

**UNIVERSITÉ DU QUÉBEC**

Institut national de la recherche scientifique

**DE LA STRUCTURE SPATIALE DES ORGANISATIONS À LA  
SPÉCIALISATION FONCTIONNELLE RÉGIONALE**

Par

**Cédric BRUNELLE**

Bachelier ès arts, B.A.

Mémoire présenté pour obtenir le grade de

Maître ès. Science (M.Sc)

**Études Urbaines**

Programme offert conjointement par l'INRS Centre Urbanisation,  
Culture et Société

Septembre 2008

Ce mémoire intitulé

**DE LA STRUCTURE SPATIALE DES ORGANISATIONS À LA  
SPÉCIALISATION FONCTIONNELLE RÉGIONALE**

et présenté(e) par

**Cédric BRUNELLE**

a été évalué par un jury composé de

M. Mario POLÈSE, INRS, directeur de thèse

M. Kristian BEHRENS, UQAM, examinateur interne et

M. Sébastien BREAU, Université McGill, examinateur externe

# RÉSUMÉ DES DEUX ARTICLES (CHAPITRES)

## **Chapitre 1 : DE LA STRUCTURE SPATIALE DES ORGANISATIONS À LA SPÉCIALISATION FONCTIONNELLE RÉGIONALE : UNE REVUE DE LA LITTÉRATURE<sup>1</sup>**

Cette étude propose une revue de la littérature sur les conceptions spatiales des activités intraindustrielles. Partant des théories économiques et managériales de la firme, l'article examine en premier lieu l'origine de la division du travail et la nature des activités économiques internes à l'entreprise, offrant une synthèse des facteurs généraux déterminant les structures de l'organisation. L'analyse se tourne par la suite vers les travaux ayant traité de la relation entre les conceptions de la firme et les théories de la localisation, soulevant différentes approches offertes dans le champ de la géographie économique quant à l'étude des mouvements industriels sur les territoires. Y sont abordés quatre paradigmes théoriques ayant particulièrement marqué la question de la dynamique spatiale des activités intrafirmes en géographie économique. L'article conclut par la proposition d'une synthèse théorique sur l'évolution des dynamiques spatiales intraindustrielles et l'établissement d'un nouvel agenda de recherche en géographie économique.

## **Chapitre 2 : SPÉCIALISATIONS INTRA-INDUSTRIELLES DANS L'ESPACE: UNE ÉTUDE DU SECTEUR DE L'ÉLECTRICITÉ AU CANADA, 1971-2001<sup>2</sup>**

Cette étude se penche sur la localisation des fonctions à l'intérieur du secteur de l'électricité au Canada de 1971 à 2001, en utilisant un modèle centre-périphérie. La production, la distribution et la commercialisation d'électricité sont généralement effectuées par des sociétés d'État à établissements multiples. La distribution spatiale des fonctions – gestion, scientifique, production, etc. – sont analysées à partir des types de professions. On trouve que la distribution spatiale des fonctions est généralement conséquence avec les relations centre-périphéries, alors qu'on observe une croissance de la spécialisation fonctionnelle entre les grandes agglomérations métropolitaines et les localisations non-métropolitaines au cours des trente dernières années. Des différences existent cependant selon le type de génération présente sur le territoire: combustibles fossiles, éolien, hydroélectricité, nucléaire, solaire ou biomasse. Le choix d'une source de génération électrique n'est pas sans conséquence pour les économies locales.

---

<sup>1</sup> Article soumis à la *Revue d'Économie Régionale et Urbaine* (21/04/2008).

<sup>2</sup> Article soumis et accepté par *Le Géographe Canadien* (26/05/2008).

# ABSTRACTS OF ARTICLES (CHAPTERS) 1 AND 2

## **Chapter 1: FROM THE SPATIAL STRUCTURES OF ORGANIZATIONS TO REGIONAL FUNCTIONAL SPECIALIZATIONS: A LITERATURE REVIEW<sup>3</sup>**

This paper proposes a literature review on the spatial conceptions of intrafirm activities. Starting from economic and managerial theories of the firm, the article first considers the origins of the division of labour and the nature of the firm's internal activities, offering a synthesis of the general factors which determine the organizational structures of the firm. The study then turns towards the literature on the relationship between organizational structures and location theories, pinpointing differentiated approaches proposed in the field of economic geography for the study of industrial territorial dynamics. Four theoretical paradigms are addressed which considers the question of the spatial dynamics of intrafirm activities in economic geography. The paper concludes by a theoretical synthesis on the spatial evolution of intrafirm activities and by proposing a new research agenda in economic geography.

## **Chapter 2: INTRA-INDUSTRY FUNCTIONAL SPECIALIZATIONS ACROSS SPACE: A CASE STUDY OF CANADA'S ELECTRICITY SECTOR, 1971-2001<sup>4</sup>**

This article looks at the location of functions within the electricity sector in Canada from 1971 to 2001, using a center-periphery model. Power generation, distribution, and retailing are generally carried out by multi-establishment crown corporations. Location patterns of different functions – management, scientific, production, etc. – are analysed via the use of occupational groups. The spatial distribution of functions is found to be generally consistent with center-periphery relationships, with evidence of a growing functional specialization between large metropolitan and non-metropolitan locations. However, differences emerge depending on power generation sources: fossil fuels, hydro, nuclear, solar or biomass. The choice of a power generation source is not without consequence for local economies.

---

<sup>3</sup> Article submitted to the *Revue d'Économie Régionale et Urbaine* (21/04/2008)

<sup>4</sup> Article submitted and accepted by *The Canadian Geographer* (26/05/2008).

## AVANT-PROPOS

«*Consider what effects, that might conceivably have practical bearings, we conceive the object of our conception to have. Then, our conception of these effects is the whole of our conception of the object*» (Peirce, C.S., 1878, p.289)

En visant le meilleur de leurs intérêts, des millions d'individus effectuent des choix quotidiens qui, qu'ils en soient conscients ou non, auront pour conséquence de transformer l'organisation générale des activités économiques dans l'espace régional et urbain. De la même manière, les entreprises prennent des décisions qui, si elles visent la maximisation du profit, résultent de façon plus large en des transformations spatiales dont les effets sont à même de dépasser leurs actions individuelles. Aussi vrai que puisse rester le vieil adage qui dit que « la totalité est plus que la somme des parties » (Aristote, *Metaphysique*), c'est au travers les actions individuelles de ses parties constituantes que le tout se structure. Je vois dans les nombreuses conceptions présentées dans ce mémoire l'ébauche, très modeste, d'une réflexion plus large sur le champ de la géographie économique, qui réfère à deux approches théoriques ayant marqué l'histoire de cette discipline : d'une part, la modélisation des phénomènes macroéconomiques spatiaux et, d'autre part, l'étude des fondements microéconomiques à la base du phénomène d'agglomération.

De ma perspective, je partage la conviction qu'il importe dans une démarche scientifique non seulement de chercher à comprendre l'objet qui est à l'étude, mais plus fondamentalement, la portée pratique de la recherche sur l'objet à l'étude. Les quelques lignes qui suivent, aussi limitées soient-elles, ont, si elles ne changent rien dans la pratique à la marge, en ce qui me concerne transformé de façon permanente ma conception de la dynamique spatiale des activités économiques.

...

Ce mémoire a été rédigé dans une forme par articles. Certaines répétitions mineures peuvent donc s'être glissées entre le premier et le second article. Le lecteur devrait en être avisé.

## REMERCIEMENTS

Je tiens d'abord à remercier mon directeur de recherche, Mario Polèse, de m'avoir offert la chance de travailler avec lui. Je le remercie pour son encouragement indéfectible, l'honnêteté de ses conseils, sa patience et son unique esprit de synthèse, qui, au-delà d'avoir orienté la rédaction de ce mémoire, ont permis de rendre mes idées plus claires. Je le remercie particulièrement de m'avoir tendu l'opportunité de m'intégrer dans cette formidable équipe de recherche qu'est le Laboratoire d'Analyse Spatiale et d'Économie Régionale (LASER) – et plus généralement pour m'avoir intégré au monde de la recherche.

J'en profite pour remercier de nombreuses personnes qui m'ont soutenu au LASER, par leur présence et pour de nombreuses conversations stimulantes. Merci à Richard Shearmur, Philippe Apparicio et Christophe Ribichesi pour leur disponibilité, leur écoute ainsi que pour leurs innombrables conseils. Un grand merci à tous mes amis et collègues au centre INRS-UCS. Un merci particulier à Françoise Delisle, Josephina Adès et Jean-François Frenette pour tous ces bons moments en votre compagnie.

Enfin, je tiens à remercier ma famille et mes amis pour leur soutien. Un grand merci à Gaétane et Mario pour votre support et votre présence dans les moments difficiles. Merci à Marylène, Louis et le petit Alexis – vous êtes de grands modèles pour moi! Merci à mon père, Jean-Pierre Brunelle, de m'avoir transmis sa passion, sa débrouillardise, et un esprit fonceur que je conserve avec moi. Merci aussi à mes amis – Amélie, Martin, Frédéric et Mathieu – simplement. Enfin, merci à Geneviève Roberge, qui fut mon principal support, une source motivation et d'inspiration pour une grande partie de cette maîtrise. Merci à tous!

# TABLE DES MATIÈRES

Résumé des deux articles (chapitres) .....	iii
Abstracts of articles (Chapters) 1 and 2.....	iv
Avant-propos.....	v
Remerciements.....	vi
Table des matières.....	vii
Liste des tableaux .....	ix
Liste des figures .....	x
Liste des abréviations et des sigles .....	xi
Introduction .....	1
Chapitre 1 : De la structure spatiale des organisations à la spécialisation fonctionnelle régionale : Une revue de la littérature .....	4
Introduction .....	4
Théories économiques et managériales de la firme .....	5
Division du travail et organisation de la firme : .....	5
Dimension spatiale des structures organisationnelles .....	9
Dynamique spatiale des activités intraindustrielles : quatre paradigmes théoriques en géographie économique .....	11
Le paradigme de la science régionale.....	12
Le paradigme critique.....	14
Le paradigme institutionnel .....	17
Le paradigme de la nouvelle économie géographique.....	20
Synthèse et conclusion .....	23
Chapitre 2: Functional Specialization across Space: A Case Study of the Canadian Electricity Industry, 1971-2001. ....	27
Introduction .....	27
From the spatial structures of organizations to functional regional specialization .....	28
A new socio-economic and spatial divide founded on occupations? .....	30

A Case Study: The Electricity Sector in Canada .....	31
Expected Functional Location Patterns .....	33
Data and Methodology .....	35
Data .....	35
Methodology .....	37
Findings .....	38
Location curves .....	38
Functional specialization .....	42
Cluster Analysis .....	45
Conclusion .....	48
Conclusion.....	50
ANNEXE 1 .....	52
Bibliographie .....	53

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Dynamiques spatiales des activités intraindustrielles : quatre paradigmes théoriques.....	16
Tableau 2	Functional Grouping of Occupations with SOC/NOC-S Corresponding Classes.....	36
Tableau 3	Center-periphery Urban Model Based on Five Synthetic Regions* .....	36
Tableau 4	Cluster Analysis Results Based on Five Functions within the Electricity Sector, Canada 2001 .....	44
Tableau 5	Spatial Functional Specialization* within the Electricity Sector: Management/Production and maintenance. Four Canadian Provinces, 1971, 2001 .....	55
Tableau 6	Spatial Functional Specialization* within the Electricity Sector: Scientific & Professional/Production and maintenance. Four Canadian provinces, 1971, 2001 .....	55

## LISTE DES FIGURES

Figure 1	Évolution de la structure spatiale d'une organisation dans le temps : exemple hypothétique.....	24
Figure 2	Electricity Grids and Generation Facilities by Type.....	32
Figure 3	Location Curves. Employment in the Electricity Industry, Canada 1971, 2001.....	39
Figure 4	Employment Share by Functions, Electricity Sector, Canada 1971-2001.....	39
Figure 5	Location Curves. Three Occupational Classes, Electricity Sector, Canada 1971, 2001... ..	40
Figure 6	Spatial Functional Specializations within the Electricity Sector, 1971, 2001.....	43
Figure 7	Spatial Functional Specializations within the Electricity Sector, Canada (382 spatial units), 2001 .....	47
Figure 8	Wind farms and functional clusters in the electricity sector, Canada 2001-2006 .....	50

## LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES

BAPE	Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement
CBP	Canadian Business Pattern
CAs	Census Agglomerations
CDs	Census Divisions
CMAs	Census Metropolitan Areas
CR	Aires Centrales-Rurales
CU	Aires Centrales-Urbaines
CSDs	Census Subdivisions
DST	Division Spatiale du Travail
FS	Functional Specialization
GREMI	Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs
IEA	International Energy Agency
INRS	Institut National de la Recherche Scientifique
LASER	Laboratoire d'Analyse Spatiale et d'Économie Régionale
METRO	Aires Métropolitaines
MW	MegaWatts
NAICS	North American Industrial Classification System
NEG	Nouvelle Économie Géographique
NOC-S	National Occupational Classification - Statistics
OECD	Organization of Economic Cooperation and Development
ONE	Office National de l'Énergie
PR	Aires Périphériques-Rurales
PU	Aires Périphériques-Urbaine
LQ	Location Quotient
R&D	Recherche et Développement

SAREL	Spatial Analysis and Regional Economics Laboratory
SOC	Standard Occupational Classification
UCS	Urbanisation, Culture et Société

# INTRODUCTION

Les activités intraindustrielles ont des distributions spatiales. Sièges sociaux, sites de production, réseaux de distribution, bureaux spécialisés ou laboratoires de recherche et développement – toute activité interne à une entreprise tend à se structurer dans l'espace urbain et régional en suivant des logiques économiques. Elles modifient ainsi non seulement la structure de l'entreprise, mais par ailleurs le type et le nombre de travailleurs qu'elles localisent dans les géographies urbaines nationales. Le premier article proposé dans ce mémoire offre une revue de la littérature sur les conceptions spatiales des activités intraindustrielles. Partant des théories économiques et managériales de la firme, l'article examine en premier lieu l'origine de la division du travail et la nature des activités économiques internes à l'entreprise, proposant une synthèse des facteurs généraux déterminant les structures de l'organisation. L'analyse se tourne par la suite vers les travaux ayant traité de la relation entre les conceptions de la firme et les théories de la localisation, soulevant différentes approches offertes dans champ de la géographie économique quant à l'étude des mouvements industriels sur les territoires. Y sont abordés quatre paradigmes théoriques ayant particulièrement marqué la question de la dynamique spatiale des activités intrafirmes en géographie économique. L'article conclut par la proposition d'une synthèse théorique sur l'évolution des dynamiques spatiales intraindustrielles et l'établissement d'un nouvel agenda de recherche en géographie économique.

