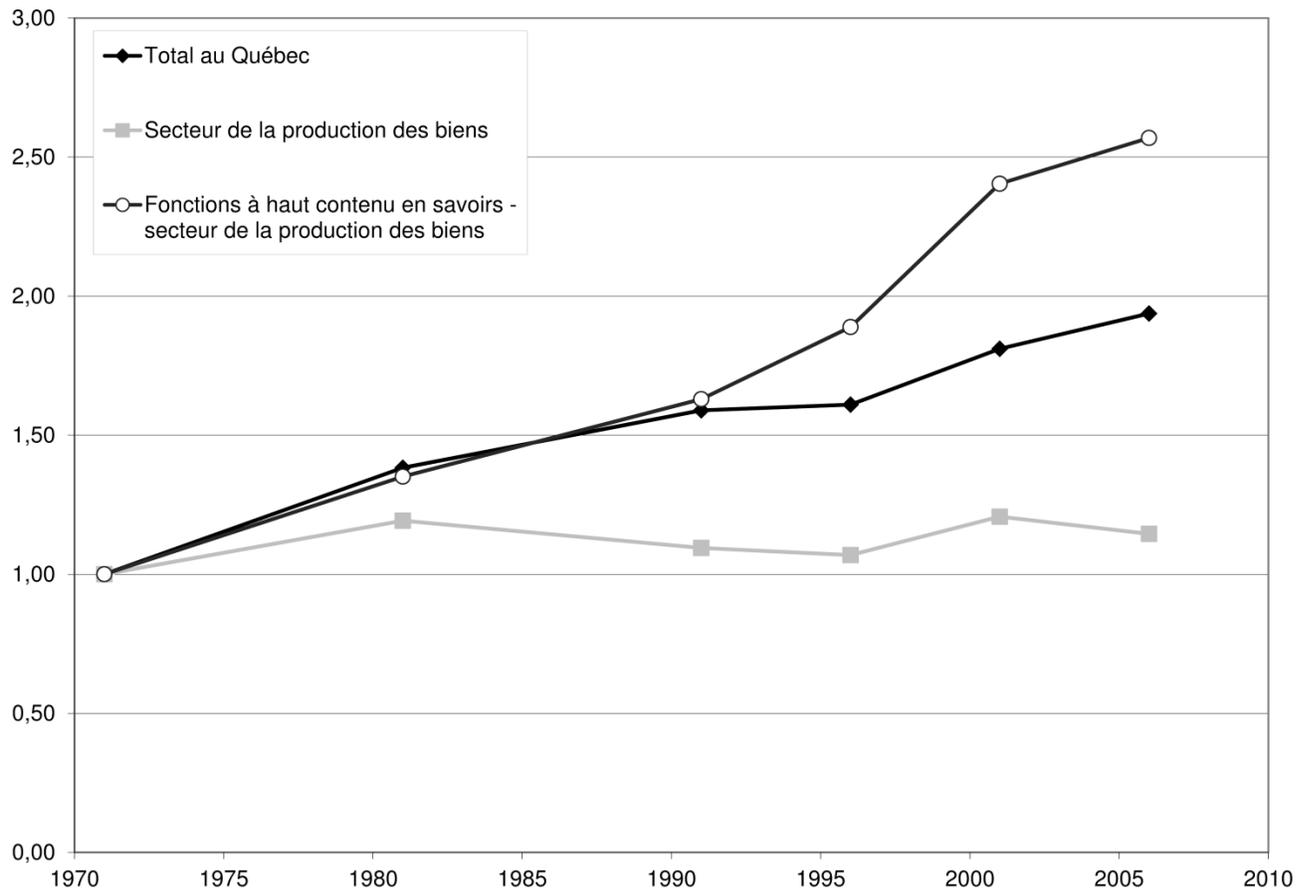
Pour prendre en compte le biais potentiel lié à l'appartenance des observations à divers groupes (provinces), ainsi que l'effet que peut avoir la variable d'éducation relativement à une endogénéité indirecte avec la variable dépendante dans notre analyse en panel, nous avons procédé à un examen comparant les résultats obtenus avec et sans la variable éducation, ainsi que les résultats intégrant les effets provinciaux (Tableau 49, Tableau 50, Tableau 51 et Tableau 52).