Alors que le lien entre structure spatiale des entreprises et développement local est bien documenté dans la littérature en géographie économique, ces dynamiques restent pour le moins négligées dans la plupart des politiques de développement local. Traditionnellement, la firme est conçue comme une entité spatiale unique qui intègre l'ensemble de ses activités dans un même lieu. Les stratégies visent alors à attirer les entreprises en région afin de capter l'impact anticipé d'une main-d'œuvre susceptible de redynamiser les économies locales. Bien sûr, cette approche établit des distinctions importantes entre les différents niveaux du capital humain associés aux divers secteurs d'activité. Les politiques de croissance régionale se tournent alors vers les théories de la croissance endogène et l'économie du savoir. Partout, on observe des stratégies visant à stimuler l'émergence de réseaux d'industries en haute technologie. Les concepts de « pôles de croissances » (Boudeville, 1961; Perroux, 1950, 1955) sont alors délaissés pour ceux de « clusters » (Porter, 1990), de « milieux innovateurs » (Maillat, 1992) et de « systèmes régionaux d'innovation » (Braczyk, Cooke et Heidenreich, 1998). On parle ainsi de la « nouvelle économie du savoir » et de l'importance de l'innovation et des réseaux de collaboration entre firmes. Les initiatives politiques optent ainsi pour un cadre homogène de développement, qui vise la création nécessaire de clusters régionaux de haute technologie, avec peu de considération sur les facteurs structurels des régions et des industries. Des

études récentes ont d'ailleurs souligné certaines des limites d'applicabilité de ces stratégies de développement, particulièrement en ce qui a trait au cas des régions périphériques canadiennes (Doloreux et Melançon, 2008; Doloreux et Shearmur, 2006).

C'est dans cette optique que le second article de ce mémoire prend pour point de départ les initiatives récentes du gouvernement du Québec et d'Hydro-Québec, qui visent à établir un « créneau d'excellence » (Québec, 2007) régional en éolien pour la région de la Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine et dans la MRC de Matane. Modelée selon les théories des clusters régionaux, cette politique a pour objectif l'établissement de réseaux locaux d'entreprises innovantes dans le secteur éolien. Concrètement, la politique s'est mise en place par divers investissements publics dans la formation et la recherche, principalement à l'Université du Québec à Rimouski où l'on retrouve deux centres de recherche et de transfert technologique. C'est cependant les appels d'offres d'Hydro-Québec pour une production éolienne dans la région gaspésienne qui ont été le réel moteur du développement : un premier bloc de 1000 MW, lancé en mai 2003, et un second bloc de 2000 MW, lancé en mars en 2005. Ce deuxième appel d'offres émet une clause qui spécifie la nécessité d'un « contenu régional d'au moins 30 % » (Hydro-Québec, 2005, p.10) aux projets devant être dédié à la MRC de Matane et la région administrative de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine. Il prévoit aussi « 60% de contenu québécois » (Hydro-Québec, 2005, p.10) dans la mise en place des projets. Il en résulte l'implantation d'un parc éolien à Cap Chat et Matane (1997), Baie-des-Sables, L'Anse-à-Valleau (2005) et à Murdochville (2004-2005), ainsi que l'évaluation de plusieurs autres nouveaux sites en phases préliminaires.

L'intérêt du second article est de comprendre la contribution potentielle des projets éoliens en termes d'attraction et de rétention du personnel qualifié dans une région périphérique marquée par un déclin démographique et économique (Polèse et Shearmur, 2002; 2005). Au-delà d'une analyse de politique ou du type avantage-coûts, l'article pose la question de l'impact économique à long terme de ces projets en termes de création et de rétention locale de personnel qualifié. Ayant que très peu de données sur le secteur éolien comme tel – les projets étant si récents – l'analyse se penche plus largement sur le secteur de l'électricité au Canada et tente de comprendre l'évolution spatiale des activités de ce secteur entre 1971 et 2001. Les projets de production électrique favorisent-ils l'établissement de personnel qualifié dans les régions périphériques? L'article met ainsi en relation le cas du secteur de l'électricité au Canada avec les théories présentées dans le premier article. Contrairement à beaucoup d'autres analyses, l'étude repose sur la considération du phénomène de la division spatiale du travail dans les entreprises. L'article montre que la distribution spatiale des fonctions – gestion, scientifique, production, etc. – est généralement conséquente avec les relations établies dans la littérature. Ainsi, dans le secteur de l'électricité, la localisation des activités intraindustrielles suit des distributions spatiales marquées par les facteurs économiques régionaux.

Au-delà des politiques visant le développement régional, il existe des facteurs structurels géographiques qui ont un impact déterminant sur la localisation des activités à l'intérieur même du secteur de l'électricité. Quelques distinctions liées aux différentes technologies et sources de génération électriques sont néanmoins observées au cours de la période.

# CHAPITRE 1 : DE LA STRUCTURE SPATIALE DES ORGANISATIONS À LA SPÉCIALISATION FONCTIONNELLE RÉGIONALE : UNE REVUE DE LA LITTÉRATURE

## Introduction

« *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'* » (Hymer, 1972, p.113)

L'organisation et la réorganisation spatiale des activités industrielles – nouvelles localisations, transferts, fusions et divisions – sont parmi les réalités nombreuses qui s'intègrent dans les cycles de vie d'une entreprise. Les grands titres de la section affaires de nos journaux quotidiens offrent un aperçu notoire de ces transformations dans les structures internes à la firme : l'ouverture d'une nouvelle division de production, l'acquisition d'un site par une autre compagnie ou la fermeture d'une branche. De façon générale, ces dynamiques peuvent être interprétées comme les marqueurs d'un phénomène plus large qui a modifié la structure organisationnelle et spatiale de la firme au cours du dernier siècle et qui est spécifique aux changements technologiques et à une réduction généralisée des coûts de transaction dans l'espace. De plus en plus, les activités intraindustrielles s'organisent selon des distributions spatiales.

Selon les travaux les plus récents, on assisterait présentement à une fragmentation généralisée des structures d'entreprise et à une redéfinition territoriale alimentée par de nouvelles logiques fonctionnelles (Duranton and Puga, 2005; Defever, 2006; Fujita et Gokan, 2005; Fujita et Thisse, 2006; Krugman et Venables, 1995, 1996). Une baisse dans les coûts de communication et de transport favoriserait la séparation des activités de la firme, générée à la fois par les dynamiques organisationnelles et les avantages comparés entre régions. Ces phénomènes tendent à s'accroître dans le temps dans un contexte de mobilité des facteurs, créant un effet de catalyseur (*path dependence*) avec les forces de localisation bien connues au niveau des secteurs d'activité. Alors qu'une vaste littérature s'est penchée sur les facteurs déterminant les structures organisationnelles et des relations économiques de la firme dans une perspective interne à l'entreprise, un autre corpus a considéré les impacts de ces mutations sur les territoires dans des approches d'économie régionale. Dans les deux traditions, on retrouve une grande richesse théorique et une diversité de modèles de la firme. Tandis que la première tend à négliger la dimension spatiale des structures d'entreprises, considérant généralement la firme comme une entité géographique unique, la seconde se concentre sur les effets régionaux issus de la division spatiale du travail.

Cet article présente une revue de la littérature sur les conceptions de la relation entre division du travail, structures organisationnelles et théories de la localisation. L'objectif visé est de dégager certaines tendances quant aux conceptions des activités intraindustrielles et de leurs relations avec les dynamiques locales. Partant des théories économiques et managériales de la firme, l'article examine d'abord l'origine de la division du travail et la nature des activités économiques internes à l'entreprise, offrant une synthèse des facteurs généraux qui déterminent les structures de l'organisation. L'article analyse par la suite les travaux ayant traité de la relation entre les conceptions de la firme et les théories de la localisation, soulevant les approches offertes dans le champ de la géographie économique à partir de l'étude des mouvements industriels sur les territoires. Quatre paradigmes théoriques ont particulièrement marqué la question de la dynamique spatiale des activités intrafirmes en géographie économique. Dans le paradigme de la science régionale, la localisation des activités intrafirmes est analysée dans ses multiples relations avec la localisation des intrants et de la demande finale, les économies d'échelle issues de la concentration de la production, les coûts de transport, la rente foncière ainsi que les hiérarchies urbaines. L'approche critique centre quant à elle son analyse sur les inégalités régionales découlant de la division du travail comme conséquence des luttes sociales interne à la firme. Les courants géolocaux se tournent quant à eux vers l'étude de la répartition spatiale des professions et des inégalités entre les régions, décrivant les caractéristiques locales de la main-d'œuvre et ses structures institutionnelles. Plus récemment, des travaux issus de la nouvelle économie géographique ont redonné un deuxième souffle à l'approche de la science régionale par la modélisation des logiques spatiales à l'œuvre à l'échelle intraindustrielle. Considérant l'ensemble des contributions recensées, l'article se termine par une proposition d'un modèle hypothétique visant la synthèse de l'évolution d'une structure organisationnelle dans le temps et la mise en place d'un nouvel agenda de recherche.

## **Théories économiques et managériales de la firme**

### **Division du travail et organisation de la firme :**

Dès ses origines, l'un des pôles de la discipline économique a consisté à étudier les causes et les mécanismes explicatifs de la croissance. Cette dernière fut d'abord attribuée au phénomène de division du travail dans les organisations. Adam Smith (1776) soulignait que la spécialisation et la concentration de travailleurs par type d'activité engendrent une augmentation significative de la qualité et de la quantité de travail effectuée. De façon similaire, Karl Marx (1867) notait la relation positive entre fragmentations fonctionnelles des opérations dans l'entreprise et des hausses de productivité, qu'il distingue cependant entre divisions technique et sociale. La première renvoie à l'avantage comparatif des travailleurs et des procédés de production, tandis que la seconde se différencie par un processus de hiérarchie sociale à l'intérieur et entre les organisations. Alors que

des divergences existent entre les deux conceptions, l'organisation du travail s'effectue dans les deux cas par une concentration d'activités spécialisées au niveau intrafirme : la division technique permet aux unités analogues d'optimiser leurs opérations entre elles tandis que la division sociale rend possible l'établissement d'une échelle de contrôle hiérarchique dans la chaîne de commande entre les unités. Ces deux approches – technique et hiérarchique – représentent les deux grandes orientations théoriques sur la division du travail (Smyth et Lo, 2000).

L'étude des mécanismes spécifiques de division du travail a depuis fait émerger un vaste ensemble de conceptions sur les relations économiques internes à l'entreprise. Une littérature abondante traite des théories de la firme : cette dernière s'étant principalement centrée sur la détermination des limites entre intégration et sous-traitance des activités dans l'entreprise. Nous ne présenterons pas une revue exhaustive de ces travaux ici. La conception de la firme dans le présent article exclut généralement les phénomènes de sous-traitance internationale pour se concentrer sur les activités internes à une industrie à l'échelle nationale. Dans ce cadre, trois courants économiques se sont distingués quant à leur conception des activités intrafirmes (Smyth et Lo, 2000). Un premier conceptualise les activités intraindustrielles de la perspective d'un marché concurrentiel, tel que présenté chez Alchian et Demsetz (1972). Les hausses de productivité y sont assurées par l'allocation optimale des ressources dans un véritable « marché de contrats » interne à la firme. Les auteurs expliquent que la régulation de ce marché est possible grâce à la supervision plus accrue du travail individuel, qui garantit un rendement soutenu à chaque niveau d'activité dans l'entreprise. En conceptualisant les activités intrafirmes comme un réseau de contrats entre les unités, il devient alors concevable que l'intégration confère un avantage supérieur aux marchés externes par un plus grand équilibre entre gestion, production et coûts de communication. Partant de ces travaux, un deuxième courant théorise les activités de la firme de la perspective des hiérarchies de transactions (Williamson, 1981). Les services intrafirmes assurent des gains supérieurs à l'offre sur les marchés externes par l'intégration d'économies liées à un processus de contrôle sur les transactions. La firme peut 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. Des économies sont alors possibles pour la firme qui, en l'absence d'un mécanisme de contrôle sur ses activités, se verrait forcée de négocier constamment pour obtenir les biens et services requis. Enfin, certains avantages 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. Une troisième approche, plus récente, consiste à considérer les organisations comme des entités « apprenantes », qui peuvent coopérer et s'adapter entre elles (Argyris, 1978; Piore et Sabel, 1984). L'idée se fonde sur les théories

marshalliennes des districts industriels, qui sous-tendent le concept de « knowledge spillovers » et 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. Smyth et Lo (2000) suggèrent de considérer les deux premières approches comme parties intégrantes de la dimension hiérarchique de la division du travail, alors que la théorie des organisations apprenantes se situerait plus près de la perspective technique. La distinction majeure entre ces approches est autrement attribuable à leurs impacts différés sur la croissance économique dans les entreprises. D'une part, les économies liées au contrôle des entités par la propriété privée et d'autre part, les économies découlant de l'efficacité des structures de la firme.

Le lien entre croissance, division du travail et structure organisationnelle a donné lieu à des conceptions similaires dans le champ du management et de la théorie des organisations. Une approche classique consiste à proposer un arbre évolutif des systèmes d'organisation partant des organismes simples vers les formes complexes (Aïm, 2006; Derray, 2006; Mintzberg, 1989; Miles et coll. 1997). Initialement, la configuration la plus élémentaire se trouve dans la firme entrepreneuriale. Il s'agit de la structure commune des entreprises de petites et moyennes tailles, où l'ensemble des opérations se réalise dans un cadre centralisé. Peu à peu, la firme se complexifie et se divise par activités fonctionnelles. Ces dernières sont progressivement normalisées pour donner lieu à une division standardisée des opérations. Cette transition s'apparente à ce que Miles et coll. (1997) qualifient d'ère économique de « standardisation », qui prend son origine dans la révolution industrielle au tournant du dernier siècle. Les structures fonctionnelles y procèdent par une centralisation et une hiérarchisation des activités de gestion, alors que la firme tire sa croissance par l'avantage que confèrent les économies d'échelle selon une production de masse. Avec l'arrivée de nouvelle concurrence, la demande se modifie. Les organisations doivent alors se diversifier et s'adapter rapidement aux nouvelles opportunités commerciales. Ainsi apparaît l'ère de la « personnalisation », qui se caractérise par 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 (Miles et coll. 1997). Du point de vue des organisations, la croissance économique la plus importante se structure alors par l'expansion de la firme dans de nouveaux marchés, avec l'ouverture de divisions supplémentaires. L'ère de « personnalisation » continue à s'étendre avec la structure « matricielle », définie comme une structure par division décentralisée, qui permet cette fois 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 une combinaison des économies d'échelle et de gamme. Enfin, avec l'ère contemporaine de « l'innovation », les

structures d'organisation en réseaux et cellulaires apparaissent. Le contexte d'économie du savoir, qui repose sur la production et la commercialisation accélérée de biens technologiques, se centre sur 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 leur gestion, stratégies connues comme le juste à temps (*just-in-time*) ou de systèmes manufacturiers flexibles (*flexible manufacturing systems*). Ces dernières 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 fonctions 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.

Malgré la pluralité des configurations et des relations internes aux organisations, il reste possible de dégager certaines structures classiques qui synthétisent les avancées réalisées sur la firme. Mintzberg (1989) établit six composantes essentielles au fonctionnement d'une organisation. Cette dernière serait en premier lieu fondée selon une série d'objectifs constituant l'idéologie à la base de ses opérations. Parmi les diverses finalités poursuivies par la firme, l'une des plus générales est sans conteste la recherche de rentabilité et de profit, 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 de plus haut niveau. La ligne hiérarchique, qui se compose d'opérations visant à mettre en place les stratégies adoptées par le centre décisionnel, représente quant à lui 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, sont aussi intégrées à la structure de base et forment la composante de support logistique de la firme. De la même manière, la recherche et le développement, le marketing et diverses étapes de la planification industrielle constituent la technostructure de l'organisation, qui est un constituant essentiel au renouvellement et à l'adaptation de la firme aux marchés diversifiés. Enfin, le centre opérationnel représente la base des activités réalisées par l'entreprise, dont l'ensemble des autres composantes en assure l'exécution. Ce dernier élément intègre un ensemble d'activités, partant des étapes de la production jusqu'au transport et à la vente des produits et services. En somme, cinq facteurs structurant ont été relevés par les théories économiques et managériales de la firme comme éléments déterminant la dynamique organisationnelle des activités intraindustrielles: (1) le contrôle hiérarchique des activités; (2) les avantages économiques de la division du travail; (3) les composants essentiels des organisations; (4) la taille des entreprises et (5) les caractéristiques des marchés.

## **Dimension spatiale des structures organisationnelles**

Sans qu'un lien direct y soit établi avec les théories de la localisation, une dimension spatiale reste implicite dans la plupart des théories économiques et managériales de la firme, qui considèrent la géographie à partir de ses avantages concurrentiels pour la firme. L'espace est ainsi traité dans sa stricte relation avec la croissance de l'entreprise, contrairement aux théories de la localisation pour qui la firme s'intègre dans un système complexe de relations spatiales et économiques. Cette caractéristique est perceptible chez Williamson (1981), qui considère les coûts de transports comme sous-composant des coûts de transactions pour l'entreprise. En intégrant de nouvelles activités le long de sa chaîne de valeur, 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 au niveau de la planification du transport de ses intrants. Par opposition aux théories de la localisation, les coûts de transport n'y sont donc pas traités comme un paramètre modulant la concentration ou la dispersion des activités de la firme dans un espace économique régional, mais comme un moyen pour la firme d'obtenir des bénéfices supplémentaires sur les transactions de ses intrants. D'ailleurs, il y est beaucoup moins question de coûts de transports 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 qui découlent d'une nouvelle intégration. Ces dotations de facteurs, immobiles dans l'espace, offrent un avantage compétitif pour la firme dans certains composants 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, déterminants ainsi la structure spatiale des organisations. L'avantage compétitif que confère ces éléments d'actifs est de façon similaire souligné par les théories managériale, qui montrent le rôle historique de la segmentation des marchés sur les structures d'entreprise. Avec l'ouverture de nouveaux marchés, les entreprises doivent s'ajuster localement et de plus en plus rapidement afin de compétitionner 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 compétitif que représente leur adaptation à différents marchés. Cette spatialisation et temporalisation des structures organisationnelles est plus marquée dans les approches économiques de la firme basées sur l'idée des organisations « apprenantes », qui intègrent l'espace de façon plus explicite en récupérant le concept des districts marshalliens. Ici, la dimension spatiale de la structure de la firme est liée à une nouvelle approche relevant des théories de la croissance endogène. En mettant en oeuvre des structures organisationnelles qui permettent à

la firme de s'adapter plus rapidement au changement, la firme tire un avantage compétitif qui se manifeste par des hausses de productivités. La structure flexible permet à la firme de prendre en compte l'ensemble des connaissances individuelles et de les intégrer d'une façon dynamique dans de nouveaux procédés. Il y a aussi un avantage compétitif à l'extérieur de la firme dans l'adoption d'une structure flexible qui puisse maximiser l'adaptation à des marchés en constantes évolutions.

Pour autant que les théories économiques et managériales de la firme offrent des perspectives complémentaires sur les facteurs structurant les activités dans l'entreprise, on peut y déceler trois lacunes importantes quant à la considération des forces économiques spatiales documentées dans d'autres champs de recherches et notamment en économie urbaine et régionale. D'abord, les liens entre les structures d'entreprise et les théories spatiales classiques de réduction des coûts (*cost minimization theories*) ou de maximisation des profits (*profit maximisation theories*) n'y sont pas abordés. Ces dernières considèrent le choix de localisation de la firme comme un compromis visant à réduire les coûts de transport entre la localisation des intrants primaires, les économies d'échelles et la demande finale. Les travaux de Chamberlin (1936), Greenhut (1959), Hoover (1948), Hotelling (1929), Isard (1956), Smith (1971) ou Weber (1909) ont bien modélisé l'impact des coûts de la distance sur la firme et sa localisation dans l'espace urbain et régional. Ensuite, les approches managériales et économiques de la firme ne considèrent que marginalement le rôle de la centralité, des hiérarchies urbaine, de l'accessibilité ou des économies d'agglomération sur les structures organisationnelles. Les théories de la rente foncière, représentées par von Thünen (1826), Lösch (1954), Alonso (1964) et plus récemment Fujita (1989) montrent l'importance de cette relation entre le coût et les bénéfices du foncier comme facteurs déterminants de la localisation des entreprises et des ménages à l'échelle intraurbaine. Au niveau régional, les approches hiérarchiques de Christaller (1933) et Beckmann (1970), les systèmes urbains de Pred (1975) ou les modèles centres-périphéries de Krugman (1991a) sont des exemples de l'interdépendance et des relations systémiques entre les villes de tailles différentes. Enfin, pour ce qui est des théories explicatives de la croissance, peu d'emphase est mise sur les processus spatiaux explicatifs de l'innovation – les théories des organisations apprenantes misant principalement sur l'idée de hausses de productivité dans l'entreprise et l'adaptation aux nouveaux marchés et non sur l'idée du processus d'innovation à l'intérieur et entre les communautés dans les systèmes d'interactions sociales et institutionnelles. Dans cette veine, on peut penser aux travaux de Arrow (1962), Granovetter (1973) et plus récemment ceux de Maillat (1992), Gertler (1995) ou Braczyk et al. (1998), qui ont montré l'importance de la proximité spatiale dans les processus sociaux et économiques menant à l'innovation de produits et de procédés. Les mécanismes d'innovations dépendent alors non seulement de la structure flexible de la firme, mais de relations complexes et spatiales entre les acteurs et les institutions locales à l'extérieur de la firme. L'avantage compétitif tient alors à la

localisation de la firme dans des structures locales de coopération où sont maximisés les échanges d'information entre les firmes, les institutions et les législations locales.

## **Dynamique spatiale des activités intraindustrielles : quatre paradigmes théoriques en géographie économique**

Les travaux en histoire économique et en économie urbaine et régionale ont abordé la problématique de l'organisation des activités internes à la firme en étendant le rôle de l'espace dans les structures de la firme. Chandler (1977), dans sa contribution célèbre « *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business* », montre que la division géographique de la firme entre centres de production et de gestion aux États-Unis représente l'une des sources principales de croissance économique de ce pays au cours du dernier siècle. Il attribue cette transformation dans les structures organisationnelles à la baisse des coûts de transport, aux économies d'échelle, de gamme ainsi qu'aux économies de recherche et développement, qui ont rendu profitable pour les organisations de localiser leurs diverses opérations dans des lieux permettant de maximiser les gains de la firme. Kim (1999) offre un aperçu de l'étendue du phénomène 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 fonctionnelles de la firme à des économies de marketing, tout comme le propose Usher (1999) à partir de l'analyse de grandes organisations multiétablissements. Plus récemment, des études ont attribué le phénomène à une fragmentation spatiale de la chaîne de valeur résultant d'une baisse dans les coûts de transport et de communications (Duranton and Puga, 2005; Defever, 2006; Fujita et Gokan, 2005; Fujita et Thisse, 2006; Krugman et Venables, 1995, 1996).

Ce phénomène de division spatiale des activités intraindustrielles est abordé en économie urbaine et régionale dès les années soixante. Par opposition aux théories économiques et managériales de l'entreprise, qui proposent des modèles de la firme d'une perspective interne, les travaux en science régionale ont eu tendance à étudier la dynamique spatiale des organisations en sens inverse, soit à partir des impacts externes des mouvements industriels sur le territoire. Outre la modélisation, les études empiriques dans ces études se sont structurées autour de trois types d'indicateurs : la localisation des établissements, les investissements locaux et la localisation des groupes socioprofessionnels. Faute de données suffisantes sur les établissements et les investissements, les travaux se sont davantage tournés vers les marchés locaux de l'emploi afin d'étudier l'impact de la division du travail sur les économies locales. À partir de travaux de synthèse (Barnes, 2004; Martin, 2000; Scott, 2000), nous dressons ici un portrait général de l'évolution de la

question de la dynamique spatiale des activités intraindustrielles par l'analyse des courants de pensée qui ont successivement dominé le champ de la géographie économique. Quatre paradigmes sont relevés à partir de la littérature : (1) le paradigme de la science régionale; (2) le paradigme critique; (3) le paradigme institutionnel et (4) le paradigme de la nouvelle économie géographique. Ces approches, très larges, permettent de situer les conceptions des dynamiques spatiales intraindustrielles et d'en comprendre l'évolution dans le champ de la géographie économique.

### **Le paradigme de la science régionale**

De 1930 à 1970, l'emploi est considéré comme facteur de localisation industriel (Martin, 2000). Cette conception caractérise le paradigme émergent de la science régionale, lui-même structuré par la conjoncture socioéconomique de la période. Le contexte de croissance économique accéléré d'après-guerre, basé sur la production de masse et les économies d'échelle, génère rapidement une société moderne de consommation et un système complexe de nouvelles disparités régionales, systématisé par les géographes comme période fordiste. C'est aussi à cette époque que naît le projet de science régionale. Initialement développée par Walter Isard (1956; 1960), la discipline se matérialise avec l'ouverture, dès 1958, du premier département américain à l'université de Pennsylvanie. La science régionale s'impose par une critique vigoureuse de l'analyse économique – « a wonderland of no spatial dimension » (Isard, 1956, p.25) – avec pour objectif l'introduction de la dimension spatiale dans le champ de l'économie. La discipline émergente s'appuie donc sur une théorisation hybride combinant des éléments économiques et géographiques (Scott, 2000). Du point de vue épistémologique, le projet s'oriente vers la modélisation d'inspiration classique et néoclassique, à l'image d'une science analytique centrée sur la recherche de lois et de régularités par l'utilisation de méthodes quantitatives (Barnes, 2004; Martin, 2000; Scott, 2000). La science se fonde sur les conceptions allemandes de théories de la localisation impliquant les travaux de Christaller (1933), Lösch (1940), Von Thünen (1826) et Weber (1909). Ce cadre théorique et méthodologique particulier a pour conséquence de réduire l'emploi au rôle de variable d'intrant pour la firme en tant que facteur de production (Martin, 2000). L'explication des mouvements industriels sur le territoire repose alors sur une modélisation des coûts changeants de la main-d'œuvre, qui se synthétisent comme facteur de localisation pour les industries voulant s'installer dans les diverses régions. L'analyse des disparités régionales se centre alors sur la présence de l'entreprise et non sur les caractéristiques locales de la main-d'œuvre. Le concept de pôle de croissance, élaboré par un groupe d'économistes français du milieu des années cinquante (Boudeville, 1961; Perroux, 1950, 1955), représente particulièrement bien cette tendance pour le retour aux théories classiques de la localisation. Martin (2000) souligne par ailleurs les travaux de synthèse de Smith *et al.* (1966) et Lloyd et Dickens (1972) comme caractéristiques de l'approche modélisatrice. L'emploi y est abordé comme

variable de coût de localisation, aux côtés de la rente et de la distance selon la théorie wébérienne des places centrales. Enfin, le paradigme de la science régionale reposera sur le principe

Peu de travaux ont traité de l'impact local de la structure spatiale des organisations dans le courant théorique de la science régionale. Néanmoins, 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 multiple. Taylor (1975), Pred (1975a), Dicken (1976), Evans (1973) et Westaway (1974) offrent de bons exemples de ce type d'analyse en montrant que les activités intrafirmes s'établissent dans l'espace de façon analogue aux secteurs industriels, soit en fonction de la rente et des hiérarchies urbaines. Pred (1974, 1975ab) 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 propose une vision échelonnée de la localisation des activités intrafirmes 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 dans l'organisation. Par opposition, les activités de production se localisent dans les régions offrant les plus bas salaires. Evans (1973) obtient des résultats similaires 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 multiétablissements, concluant que ces activités génèrent de nouveaux réseaux d'interdépendance régionale. Taylor (1975) renforce cette vision avec l'étude des niveaux d'opérations de la firme – local, régional, national, multinational – ce dernier étudiant la croissance des entreprises dans ces espaces par la mise en place de réseaux de distribution, selon une logique hiérarchique de rente foncière. Alors que Pred combine l'analyse de la localisation de sièges sociaux et des réseaux complexes d'opérations qu'ils mettent en place à l'échelle nationale, d'autres travaux ouvriront les études vers de nouveaux indicateurs révélateurs de l'impact des structures d'activités intrafirmes. Notamment, 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 intrafirme. Les grandes agglomérations retiennent les fonctions supérieures de la firme, tels la gestion et la recherche et le développement, alors que les régions éloignées se voient obtenir les fonctions de production inférieures, alors qu'il s'en suit une distribution hiérarchique des salaires sur le territoire. Cette dynamique s'explique en partie par la plus grande sensibilité des fonctions de management pour les contacts face à face, qui leur confère une rente plus élevée dans les grands centres, alors que la consommation d'espace des activités de production et la grande demande pour des ressources humaines poussent ce type de fonctions vers les régions à plus bas coûts.

### **Le paradigme critique**

À partir du début des années soixante-dix, l'intérêt principal sur la question du marché de l'emploi se tourne vers l'hypothèse de recherche de la division spatiale du travail. Scott (2000) et Martin (2000) associent l'émergence de cette approche 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) – œuvre la plus citée à ce sujet dans la littérature anglo-saxonne – offre sans conteste l'une des icônes de la conception de la division spatiale du travail (DST) dans le cadre critique. À cette œuvre s'ajoute une série de travaux précurseurs dans la tradition française et allemande (Aydalot, 1976; Bade, 1982; Lipietz, 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 dans un cadre critique, 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 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. 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 résulte 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 dominations et d'exploitation. Les régions éloignées y sont dépossédées de leurs moyens d'action, avec des emplois déqualifiés et sous-rémunérés en (Clark, 1981), confirmant ainsi la loi marxiste du « développement inégal » (Aydalot, 1976; Hymer, 1972).

Malgré un penchant idéologique marqué, l'approche critique offre l'avantage d'introduire une forme d'endogénéité aux modèles de croissance de la tradition néoclassique en sciences régionale. Les mouvements d'emploi ne sont plus seulement déterminés par l'arrivée d'une industrie, mais les caractéristiques profondes du marché du travail sont à leur tour structurées par la contingence historique et les rapports sociaux des territoires. L'emploi est alors traité dans ses dimensions qualitatives en observant les disparités territoriales entre les différents niveaux professionnels et hiérarchiques découlant de la division du travail. Partant de l'approche critique, Aydalot (1972), Lipietz (1977) et plus tard Sallez (1983) offrent sur ce point l'une des premières réponses à l'idée des « pôles de croissance » comme outils de développement régional, selon une critique de la conception de la firme en tant qu'entité géographique unique. Entre autres, des analyses sur des données socioprofessionnelles en France montrent comment la firme se structure en des segments géographiquement distincts correspondant généralement à six fonctions : (1) une direction générale (2) des centres de ventes régionaux (3) des centres de recherche et développement (4) des centres administratifs; (5) des aires de stockage et entrepôts et (6) les usines de production (Sallez, 1983, p.71). De façon similaire, Bade (1982) souligne la nature fonctionnelle de la division spatiale du travail par l'analyse des établissements de la firme comme lieux privilégiés de concentration d'activités. Ces clivages territoriaux, générés par les structures de production dans la société capitaliste, deviennent l'indice d'un écart grandissant entre les classes sociales où l'espace se transforme en une matrice de nouvelles inégalités. D'une perspective moins engagée, Moatty et Valeyre (1991) offrent une version synthétique du paradigme critique en soulignant trois dimensions fondamentales soulevées par le concept de division spatiale du travail : (1) la prise en compte de la structure des entreprises; (2) les formes de division du travail et les mécanismes de coordination entre les unités et (3) la mise en évidence des caractéristiques de la main-d'œuvre locale (Moatty et Valeyre, 1991). Le type de tâche et le contenu en savoir des différentes professions – gestionnaires, scientifiques, cols bleus – représentent alors de nouveaux enjeux structurants du développement économique local, dont les nombreux impacts sont à même de surpasser qualitativement et quantitativement la simple présence d'une industrie. Usant de données socioprofessionnelles, d'indices de concentration et de typologies spatiales reposant sur les méthodes de classification, ces travaux plus tardifs permettent

d'analyser les fonctions économiques, le niveau hiérarchique dans l'entreprise ainsi que le segment de production des économies locales issues de la division du travail (Moatty et Valeyre, 1991). Trois phénomènes plus spécifiques sont relevés dans l'étude de Moatty et Valeyre : la polarisation métropolitaine, la concentration non métropolitaine et la diffusion spatiale. Le premier phénomène met en lumière la concentration des fonctions tertiaires supérieures dans les zones métropolitaines, telles la direction, la recherche industrielle et la publicité. Dans le second cas, les activités tertiaires inférieures, telles la fabrication, la logistique et la manutention, seront concentrées dans des villes de plus petite taille et ne seront pas présentes dans les métropoles. Enfin, une diffusion spatiale s'observe pour les segments de production, de fabrication et d'exécution administrative. Les auteurs concluent par le constat que la complexité fonctionnelle des entreprises s'accroît au fil des transformations technologiques et organisationnelles des entreprises.