Les tableaux montrent qu'il n'y a pas de différences substantielles entre les modèles intégrant ou non les effets de province. Si certaines provinces ont des effets significatifs et négatifs relativement à la province de référence (fixée à Terre-Neuve), on remarque que l'inclusion de tels effets ne fait varier les résultats pour les autres variables dans une faible mesure. La même stabilité est observée lorsque l'on enlève la variable éducation : peu de variations dans les relations sont observées. Ainsi, la variable dépendante capte toujours une concentration qui, avec ou sans effet de province, est bien présente à l'intérieur des industries. Ces vérifications semblent confirmer les conclusions émises au Chapitre 7 quant à la relation positive et croissante (co-localisation) avec le secteur des services.

ANNEXE 4: COMPLÉMENTS AU CHAPITRE 8

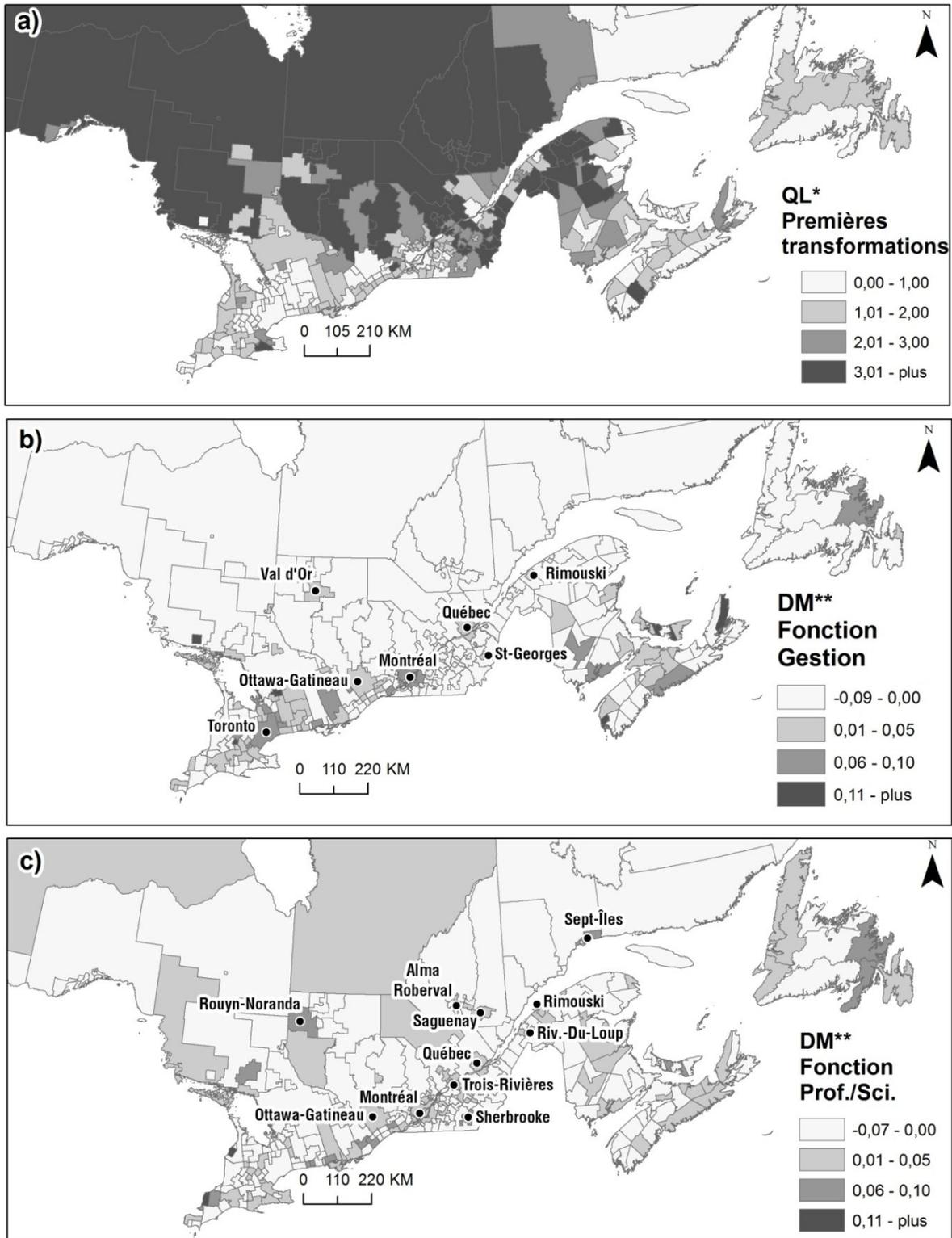
A – Tendances temporelles au Québec, 1971-2006

Figure 28 – Croissance de l'emploi, secteur de la production des biens; fonctions à haut contenu en savoir dans le secteur et total au Québec, 1971-2006 (1971=1)