**Tableau 1      Dynamiques spatiales des activités intraindustrielles : quatre paradigmes théoriques**

Paradigme	Période	Principes régulateurs de l'espace et mécanismes économiques spatiaux	Conceptions des dynamiques spatiales intraindustrielles
Science régionale	1930 - 1980	Accessibilité, agglomération, hiérarchies urbaines, coût de la rente et coût du transport	Création de réseaux d'interdépendance régionale et renforcement économique des hiérarchies urbaines
Théorie critique	1970 - 1985	Loi de l'accumulation du capital et développement régional inégal	Extension spatiale des systèmes d'exploitation capitalistes et renforcement du développement inégal
Institutionnel	1980 -	Proximité spatiale, régulations sociales et institutionnelles des espaces	Différentiations socioéconomiques et institutionnelles des espaces
Nouvelle économie géographique	1995 -	Forces centripètes et centrifuges, externalités pécuniaires, externalités technologiques, coût du transport et mobilité des facteurs	Facteur explicatif des forces d'agglomération et spécialisations fonctionnelles régionales

Massey (1984, 1991) poussera plus loin l'approche critique avec le concept de division sexuelle du travail, qui sera inspiré du mouvement féministe des années soixante-dix. Tout comme dans le cas de la lutte de classe, les espaces sont soumis aux clivages sociaux entre les hommes et les femmes. Malgré l'idée de la résilience du milieu par la lutte des classes et les clivages entre hommes et femmes, la conception régionale de l'emploi restera néanmoins fortement déterminée par des facteurs exogènes : l'entreprise imposant ses structures organisationnelles capitalistes dans l'espace social et géographique. L'hypothèse de la division spatiale du travail étant ancrée dans le paradigme critique, les méthodes d'analyse privilégiées par cette approche se centreront vers l'étude qualitative des phénomènes socioéconomiques dans l'espace, d'autant plus que les données

quantitatives sur les activités intraindustrielles – sièges sociaux, investissements et professions – restent difficilement accessibles et comparables dans le temps. L'explication visera donc la synthèse des mécanismes structurels des économies régionales par l'étude des lois régissant l'accumulation du capital selon la théorie critique. Enfin, en raison de la complexité des sujets soulevés, le concept de DST et les travaux de Doreen Massey soulèveront de nouvelles problématiques sociogéographiques liées à l'emploi, dont l'écho se fera principalement entendre dans le champ de la géographie. L'emploi sera alors traité dans sa relation avec des géographies localisées de pauvreté, de désindustrialisation et de déclin régional (Scott, 2000), ainsi qu'en relation à la géographie des politiques d'emploi, des institutions et de la culture des entreprises locales (Martin, 2000; Scott, 2000). Ces thématiques liées aux caractéristiques du marché du travail représentent alors de nouvelles problématiques sur lesquelles le champs de la géographie économique se penchera, s'éloignant progressivement de l'approche de la DST pour diversifier les conceptions des dynamiques spatiales de l'emploi.

### **Le paradigme institutionnel**

La question du marché du travail s'ouvre, au début des années quatre-vingt et jusqu'à nos jours, à des considérations plus vastes, qui délaisseront l'hypothèse de la DST afin de se rediriger vers une géographie du marché de l'emploi (Martin, 2000). La caractéristique principale de cette approche consiste à considérer que l'emploi possède un niveau local d'opération et de régulation institutionnelle, dont l'impact économique surpasse possiblement les facteurs structurels de l'économie. Cette conception vient en quelque sorte inverser les deux paradigmes précédents selon lesquels les économies locales sont principalement déterminées par des facteurs externes. Le fondement de toute analyse sur la croissance économique consiste alors à considérer les facteurs locaux et institutionnels comme bases explicatives des phénomènes. Tout comme pour les périodes précédentes, cette transformation de la problématique n'est pas étrangère aux changements internes de la discipline des sciences régionales, ni au contexte émergent d'une économie en transition. La conversion d'un mode de production de masses vers une production intégrée à la demande, conceptualisée chez les géographes comme le passage du fordisme au postfordisme, aura des effets importants sur la localisation des activités économiques. Notamment, la délocalisation nationale (Norton et Rees, 1979) et internationale (Liepietz, 1985) du manufacturier, la croissance des secteurs financiers, de haute technologie et de management auront pour effet de transformer la dynamique régionale du marché de l'emploi (Scott, 2000). Dans le système socioéconomique postfordiste, les procédés de production, l'emploi, les salaires et les relations de travail se restructurent selon de nouvelles logiques de fonctionnement, qui contrastent avec celles de l'ancien système fordiste. D'une production de masse impliquant une large main-d'œuvre locale organisée par tâches dans le système

fordiste, la production devient doublement flexible dans le système postfordiste : par fonction pour ce qui est des activités centrales et par nombre de travailleurs pour les activités périphériques (Martin, 2000). Les conditions de travail passent quant à elles d'une masse de travailleurs manufacturiers à temps plein, impliquant de hauts salaires et une sécurité d'emploi, vers des emplois de service à temps partiel – moins nombreux – avec un taux de chômage et un roulement élevé. D'une façon plus large, le postfordisme se caractérisera par une déconcentration spatiale des activités de la firme à travers une segmentation des industries en de nouveaux centres flexibles de production et de services (Martin, 2000).

Ces transformations, nombreuses, ont complexifié l'analyse des problématiques locales liées aux marchés de l'emploi et à la structure des entreprises. Alors qu'on aurait pu s'attendre à ce que le passage du fordisme au postfordisme crée une explosion générale du champ de la science régionale, cette dernière subit au contraire une crise interne parallèle, qui culmine avec la chute de la discipline au début des années quatre-vingt-dix (Bailly et Coffey, 1994; Barnes, 2004) et la naissance de la nouvelle économie géographique au tournant du millénaire (Barnes, 2004). La question spatiale du marché du travail est entre-temps reprise par la géographie, d'où émergent une grande quantité de travaux caractérisés par l'accent qu'ils portent aux dynamiques locales de l'emploi. Comme le souligne Martin (2000), le nombre impressionnant d'études générées par cette tradition de recherche ne représente pas un ensemble théorique cohérent – et ne prétendra jamais y aspirer. À l'inverse des deux approches précédentes, les études du paradigme institutionnel s'orientent davantage vers des études de cas qui décrivent les déterminants socioéconomiques et culturels explicatifs de l'évolution des structures institutionnelles locales. L'emphase est mise sur les attributs du milieu et la relative immobilité de la main-d'œuvre dans ses caractéristiques territorialisées. Ces approches témoignent d'un virage parallèle majeur en économie vers les théories de la croissance endogène (Grossman et Helpman, 1994; Romer, 1986; Lucas, 1988). En allant puiser dans la théorie marshallienne des districts industriels (Marshall, 1890), ces courants théoriques miseront sur le rôle des réseaux sociaux locaux qui sont à l'origine des économies externes d'agglomération. De ces travaux émergeront, plus ou moins simultanément, un ensemble de concepts similaires visant à décrire l'avantage concurrentiel des structures locales qui maximisent le processus d'innovation. Notons ceux de milieux innovateurs du GREMI (Maillat, 1992), des clusters spécialisés (Porter, 1990), de technopôle (Benko, 1991) ou de systèmes régionaux d'innovation (Braczyk, Cooke et Heidenreich, 1998) comme icônes des transformations conceptuelles de l'emploi dans sa dimension territoriale. Quoique ces études se centrent davantage sur l'analyse du lien entre concentrations sectorielles de l'emploi et les économies d'agglomération, il reste l'idée générale que l'emploi, les structures institutionnelles et les relations sociales d'une région représentent en soi un élément structurant local (endogène) des activités industrielles sur le territoire.

Plusieurs thèmes seront abordés dans cette tradition, générant une vaste littérature. Notons, à titre d'exemples non exhaustifs, les études propres à la géographie du chômage (Bean, 1994; Chapman, 1991; Green, Owen et Winnett, 1994; Marston, 1985; Taylor et Bradley, 1983); aux questions de désindustrialisation (Bluestone et Harrison, 1982; Hudson, 1989; Martin et Rowthorn, 1986; Wallace et Rothschild, 1988); à la géographie des disparités régionales (Adams, J.D., 1985; Blanchard et Katz, 1992; Bowen and Mayhew, 1991; Chisholm, 1990; Fothergill et coll., 1982; Hanson et Pratt, 1992; Martin, 1986; Taylor, 1991; Topel, 1986); aux régulations locales des marchés de l'emploi (Hughes et McCormick, 1981; Moore et coll., 1986; Peck, 1989, 1992; *Regional Studies*, 1996; Snower, 1994; Solow, 1992) ou à la géographie des disparités ethniques et sexuées du travail (Bagguley et coll., 1990; Hanson et Pratt, 1988, 1995; Hirschman et coll. 1990; Massey, 1991; McDowell, 1993; Morrissey et coll., 1992; Neilsen, 1991; Rose, 1993). Ces travaux, en raison du tournant local et institutionnel qui les caractérise, offrent en quelque sorte une continuité aux études générées dans le paradigme critique. Malgré la diversité des démarches méthodologiques qu'on peut y trouver ainsi que l'absence de théorie intégrée, les contributions propres au paradigme géographique partagent une volonté de décrire l'évolution des phénomènes socioéconomiques découlant des géographies locales du marché de l'emploi. Ils conservent ainsi la distance établie par l'approche critique par rapport à celle de la science régionale, qui s'orientait davantage vers la modélisation théorique et strictement économique des dynamiques spatiales. Le paradigme institutionnel accentuera ainsi le tournant local entamé par les courants critiques, notamment dans l'analyse des dynamiques du capital humain.

Peu de travaux y ont considéré l'impact économique local des structures spatiales intraindustrielles dans l'approche institutionnelle. Cette période génère néanmoins certains développements sur une sous-dimension de la division spatiale du travail, à savoir l'étude des géographies socioprofessionnelles. Thompson (1986), Thompson et Thompson (1987) et plus tard Feser (2003) ont été les premiers à souligner 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, qui offrent des informations différentes sur les caractéristiques profondes des économies locales : les données sectorielles renvoient aux biens et services produits, tandis que les données professionnelles réfèrent aux activités effectuées localement. Alors que les données sectorielles offrent une estimation des niveaux de salaire de la main-d'œuvre, les données professionnelles sont un meilleur indicateur du capital humain régional, comme facteur essentiel des nouvelles théories de la croissance endogène. Plusieurs études émergeront avec le même objectif de décrire les caractéristiques professionnelles de la main-d'œuvre locale. Bagchi-Sen et Pigozzi (1993), Barbour et Markusen (2004), Feser (2003), Markusen et

Schrock (2006) et Koo (2005) proposent plusieurs nouveaux concepts tels celui de « regional occupational mix », d'« occupational clusters » et de « distinctive cities » en misant sur l'idée d'une spécialisation ou d'une diversification professionnelle régionale aux États-Unis. Certaines autres études, comme chez Mendez et Carava (1997), intégreront les dimensions sectorielles et professionnelles de la main-d'œuvre afin de souligner les inégalités territoriales en Espagne. Au Canada, des études descriptives sur les transformations professionnelles régionales sont offertes par Beckstead et Vinodrai (2003). D'autres travaux miseront sur l'étude des caractéristiques institutionnelles locales comme régulatrices des structures organisationnelles régionales. Smith et coll. (2002) proposent de considérer le rôle des relations de pouvoir et la gouvernance sur la division spatiale du travail. Enfin, pour la plupart, ces études resteront appliquées aux cas locaux étudiés, n'offrant que peu d'avancées quant à leur relation avec les théories économiques de la firme et celles de la localisation.

### **Le paradigme de la nouvelle économie géographique**

Au milieu des années quatre-vingt-dix, l'intérêt principal en géographie économique se tourne de nouveau vers une conception analytique centrée sur la modélisation, selon le paradigme émergent de la Nouvelle Économie Géographique (NEG). Avec les travaux de Paul Krugman (1991ab), le projet de science régionale de Walter Isard acquiert un second souffle (Barnes, 2004). On voit alors le retour de l'approche néoclassique reposant sur des méthodes quantitatives pour traiter de la dynamique spatiale de l'emploi. On peut en quelque sorte voir une reprise, par le champ économique, du terrain perdu par la science régionale au profit du champ de la géographie. Malgré les débats qu'une telle prise de position suscite (Espace Géographique, 2007), la scission semble claire entre deux approches : l'une centrée sur l'établissement de lois par les méthodes statistiques et l'autre centrée sur une description des phénomènes spatiaux. La nouvelle économie géographique aura pour objectif une recherche systémique des fondements micro-économiques de la distribution spatiale des activités, intégrant un large ensemble de facteurs tels que les coûts de transport, les coûts de communications, les rendements d'échelle, les externalités et les coûts de l'offre et de la demande.

Cinq facteurs ont été particulièrement retenus dans la littérature comme éléments structurants de la localisation des activités interindustrielles selon le courant théorique de la NEG : (1) les avantages de première nature; (2) l'interaction entre les forces centripètes et centrifuges; (3) l'avantage des places centrales; (4) les externalités technologiques et (5) la mobilité des facteurs (Crozet, 2002; Fujita et Mori, 2005; Krugman, 1991ab, 2000). Les avantages de première nature s'expliquent par une dotation naturelle territoriale essentielle à certains types d'activités, comme la présence d'une ressource ou la centralité géographique d'un lieu. Les forces centripètes et

centrifuges dépendent quant à elles de l'interaction entre les économies d'échelle, les coûts de transport et de la taille et la localisation des marchés d'intrants et d'extrants. Le choix géographique d'un emplacement est alors effectué comme un compromis complexe entre les forces en jeu. Pour ce qui est de l'avantage des places centrales, elles s'expliquent par les externalités pécuniaires que retrouvent les agents économiques du fait d'être localisés près de la demande finale. Ces externalités incluent les coûts de transports et plus largement l'ensemble des coûts de transaction, qui offrent un avantage compétitifs aux firmes sur leurs marchés locaux face à la compétition venant des marchés externes. Les externalités technologiques représentent quant à elles les économies découlant de la proximité spatiale d'un vaste ensemble d'activités sensibles à l'échange d'information que l'on retrouve dans les métropoles. Les activités bénéficient alors indirectement de l'interaction continue entre la diversité des acteurs locaux. Enfin, 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 des coûts de transport et de communication.