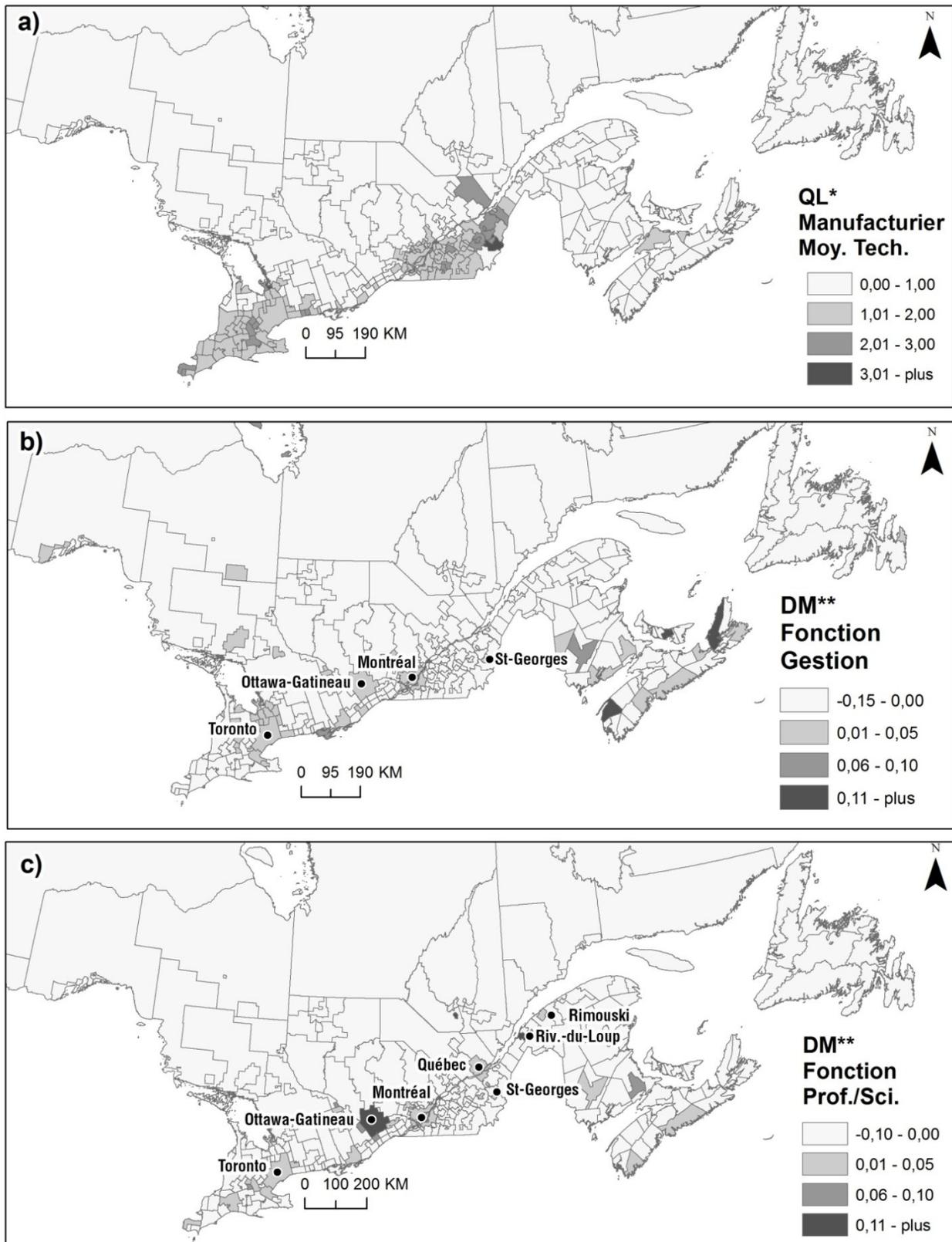
B – Cartographie : Premières transformations et manufacturier moyenne et haute technologie

Figure 29 – (a) Spécialisation fonctionnelle dans le secteur des premières transformations; fonctions de (b) gestion et (c) professionnelles et scientifiques, Québec 2001-2006



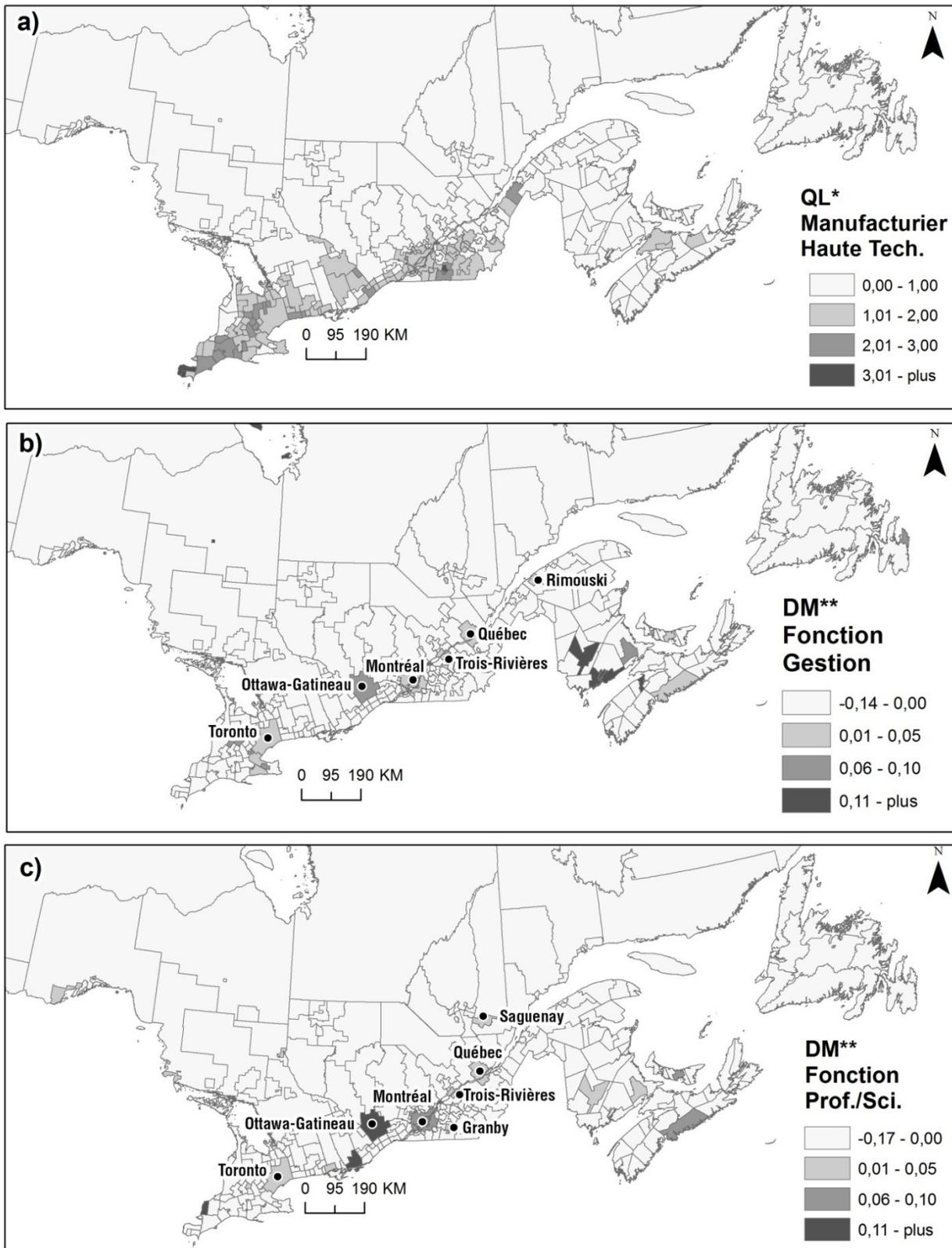
Source : Statistique Canada, Recensements de 2001 et 2006 (moyennes mobiles); *QL – Quotient de localisation relatif à la moyenne canadienne; **DM – Déviations à la moyenne canadienne. Cartographie Cédric Brunelle, 2011

Figure 30 – (a) Spécialisation fonctionnelle dans le secteur manufacturier de moy. tech.; fonctions de (b) gestion et (c) professionnelles et scientifiques, Québec 2001-2006



Source : Statistique Canada, Recensements de 2001 et 2006 (moyennes mobiles); *QL – Quotient de localisation relatif à la moyenne canadienne; **DM – Déviations à la moyenne canadienne. Cartographie Cédric Brunelle, 2011.

Figure 31 – (a) Spécialisation fonctionnelle dans le secteur manufacturier de haute tech.; fonctions de (b) gestion et (c) professionnelles et scientifiques, Québec 2001-2006



Source : Statistique Canada, Recensements de 2001 et 2006 (moyennes mobiles); *QL – Quotient de localisation relatif à la moyenne canadienne; **DM – Déviations à la moyenne canadienne. Cartographie Cédric Brunelle, 2011.