Ces mécanismes ont permis d'expliquer les dynamiques de localisation pour bon nombre de secteurs. Déjà, une vaste littérature en économie géographique a su montrer la stabilité des distributions spatiales pour un ensemble d'activités intersectorielles (Desmet et Fafchamps, 2005; Ellison and Glaeser, 1999; Kim, 1995; Polèse et Shearmur, 2004, 2006). Les dynamiques de localisation de quatre secteurs d'activité classiques – (1) extractions et transformations primaires (2) manufacturiers (3) tertiaires inférieurs et (4) tertiaires supérieurs – sont bien expliquées par les mécanismes synthétisés en économie géographique. Dans le cas du secteur des extractions primaires, les avantages de première nature et le principe classique de perte de poids de Weber (1909) peuvent expliquer la localisation d'industries près des facteurs de productions, alors que leur concentration favorise les économies d'échelles. Pour le secteur manufacturier, les forces centrifuges se mettent en jeu et tendent à expulser les activités loin des grands centres, gardant toutefois une proximité aux marchés de main-d'œuvre et de distribution en se localisant vers les régions centrales. Grande consommatrice d'espace, la rente foncière devient alors moins importante que pour les activités supérieures (Desmet et Fafchamps, 2005; Polèse et Shearmur, 2006), alors que la mobilité croissante des facteurs permet d'augmenter la distance aux marchés dans un contexte de baisse des coûts de transport. D'un autre côté, les services inférieurs sont axés vers leurs marchés et dépendent de la proximité aux clients et fournisseurs pour des contacts en personne. Les tendances se tiennent alors vers des distributions spatiales près des modèles des places centrales de Christaller (1933), alors que la mobilité des facteurs renforce l'élargissement des agglomérations dans le temps. Enfin, suivant le principe des externalités non pécuniaires, le secteur des services supérieurs aura tendance à se localiser dans les plus grands centres, précipités par la présence d'un vaste bassin de main-d'œuvre et de marchés spécialisés.

Les facteurs soulevés par la nouvelle économie géographique et certains travaux parallèles ont aussi eu leur écho pour ce qui est de l'analyse des dynamiques spatiales intrafirmes. Dunford (2003) offre une ébauche théorique qui définit la division du travail comme processus cumulatif local, historique et contingent, mais qui en contrepartie intègre les forces centripètes et centrifuges, les externalités technologiques et la mobilité des facteurs dans l'explication des performances économiques différenciées entre régions. Malgré l'absence de modèles d'équilibre général, cette contribution parallèle permet une synthèse entre les trois paradigmes précédents, à savoir que les marchés de l'emploi ne sont plus décrits comme des marchés parfaitement mobiles ou comme des espaces sociaux régulés localement, mais que les mécanismes mêmes des forces d'agglomération et de croissance sont en relation continue avec les caractéristiques locales de la main-d'œuvre. Les dynamiques intraindustrielles sont donc incorporées dans un modèle théorique tenant compte à la fois d'éléments externes et internes aux entreprises et mettant une emphase sur les processus cumulatifs qui résultent des nouvelles interactions. Dunford note ainsi que dans un contexte de mondialisation impliquant une baisse générale des coûts de transport, de communication et de transactions, les forces centripètes et centrifuges sont à même d'accentuer les divisions spatiales du travail à l'intérieur de la firme. Les impacts sont alors cumulatifs avec ceux observés entre les firmes, accélérant ainsi les clivages territoriaux de la main-d'œuvre.

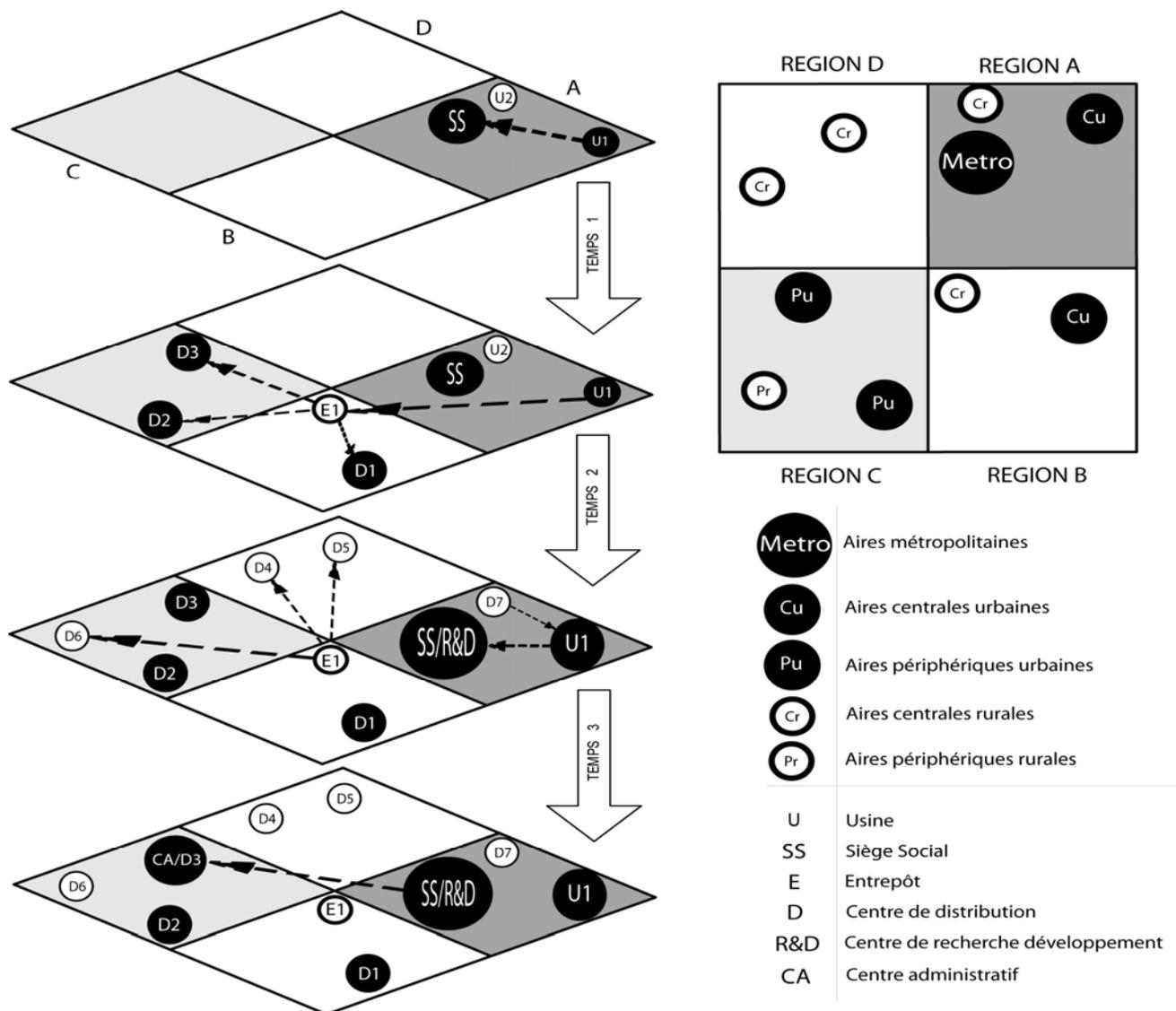
C'est néanmoins avec les travaux de Bade, Laaser et Soltwedel (2004), Duranton et Puga (2005), Fujita et Gokan (2005), Fujita et Thisse (2006) et Defever (2006) que l'analyse des dynamiques spatiales intrafirmes fait des avancées théorique et empirique dans le courant théorique de la NEG. Ces travaux montrent le passage d'une spécialisation urbaine sectorielle vers une spécialisation urbaine fonctionnelle. Duranton et Puga (2005) remarquent une diminution de la concentration spatiale relative des secteurs manufacturiers, alors qu'ils observent une concentration spatiale des fonctions. Ces derniers montrent que la concentration spatiale relative des emplois manufacturiers a décliné aux États-Unis au cours des trente dernières années, ce qui est consistant avec les résultats de Holmes et Steves (2004) ou de Brühlhart et Traeger (2005) pour l'Europe. En contraste, ils notent une croissance de la concentration relative des employés de fonctions non productives (gestion) dans ces secteurs pour la même période, les gestionnaires étant relativement plus nombreux dans les aires métropolitaines. Bade, Laaser et Soltwedel (2004) offrent des résultats similaires pour l'Allemagne. Le phénomène s'explique par la baisse généralisée des coûts de transport et de communication, qui a eu comme impact d'accroître la division du travail à l'intérieur des entreprises. Duranton et Puga (2005) présentent une perspective proprement géographique des choix de localisation intrafirmes en isolant les facteurs régionaux et en les intégrant dans un modèle qui conserve la taille de l'entreprise constante. Avec une diminution des coûts de transport et de communication, la firme a avantage à séparer ses activités spatialement afin d'aller puiser dans les

économies d'agglomération pour certaines activités, selon les facteurs de localisation bien connus pour les secteurs d'activité. D'autres activités, reposant sur l'utilisation d'une large main d'œuvre bon marché, sont alors repoussées vers la périphérie, moins coûteuse pour ce type de facteur. Il en résulte des structures d'organisation fragmentées et de plus en plus spatialisées dans l'espace économique urbain et régional. Fujita et Thisse (2006) proposent un modèle d'équilibre général qui introduit des firmes multiétablissements à deux unités – sièges sociaux et usine – en considérant des échelles de salaire et des qualifications de main-d'œuvre différentes dans deux régions. Considérant les coûts du transport entre le siège social et l'usine, il est argumenté que des différences de salaires et de qualification entre les régions favorise la concentration de la production dans les régions à moins haut salaire. Sur le long terme, les forces en jeu propulsent les activités de production vers la périphérie. Fujita et Gokan (2005) augmentent ce modèle en considérant la possibilité d'établir des sites de production différenciés par produit et à l'échelle internationale. Ces derniers montrent que les firmes concentrent leurs sites de production dans les pays offrant les salaires les moins élevés pour des produits à faibles coûts de transaction (p. ex. produits électroniques), alors que 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. Defever (2006) corrobore ces tendances en considérant la localisation des investissements pour diverses fonctions intraindustrielles (sièges sociaux, R&D, production, logistiques, ventes) en Europe. Quoique ce dernier traite de localisations à l'échelle nationale entre pays européens, le phénomène de fragmentation spatiale et fonctionnelle de la firme y est exposé de façon originale. Enfin, le modèle proposé par Duranton et Puga (2005) est important en ce qu'il rend endogène les différences régionales au fur et à mesure que les activités fonctionnelles se divisent et se concentrent dans l'espace. La division spatiale du travail, s'ajoutant aux divisions sectorielles, devient ainsi un catalyseur de nouvelles organisations spatiales. Les activités intrafirmes se déplacent dans les régions propices aux économies d'agglomération et de localisation les plus importantes. La somme de ces transformations dans la structure spatiale des entreprises entraîne une concentration régionale et urbaine des fonctions de l'entreprise. Perrat (2006) décrit ce passage comme d'un passage de territoires « segments » vers celui de territoires « modules ». Ainsi, la dimension de la qualification de la main-d'œuvre locale et de son rôle fonctionnel dans l'entreprise, comme modules de compétences régionales, remplacerait les segments sectoriels comme espaces de productions régionales.

## **Synthèse et conclusion**

De façon générale, la littérature sur la dynamique spatiale des activités intraindustrielles montre que ces dernières agissent selon les logiques spatiales synthétisées par les travaux de la nouvelle économie géographique, à l'instar des différents secteurs industriels. Ainsi, les

phénomènes abondamment explicités dans les analyses intersectorielles en économie géographique – avantages de première nature, forces centripètes et centrifuges, avantages des places centrales, externalités non pécuniaires et mobilité des facteurs – sont de toute évidence présents à l'échelle intraindustrielle. Dans un contexte de diminution des coûts de transport et de communication, ces logiques tendent à s'accélérer, menant vers de nouvelles fragmentations fonctionnelles dans les structures organisationnelles. Avec les forces d'agglomération et de diffusion en jeu, les espaces se spécialisent dans le temps selon des logiques nouvelles. La spécialisation n'est ainsi plus définie par les secteurs industriels comme indicateurs des productions locales, mais par les activités réalisées par les travailleurs dans leur dimension professionnelle.



**Figure 1** Évolution de la structure spatiale d'une organisation dans le temps : exemple hypothétique

Source : Élaboré par l'auteur à partir de Taylor (1975), Fujita et Gokan (2005), Fujita et Thisse (2006) Duranton et Puga (2005)

La Figure 2 offre un exemple hypothétique de l'évolution de la localisation des activités intraindustrielles d'une organisation dans le temps, offrant une synthèse des modèles similaires proposés par Taylor (1975), Fujita et Gokan (2005), Fujita et Thisse (2006) et Duranton et Puga (2005). L'idée demeure simple : en présence d'une baisse constante des coûts de communication et de transport et d'une division croissante du travail dans le temps, on observe une structure spatiale se dessiner au fil des nouvelles fragmentations de la firme le long de la chaîne de valeur. Les diverses activités fonctionnelles internes à la firme se localisent alors selon les mêmes forces économiques qui agissent sur la localisation d'activités sectorielles. Cette dynamique n'est pas limitée à une entreprise unique du point de vue de la propriété, mais peut être étendue à tout un secteur d'activité dont les activités internes tendent à se fragmenter dans l'espace national. Déjà, Taylor (1975) proposait un exemple similaire de croissance d'une organisation dans le temps selon l'idée de la constitution d'un réseau de distribution dans la hiérarchie urbaine nationale. La figure 2 reste fidèle à ce processus, en intégrant cependant les nouveaux phénomènes spatiaux reconnus en économie géographique. Suivant Kim (1999) et Duranton et Puga (2005), la première étape proposée consiste en la division spatiale du centre de production (usine 1) et de gestion (siège social), qui s'explique par la plus grande sensibilité des activités de gestion à la proximité des marchés de main d'œuvre et de clients, mais aussi à la spécialisation plus importante des activités de gestion visant de nouvelles économies d'échelle. Au-delà de l'exemple proposé dans la figure, le phénomène peut se produire par les deux mouvements opposés des forces centripètes et centrifuges : les centres de production en métropoles étant expulsés vers des régions centrales de moins grandes tailles et les activités de gestion se concentrant dans les espaces urbains. Plus l'organisation croît, plus elle verra étendre son réseau de distribution dans les centres urbains des régions voisines, profitant de nouvelles économies d'échelle et de gamme. Les nouveaux marchés permettront par la suite d'augmenter la production par une concentration spatiale encore plus importante et le déploiement d'un réseau de distribution étendue. On peut ainsi croire que l'organisation atteint une taille optimale permettant la division spatiale des fonctions professionnelles et de recherche et développement, qui se déplaceront alors vers la métropole à l'instar du secteur des services supérieurs. Enfin, les forces centrifuges dans la métropole et la création de nouveaux marchés nécessiteront éventuellement un déplacement des fonctions tertiaires inférieures à proximité des réseaux de distribution éloignés.

Les théories économiques et managériales de la firme ont déjà fait la preuve qu'un ensemble de logiques économiques et structurelles sont à l'œuvre dans l'entreprise. Le contrôle hiérarchique des activités, les avantages économiques de la division du travail, les composants essentiels des organisations, la taille des entreprises et les caractéristiques des marchés synthétisent les avancées réalisées dans ces domaines. Malgré la richesse de ces avancées, peu de ces travaux ont considéré la dimension spatiale des logiques organisationnelles dans une perspective d'économie

géographique. Bien au contraire, plusieurs de ces théories considèrent la firme comme une entité géographique unique. Pourtant, une littérature bien établie en géographie économique a depuis longtemps souligné les impacts régionaux découlant de la structure spatiale des organisations. À travers l'étude des différents paradigmes ayant marqué la conception des dynamiques spatiales intraindustrielles, cette revue de la littérature a tenté de montrer que l'espace prend un rôle croissant dans la structuration organisationnelle des activités dans la firme. Particulièrement, les avancées récentes de la nouvelle économie géographique suggèrent que la baisse généralisée des coûts de transport et de communication contribue à un phénomène de fragmentation globale de la structure spatiale des entreprises. Ainsi, le phénomène de division spatiale du travail tend à s'accroître dans le temps, créant un effet de catalyseur avec les dynamiques spatiales déjà connues au niveau des secteurs d'activité. Notamment, les forces centripètes et centrifuges ont comme impact de forcer la division spatiale entre centres de gestion et de production. Ces phénomènes s'étendent progressivement à l'ensemble des activités entourant la production dans l'entreprise, généralement dans une logique suivant les fonctions élémentaires de l'organisation. D'autres divisions sont liées à l'expansion des activités dans de nouveaux marchés et à la recherche d'avantages concurrentiels.

Avec le temps, les mutations spatiales dans les structures organisationnelles conduisent à la concentration régionale de fonctions similaires de différentes entreprises – soit le phénomène de spécialisation fonctionnelle régionale. Alors que notre revue de la littérature nous a permis d'élaborer certains scénarios liés à l'évolution d'une structure d'entreprise dans le temps, nos modèles restent principalement hypothétiques et suggestifs. Peu de travaux empiriques ont expliqué à ce jour les mécanismes économiques fonctionnels à l'œuvre à l'échelle intraindustrielle, s'étant davantage centrés sur les impacts régionaux du phénomène. Ainsi, plusieurs directions de recherche s'offrent sur le sujet. L'étude de l'évolution des fonctions économiques dans des secteurs individuels permettrait de comprendre les différences sectorielles qui peuvent influencer le phénomène. Une autre voie tenterait de comprendre les causes économiques de la spécialisation fonctionnelle à l'échelle nationale, notamment en considérant les facteurs locaux et spatiaux. Enfin, malgré qu'une grande part de la littérature traitant de la structure spatiale des organisations ait considéré les impacts potentiels du phénomène sur les économies locales, aucun de ces travaux ne mesure précisément le rôle de la concentration spatiale des fonctions sur la croissance locale des salaires et de l'emploi.

# CHAPITRE 2: FUNCTIONAL SPECIALIZATION ACROSS SPACE: A CASE STUDY OF THE CANADIAN ELECTRICITY INDUSTRY, 1971-2001.

## Introduction

Recent evidence for developed nations suggests that the spatial division of functions within industries is growing, and may be replacing industry mix differences as the major source of regional economic specialization (Bade et al. 2004, Duranton and Puga 2005). If so, this is not without consequence for the future of peripheral and resource-dependant places and, as such, for policies aimed at helping such regions restructure their economies. Added to inherited resource dependency, these trends portend a growing specialization in relatively knowledge-weak functions, compared to more 'central' locations.

Most empirical studies of spatial functional specialization, of which there are few (and even fewer for Canada), have tended to focus on manufacturing or services and, implicitly, on the private sector where location choices are made within a competitive framework (see next section). This article examines an industry that is a priori more amenable to public policy, largely publicly owned and regulated, with a growth potential in numerous Canadian non-metropolitan areas: Electric Power Generation, Transmission and Distribution (NAICS – North American Industry Classification System – definition). The spatial distribution of functions within the industry is examined over a thirty year period (1971-2001). The electricity sector – henceforth referred to as the industry – is characterized by a high level of vertical integration<sup>1</sup>. Although recent legislative changes have opened the door to competition for power generation in some provinces, the industry continues to be dominated by large public corporations responsible for all stages of operation, from power generation to distribution and retailing. The industry operates under multiunit structures: administrative offices, retail outlets, repair facilities, and infrastructures are spread across the landscape. Occupations are correspondingly diverse, ranging from engineers and line repairmen to sales personnel and managers. In the paper, occupational classes are used as proxies for functions, grouped into five aggregate classes corresponding to five organizational functions: management; scientific/professionals; clerical, sales/services; production/maintenance. Location patterns for each function are analysed via a center-periphery model.

A priori, the rules that govern the location of occupational groups (functions) within vertically-integrated industries should not be fundamentally different from those governing the location of industries. Just as knowledge-rich, high-tech firms typically concentrate in larger metropolitan areas,

so skilled – highly educated – occupational groups should be more heavily concentrated in large urban centres, while blue collar occupations will be proportionally more present in smaller cities and more remote locations. However, one might reasonably expect publicly owned (or regulated) industries, sensitive to public pressure, to distribute functions more ‘equitably’ over space. More important still is the question of the direction over time of functional specialization within the industry. Are functional specializations – by place – hardening or softening over time? And what does this mean for peripheral places which house – or have the potential to house – power generation facilities?

As we shall see, the answer is not necessarily straightforward. Differences in power generation technologies are also a factor. Not all power generation sources – nuclear, fossil fuel, hydro, wind, solar, biomass – necessarily produce the same spatial division of functions. We begin by briefly considering the literature on the spatial structure of organizations and on functional regional specialization.

## **From the spatial structures of organizations to functional regional specialization<sup>5</sup>**

Empirical research in economic geography has generally focused on explaining the location of industries; less attention has been devoted to the locations of functions within industries. As a result, the focus on industries has tended to conceal the ‘unremarked transformation of urban structures from mainly sectoral to mainly functional specialization.’ as Duranton and Puga (2005: 343) note for US manufacturing. Bade et al. (2004) present similar evidence for Germany. Both groups of authors suggest that while the spatial concentration of manufacturing employment as a whole declined, the concentration of certain ‘functions’ within manufacturing grew over the time periods studied. The concentration of non-production workers (management functions) has increased, with managers ever more concentrated in larger urban areas. The transformation is in part a reflection of the rise of large multiunit firms over the last century, accompanied by a split between production and management facilities (Chandler 1977, Kim 1999). As transportation and communication costs fall, firms are able to centralize functions sensitive to agglomeration economies and to decentralize those that are less so, increasingly adopting multi-location structures (Duranton and Puga 2005, Fujita and Gokan 2005, Fujita and Thisse 2006), fragmenting (Krugman et al. 1995, Krugman and Venables 1995, Krugman and Venables 1996, Defever 2006) or integrating (Helpman 1984, Markusen 1984, Grossman and

---

<sup>5</sup> This title of this section-heading title is inspired by Duranton and Puga (2005) and Pred (1974) to whom we are intellectually indebted.

Hart 1986, Markusen 1995) activities along the value-chain. The outcome: similar functions across industries locate in similar places, resulting in the formation of functional clusters.

Earlier studies put forward location models for intra-industry functions by examining the dynamics of the spatial structures of large organizations. Although founded in a different theoretical perspective, these earlier models are on the whole consistent with the new literature on functional regional specialization. One of the chief foundations was the Spatial Divisions of Labour (SDL) literature (Aydalot 1976, Liepietz 1977, Bade 1983, Salles 1983, Massey 1984), which suggests the idea that the spatial distribution of employment within a nation is the spatial expression of the technical organization of labour and the class struggle in the capitalist production system. Emphasis is placed on hierarchical structures of power within the firm and on the location of specific facilities. Large metropolitan areas, as ultimate decision-making centres hosting corporate headquarters, are viewed as centres of control “exploiting” rural peripheries, leaving the latter with an under-paid, less-skilled, workforce. In essence, observed spatial divisions of labour confirmed the so-called Marxist ‘law of uneven development’ (Hymer 1972, Aydalot 1976). Similarly, though not necessarily in a Marxist perspective, another group of authors observed that activities performed within major organization in both the public and private sectors tend to follow the urban hierarchy, generating new networks and dependencies in city systems (Pred 1974, 1975a, 1975b, Taylor 1975, Dicken 1976, Stephens and Holly 1981).

These early models generally focused on two types of indicators: the location of specific facilities; the location of occupational groups. The second provides a more precise measure of actual tasks performed in a location, and was generally preferred where data was available. Thompson and Thompson (1986, 1987), and later Feser (2003) stressed the importance of using occupations in addition to industrial classes. They argue that studies of local economies should ‘distinguish carefully between what [a region] makes and what [a region] does’ (Thompson and Thompson, 1987, 547), introducing the so-called ‘occupational-functional approach’.

While much work continues to be carried out on the location of plants and headquarters, a parallel stream of research focuses on occupations as proxies for intra-industry functional patterns. Bade (1982) and Salles (1983) note the hierarchical distribution of functions, while deploring the absence of more precise data. Moatty and Valeyre (1991) provide evidence of the centralization of high-order occupations in France, based on a cluster analysis of professions; Mendez and Carava (1997) find similar results for Spain, based on location quotients for functions, defined by occupational groupings. However, most of these studies remain static, in the absence of data on changing patterns over time.

More recently, another stream of literature has emerged which looks at change, focusing on new occupational geographies. Barbour and Markusen (2004), Feser (2003), Markusen and Schrock (2006) and Koo (2005) look at changing “occupational mixes” across cities in the US. For Canada, studies by Beckstead and Vinodrai (2003) and Baldwin and Beckstead (2003) provide insights into the dimensions of occupational changes between 1971 and 2001. Occupations dependent on highly skilled workers have grown at a much higher rate than other occupations. Sectoral and provincial differences are examined, although not in the framework of an integrated spatial model.

With the exception of Bade et al. (2004) and Duranton and Puga (2005), respectively for the US and Germany, there are no studies to our knowledge which have analysed changing functional regional specialization at the intra-industry level. Also, few attempts have been made in Canada or elsewhere to relate spatial occupational distributions to location theory.

### **A new socio-economic and spatial divide founded on occupations?**

As suggested in the introduction, the trend towards increasing functional specialization over space raises the possibility of a growing social and economic divide between large urban areas and more peripheral parts of Canada, as well as a growing divide between the growth potential of large urban areas (and areas within easy reach) and the rest of the nation. Although inter-provincial income and wage disparities have decreased in recent years, infra-provincial disparities – based on spatial units classified by size and distance – have either hardened or increased (Shearmur and Polèse 2005). The most stubborn disparities are no longer between Atlantic Canada and Ontario, it would appear, but between southern and northern Ontario, to take one of many examples. Beckstead et al. (2007) suggest that urban-rural wage differences in Canada are in large part driven by human capital differences, which is consistent with theories on human capital (Romer 1986, 1989, 1994). However, the underlying force driving such differences may well be the growing trend of multi-establishment firms to spatially separate functions, facilitated by new information technologies, where different functions necessarily imply differing levels of human capital.

Given the growing spatial fragmentation of functions within firms, one might expect total employment to become less concentrated over time. Findings for the US, Canada and Europe suggest that this is not the case; decentralisation is limited to manufacturing, while services – notably high-order services – are centralizing (Desmet and Fafchamps 2005, Brülhart 2006, Polèse and Shearmur 2006), which is consistent with Bade et al. (2004) and Duranton and Puga (2005). This in turn suggests that the dichotomy between occupations and industries is perhaps not as sharp as Thompson and Thompson (1986, 1987) and others have suggested, specifically for industries characterized by distinctive occupational mixes. It is self-evident, for instance, that management

consultancies will have very different occupational structures from furniture manufacturers. In such cases, industries, depending on their skill mixes, will display similar location patterns to those of occupational classes with analogous skill mixes. Staying with the same example, we would expect management consultants (an occupational class) and management consultancies (an industry class) to display a similar hierarchical pattern, with the highest concentration found in the largest urban areas; while we would expect production workers (an occupational class) and employment in furniture manufacturing to equally display similar patterns, this time favouring small and medium-sized cities.

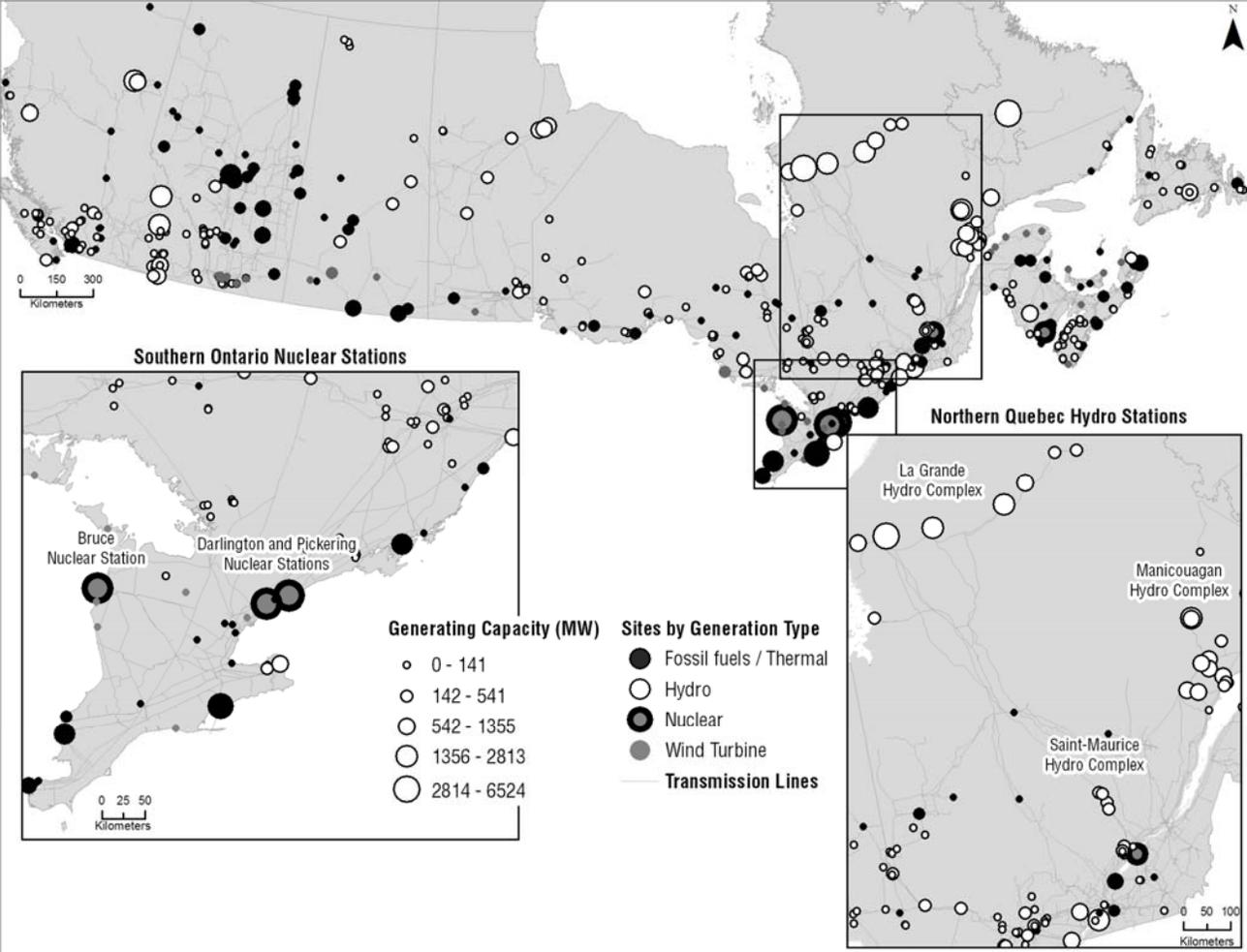
While falling transportation and telecommunication costs have undoubtedly accelerated the movement towards multi-location structures for firms, this does not hold true to the same degree for all industries. The extent to which an industry is functionally specialized over space will in part depend on the extent to which it is vertically or horizontally integrated. Some industries are dominated by single-location firms. Others are multi-locational by their very nature, specifically because of their network components, such as the electricity industry to which we now turn.

## **A Case Study: The Electricity Sector in Canada**

All phases of production within the Canadian electricity industry have traditionally been carried out by vertically integrated crown corporations, notwithstanding the emerging trend towards the outsourcing of power generation to private providers. The generation, transmission, and distribution of electricity – the latter two being natural monopolies – is generally the responsibility of provincially-controlled corporations: Newfoundland & Labrador Hydro; Nova Scotia Power; Hydro-Quebec; Ontario Power Generation; Atomic Energy of Canada Ltd.; Hydro Manitoba; Saskatchewan Power Corporation, B.C.-Hydro, and so on. In addition, most of these corporations engage in activities such as the design, production and maintenance of infrastructures. A typical example is Hydro-Quebec<sup>1</sup> – the largest in the industry – which, in addition to its three core divisions (HQ-Distribution; HQ-Transmission; HQ-Generation), has its own equipment division (HQ-Equipment), research institute (IRHQ), as well as controlling an engineering and project management consultancy (Société d'Énergie de la Baie-James).

Similarly integrated crown corporations – though at different scales – are found in every province. Power generation sites, substations, transmission lines, and distribution points create a patchwork of networks and facilities across Canada (Figure 1). With such broad gamut of activities within a single industry, the range of occupations is predictably diverse: engineers, cartographers, biologists, managers, line maintenance workers, sales personnel, legal councillors, production workers, etc. Other features can also influence employment location patterns. Power generation is a major source of regional differentiation, depending on the primary energy source used and the

corresponding size of facilities (Figure 1). Because of different regional resource endowments – rivers, uranium deposits, natural gas, coal, oil, sun and wind – and provincial ownership (each province promoting its resource), significant differences have emerged among provinces. Quebec and British Columbia both derive over 85 percent of their power from hydroelectric sources; the figure is less than 25 percent for Ontario and Alberta. In Quebec and British Columbia, the presence of powerful rivers has long orientated energy policies, leading to the development of large hydroelectric projects with important scale economies and low marginal production costs. In Ontario, the presence of uranium deposits was most probably a factor in that province’s choice of the nuclear route. In Alberta, the availability of major oil, coal and natural gas deposits was undoubtedly a factor in the choice of steam and combined cycle generation.



Source: POWERmap, powermap.platts.com ©2007 Platts, A Division of The McGraw-Hill Companies

**Figure 2 Electricity Grids and Generation Facilities by Type**

Public ownership of the industry has other spatial implications. Again, Hydro-Quebec provides a case in point. With the Quebec government the sole shareholder, corporate decisions are necessarily politically laden, whether in matters of price setting or project development sites (Bernard

et al. 1997). Public opposition has forced Hydro-Quebec to abandon projects, as in the case of Grande Baleine evaluated at some \$544 million (Bernard et al. 1992) and the more recent Suroît project (Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement 2003). Projects must first be approved by the Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement (BAPE), mandated to assess environmental and social impacts

Also, one of Hydro-Quebec's formal objectives – written into its charter – is to promote the economic development of the Province and its regions; regional assessments of its activities are published periodically (Hydro-Québec 1996-2005). Complying with regional development objectives takes many shapes: subsidizing local industries via preferential pricing (most notably the aluminium industry); using local subcontractors; sharing local power generation revenues (royalties are paid to certain Native groups), and preferential hiring of local residents.

The recent call for tenders for wind power project proposals in the Gaspé region of Eastern Quebec (Hydro-Québec 2005) is an example of a regionally targeted policy. Hydro-Quebec's call for proposals stipulated that 60 percent of the project's expenditures must be made within the province, with 30 percent of the project's expenditures to be made in the Gaspé region. In conjunction with the Quebec government and regional agencies, Hydro-Quebec launched a series of promotional campaigns to foster the development of local 'niches of excellence' for wind power generation in the Gaspé (Gouvernement du Québec 2006).

## **Expected Functional Location Patterns**

Notwithstanding its institutional and technological characteristics, there is no a priori reason, as noted earlier, why the spatial distribution of functions within the industry should not display patterns consistent with the findings of other studies. We should expect managers – an occupational class – to exhibit a hierarchical Christaller (Christaller 1935) type distribution, characteristic of high-order services. As for most high-order services, proximity to a diversity of talent and know-how is a major factor. Proximity to political decision centres – an advantage for crown corporations – can also reinforce centrality. Technology and network configurations may also cause some places to become more “central” than others. Power grids, substations and electric production facilities are generally structured to supply the main consumption points. Large metro areas such as Montreal, Toronto, Calgary and Vancouver are natural hubs for power grids and associated activities that require coordination and management. By the same token, we should expect scientific, professional and other knowledge-rich functions to exhibit a similar hierarchical pattern. Like managers, such occupational groups are sensitive to the externalities resulting from interaction and knowledge spillovers (Malmberg and Maskell 1997).

However, although scientific and professional occupations should as a rule tend towards large metropolitan areas, we expect technological differences in power generation to influence their spatial distribution. Different technologies require different knowledge and skills. Nuclear power plants, for instance, requiring high security standards, may have a large number of engineers and scientific personnel on-site. Such differences may cause spatial distributions to deviate from "typical" location patterns.

Production and maintenance workers should exhibit distribution closer to that of medium-tech or resource-oriented industries. We would expect production and maintenance workers to be concentrated in peripheral areas in cases where the primary resources – say dammed rivers – are located in remote places, producing a Weberian weight-loss industry pattern (Weber 1909). Technological differences may also indirectly affect the spatial distribution of functions by influencing the location of generation facilities. Manners (1962) argues that although location choice for thermal production facilities is complex, certain factors predominate: proximity of oil, coal or natural gas, availability of cooling water, and proximity to sewage sites. Richetto (1980) found for the U.S. that environmental factors and public opinion were the most important factors for nuclear plants. Bernard (1992) notes that social acceptability, the environment, and relations with Native peoples were decisive factors in the abandonment of the Grande-Baleine hydroelectric project in Quebec. Sugiura (1993) found that proximity to water was the predominant factor for most types of generation facilities, with proximity to large urban centers coming second.

Power generation facilities are not the only infrastructures requiring personnel. Transmission lines and local grids require at least a minimal presence of maintenance workers. In such cases, the expected distribution would most likely be closer to that of retailing with a fairly dispersed distribution over space. This would also hold true for sales personnel.

On the temporal dimension, following Duranton and Puga (2005), we anticipate changes pointing towards a growing functional specialization of urban centres within the industry, notably for managerial and scientific (and professional) functions. By the same token, we should expect to see the emergence of specific functional clusters across Canada, defined as spatial concentrations of related workers and the co-location of related functions in similar places. However, given political pressures in favour of more "equitable" distributions of employment and environmental concerns which a priori should work against metropolitan (and nearby) locations, we should not expect the shift to greater functional specialization to be very significant.

## Data and Methodology

### Data

The data is drawn from the Census, using the Statistics Canada Occupational Classification – Statistics (SOC-S) for the years 1991 to 2001- and Standard Occupational Classification (SOC) for the years 1971 to 1991, cross-tabulated with employment data for NAICS industry class 2211 – Electric Power Generation, Transmission and Distribution. The data is housed in the SAREL1 database, which ensures comparability of geographies, industry and occupational definitions over time. Following Polèse and Shearmur (2006), spatial units – 382 in all – defined as separate labour sheds, were built from 290 Census divisions (CDs), 140 Census Metropolitan Areas (CMAs), and Census Agglomerations (CAs), as well as 12 census subdivisions for areas with a population over 10,000. Urban areas were subtracted from CDs and aggregated where necessary. Geographies are based on reference year 1991.

The changing definitions of occupational classes over time are a well-known problem (Beckstead and Vinodrai 2003). Two strategies for ensuring comparability between periods were employed: the aggregation of occupational classes; the use of relative indicators over time. Following Statistics Canada guidelines (Statistics Canada 2001b), occupations were aggregated into six classes, corresponding to six organizational functions: management, scientific/professionals, administrative, sales/services, production/maintenance and education. Only the first five were retained since only a small number of workers within the industry falls into the education class. Although such aggregates are by no means optimal, the need to cross-tabulate occupational and industry data leaves little choice if a sufficient number of cases (jobs) per spatial unit are to be ensured. Table 1 shows the five occupational groups with corresponding codes for SOC and NOC-S classifications.

These aggregate groups are used as proxies for broad functions. This, again, is not optimal. As in almost all attempts to empirically translate a concept, “function” in this instance, the match is rarely perfect, a problem which all studies of functions face. Occupational classes remain the closest alternative, but are not without limits. The use of occupational classes is especially problematic for classes not anchored in institutional definition (via degrees, professional corporations, etc). Many classes are self-definitional and open to interpretation, into which entry is open and fluid, with criteria changing over time and with circumstances. Thus, to take but one an example, a certified engineer or scientist may well occupy a managerial function; which means that the dividing line between “management” and “scientific/professional” will not, in this instance, be as neat as one would wish. When interpreting results, such limits need to be kept in mind, which is why we focus on clearly visible

differences and changes.

**Table 2 Functional Grouping of Occupations with SOC/NOC-S Corresponding Classes<sup>6</sup>**

<b>Functions</b>	<b>Occupational groups</b>	<b>Classes (SOC - 1971)</b>	<b>Classes (NOC-S 2001)</b>
Management	Managers, directors and related occupations	G11	A, B0, B1, B3
Scientific/Professional	Natural sciences, engineering, mathematics, social sciences	G21 et G23	C, E0, E211, E212, E213
Administrative	Administration and related activities	G41	B2, B4, B5
Sales/Services	Retail and services	G51 et G61	G
Production/Maintenance	Agriculture, fishing, forestry, mines, construction, transport	G71, G73, G75, G77, G81, G82, G83, G85, G87, G91, G93 et G95	H, I, J

To analyse the spatial distributions of the five occupational groups, a centre-periphery model is used, borrowing from Polèse and Shearmur (2006). Spatial units are aggregated into five synthetic regions (SRs), based on size and distance criteria. Large metropolitan areas – defined as having a population of more than 500,000 – and nearby places define the "centre". Urban areas range from 10,000 to 500,000. Rural places are all those with populations below 10,000. Distance is defined by travel time from metropolitan areas; places within an hour travel time are classified as "Central", those more distant are classified as "Peripheral".

**Table 3 Center-periphery Urban Model Based on Five Synthetic Regions\***

<b>Label</b>	<b>Synthetic regions</b>	<b>Population</b>	<b>Distance from Metro (Travel time)</b>	<b>Spatial units (Canada=382)</b>
Metro	Metropolitan areas	> 500,000	0	8
Cu	Central urban areas	10,000 - 500,000	Less than 1 hour	59
Cr	Central rural areas	< 10,000	Less than 1 hour	73
Pu	Peripheral urban areas	10,000 - 500,000	More than 1 hour	85
Pr	Peripheral rural areas	< 10,000	More than 1 hour	157

\*Derived from Polèse and Shearmur, 2006.

<sup>6</sup> Please refer to Canada, 2001b for full detail of the classes.

## Methodology

Three methods are used to describe location patterns, keeping in mind the need for relative indicators to ensure comparability over time. First, location quotients, as measures of relative concentration, are calculated by SR for industry employment as a whole and by function, from which location curves are derived. Second, following Duranton and Puga (2005), relative percentage deviations from the provincial (or national) mean are calculated for each spatial class for the ratio of management and scientific/professional workers to production/maintenance workers in 1971 and in 2001 for Canada as well as for the four largest provinces. Finally, a cluster analysis is performed for the five occupational classes for the year 2001. Cluster analysis was also performed for the year 1971, but results are not shown (the overall picture was fairly similar).

The three methods are described in greater detail below.

*Location quotients.* These are classic indexes of relative spatial concentration, which write as follows for a specific function within a given industry or set of industries x

$$LQ_{ij}^x = \frac{e_{ij}^x / e_j^x}{E_i^x / E^x}$$

where  $LQ_{ij}^x$  = location quotient for function j in region i for industry x  
 $e_{ij}^x$  = employment in function j in region i for industry x  
 $e_j^x$  = employment in function j in reference area (Canada) for industry x  
 $E_i^x$  = employment in region i for industry x  
 $E^x$  = employment in reference area (Canada) for industry x

*Functional specialization index.* The index, proposed by Duranton and Puga (2005), writes as follow for a given industry or set of industries.

$$FS_{ij}^x = \sum_j \left| \frac{e_{ij}^x}{p_i^x} - \frac{E_j^x}{P^x} \right|$$

where  $FS_{ij}^x$  = functional specialization of region i in function j for industry x  
 $e_{ij}^x$  = employment in function j in region i for industry x  
 $p_i^x$  = employment in reference function "p" in region i for industry x  
 $E_j^x$  = reference area (Canada or province) employment in function j for industry x  
 $P^x$  = total reference area (Canada or province) employment. in reference function "p" i for industry x

*Cluster analysis.* This is a well-known method for grouping observations according to the “degree of correspondence across all of the characteristics used in the analysis” (Hair et al. 2006, p.563). In the present case, the method facilitates the visualization of spatial functional groups; the small numbers of workers in remote locations often generate outliers. The method considers relative proportions and absolute numbers (of occupational groups). Moatty and Valeyre (1991) used a similar approach for occupational groups across industries in France.

A Ward grouping algorithm, founded on the principle of generalized inertia loss is used here to maximise inter-group variance and minimize intra-group variance. Testing with complete-linkage and average methods generated similar results (For a complete description of the algorithm matrix see Ward (1963). The algorithm consists in generating, at each step, a partition obtained by aggregating two by two the closest elements within the initial group, creating a hierarchy of partitions represented in a dendrogram (Lebart et al. 1997). The number of clusters retained – five – is based on the gap between semi-partial R square values. The resulting functional clusters were mapped (Figure 6).

## **Findings**

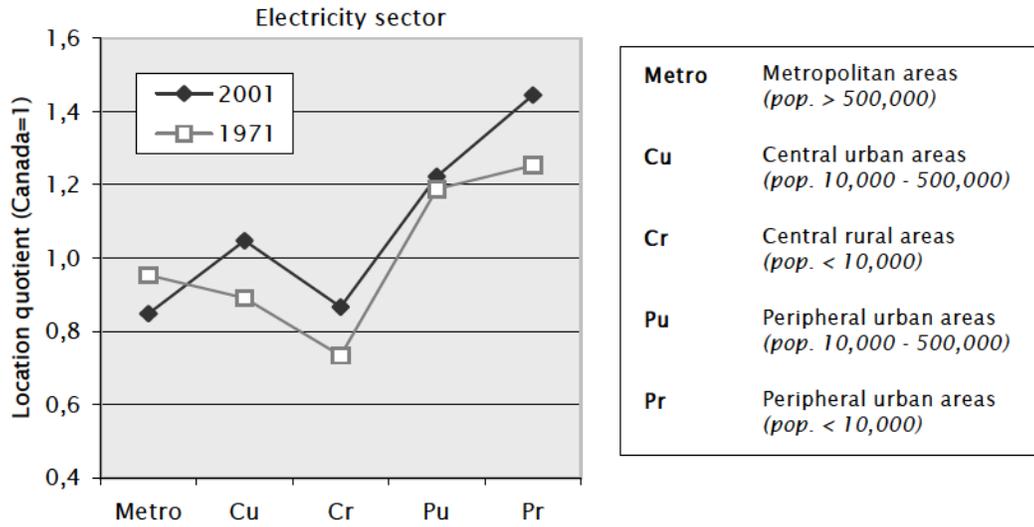
### **Location curves**

The interpretation of the location curves (Figure 2 and 4) is fairly straightforward. Quotients on the extreme left refer to the largest urban areas (Metro) and to peripheral rural locations (Pr) on the extreme right hand side. A downward sloping curve is indicative of a hierarchical distribution, while an upward sloping curve suggests a Weberian resource-oriented – weight-losing – industry. Consumer-oriented activities, such as retailing, should exhibit fairly horizontal – flat – curves, employment being more evenly distributed over space.

We begin by considering the industry as a whole (Figure 2). Peripheral-rural locations (Pr) show the highest relative concentrations with some presence in central-urban locations (Cu). The curves also show that employment has shifted from metropolitan centres (Metro) towards central urban (Cr) and peripheral rural (Pr) locations between 1971 and 2001. Small and remote locations continue to exhibit the highest concentrations. For the industry as a whole, the primary feature structuring the spatial distribution of employment appears to be the location of power generation sites. This is consistent with what we know about power generation in Canada: over the last thirty years, some of the biggest hydroelectric projects were developed in remote locations such as in the James Bay region in Quebec and in non-urban parts of British Columbia, Manitoba and Newfoundland. On the other hand, the large nuclear power plants in southern Ontario explain the concentration of employment in central urban locations (Cu), often close to but not in Toronto, confirmed by Figure 1.

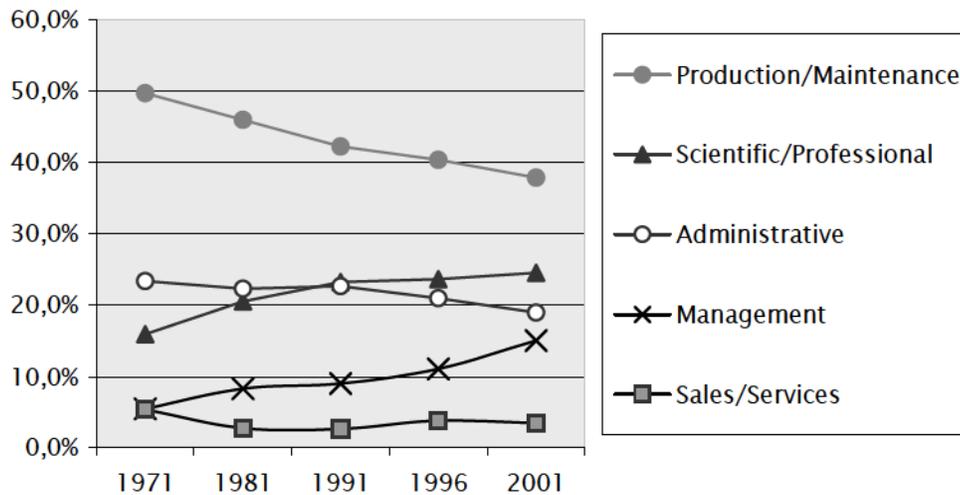
In short, the choice of the primary resource (water or nuclear fuel in this case) and the associated

technologies are the chief factors driving employment distribution. The industry overall – as illustrated on Figure 2 – behaved very much like a Weberian resource-oriented sector, and increasingly so.



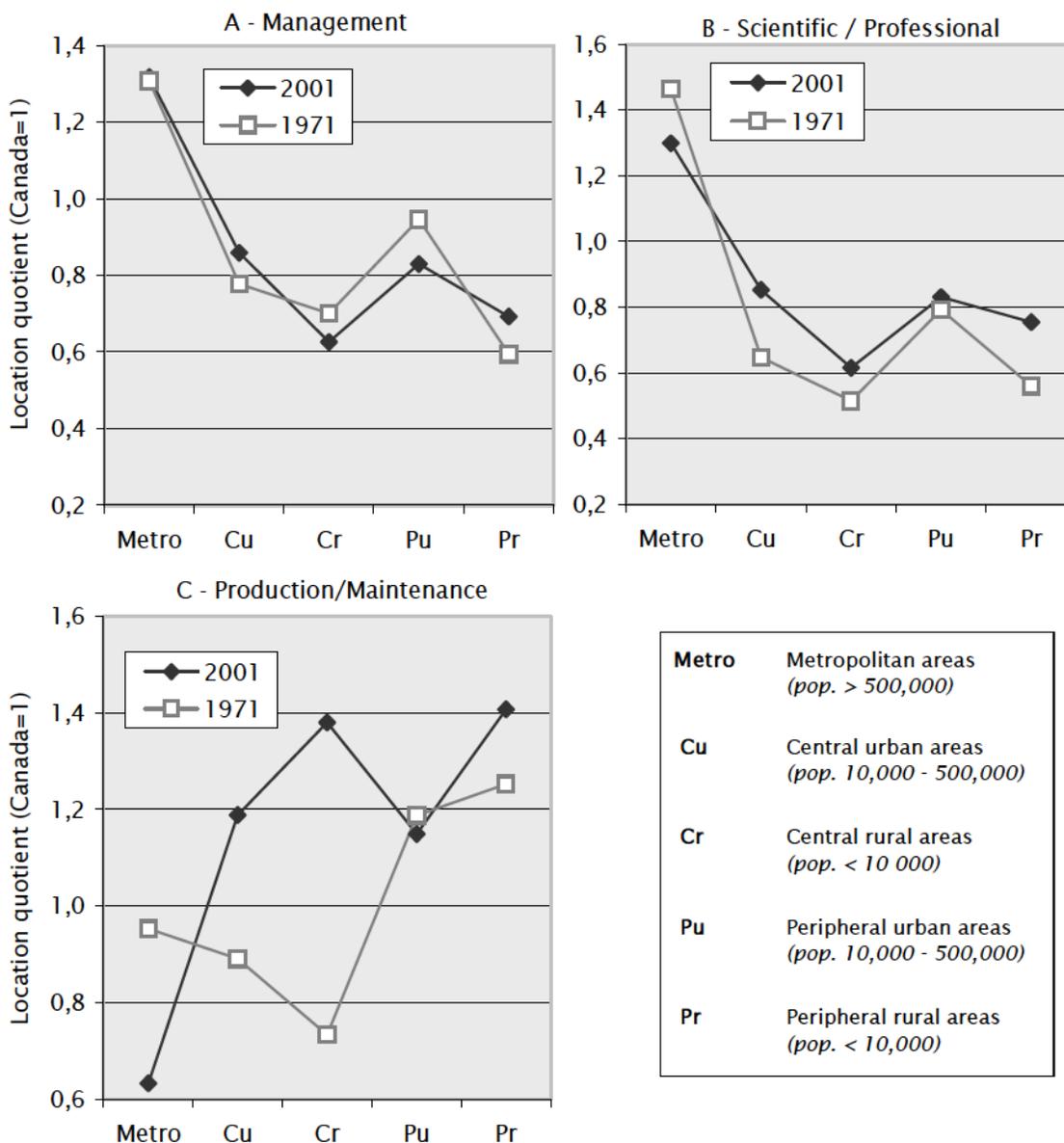
**Figure 3 Location Curves. Employment in the Electricity Industry, Canada 1971, 2001**

On the basis of Figure 2, one is naturally tempted to conclude that the industry does indeed favour peripheral locations. Employment overall is concentrated in peripheral locations. However, this is largely attributable to production and maintenance functions (Figure 3). Other functions exhibit different location curves; but, for the industry as a whole, their impact is largely swamped by the weight of employment in production and maintenance. This recalls the findings of Duranton and Puga (2005) and Bade et al. (2004) for manufacturing, who noted overall decentralization in the face of increased functional specialization.



**Figure 4 Employment Share by Functions, Electricity Sector, Canada 1971-2001**

The predominance of the periphery disappears once management and scientific and professional occupational groups are considered (Figure 4A, B and C). As expected, these functions exhibit distributions closer to the hierarchical central place model. By contrast, production and maintenance workers exhibit very low relative concentrations in large metropolitan areas (Metro) in 2001. Looking at the evolution over time – comparing metropolitan with non-metropolitan locations – functional specialization seems to have significantly increased over the last thirty years. The curves on Figure 4C suggest an exodus of power generation facilities out of large metro areas and towards neighbouring (central) towns and rural communities, and to a lesser extent towards more remote rural locations.



**Figure 5** Location Curves. Three Occupational Classes, Electricity Sector, Canada 1971, 2001

The spatial distribution of management occupations remained remarkably stable between 1971 and 2001 (Figure 4A). There is nothing to suggest that management functions were less sensitive to agglomeration economies in 2001 than thirty years earlier. The shift (in total industry employment) towards central urban locations – in large part an Ontario phenomenon (see Tables 4 and 5 in the Appendix) – and towards remote rural locations is far less pronounced for managers. Both the Cu and Pr have improved their relative positions, but still well below that of metropolitan areas. A minimal management presence continues to be required, whether it be in nuclear plants in Ontario communities or hydro projects in northern Quebec and British Columbia,

The spatial distribution of scientific and professional occupations has also remained generally stable over time, with continuing high concentrations in large metropolitan areas, reflected in sharp downward sloping curves in both 1971 and 2001. However, the relative employment creation effect of generation facilities is, it appears, greater for scientific than for management personnel. Both the Cu and the Pr classes significantly improve their standing to the detriment of large metropolitan areas. These scientific cohorts undoubtedly include a large component of engineers. It is fairly obvious that nuclear plants and major hydro projects cannot function properly without the on-site presence of engineers. Given this, it is surprising that this occupational group should nonetheless remain so highly concentrated in large metropolitan areas, where generation facilities are largely absent. This suggests that scientific personnel in metropolitan and in non-metropolitan locations carry out different – although complementary – tasks.

For the production and maintenance function, the location curves (Figure 4C) – generally upward sloping – are almost the exact opposite of the two preceding classes. Rural locations – both central and peripheral – are dominant for production and maintenance occupations. For peripheral locations, proximity to natural resources – notably harnessed rivers – is a primary structuring factor, as noted earlier, while the concentration of production employment in central places mainly reflects the location of fossil-fuel, small-scale generations and nuclear plants for which natural resource proximity is less of a constraint. Figure 4C suggests that it is the latter which have mainly expanded over the last thirty years. Various examples confirm this. The Ontarian Darlington nuclear generating station, located in the central urban (Cu) area of Clarington, saw the number of production and maintenance workers nearly triple since it became operational in 1988. Similarly, Quebec's Gentilly II nuclear station, located near the central urban area of Trois-Rivières, saw the number of production workers more than double since it opened in 1983.

Besides nuclear facilities, the growth of production workers in central locations can also be attributed to an increase of small-scale production-sites. Technological change has made smaller generation facilities cost-effective, added to the market opportunities opened up by deregulation. Gas

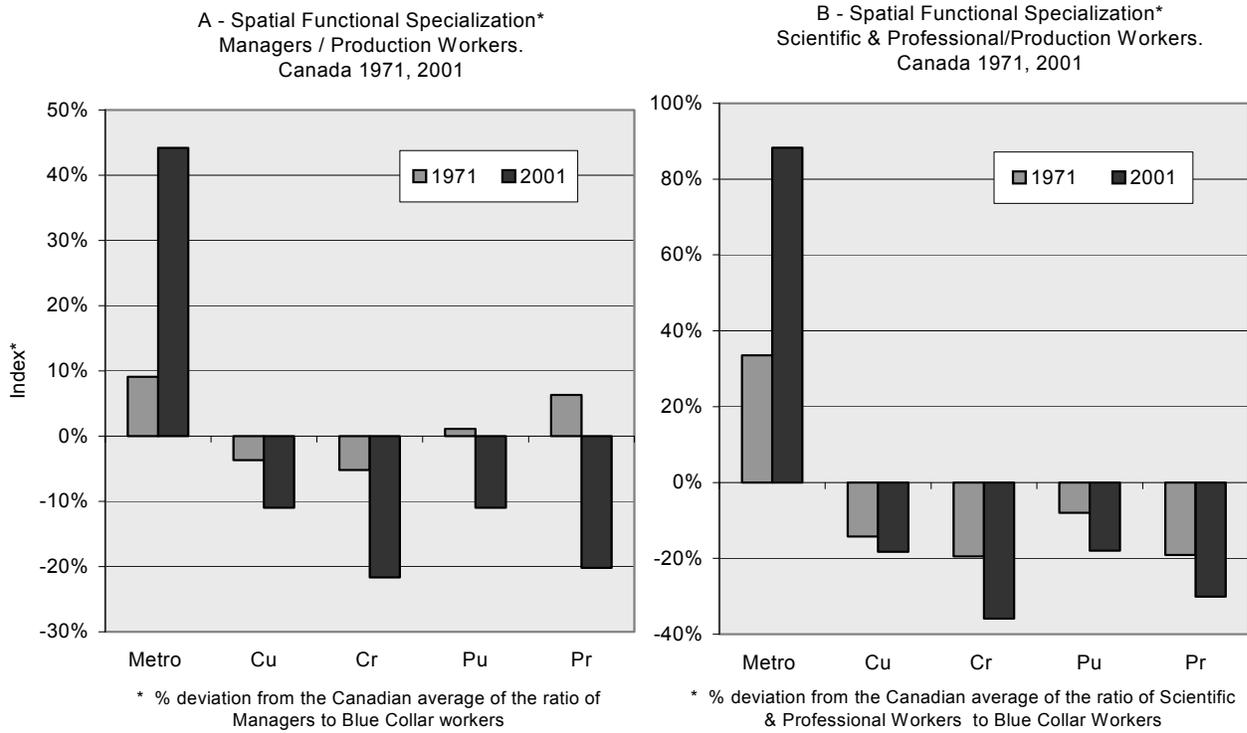
turbines, microturbines, small-hydro, and wind powered facilities are examples of new technologies which can benefit from locating near consumption centers (International Energy Agency 2002). Meanwhile, new large-scale generation-sites have tended to favour the movement of production-sites towards peripheral rural locations. Over the last thirty years, several large hydroelectric facilities have been developed in Quebec, British Columbia, Newfoundland, and Manitoba (Figure 1). Hydro-Quebec developed one of the world largest hydroelectric complexes – project La Grande – in the remote James-Bay region in northern Quebec. The development of Canada’s largest nuclear production-site – the Ontario Bruce generating station – accounts for the location of some 3500 workers in peripheral rural Bruce County.

Unlike knowledge-rich functions, the location curves for production and maintenance workers show major location shifts between 1971 and 2001, although basically upward-sloping for both years. Three parallel processes appear to be at play: a) the crowding-out of power generation plants from large urban areas, fuelled undoubtedly by a combination of rising land and labour costs in large urban centres and increasing environmental concerns, the latter further heightened by NIMBY1 – especially for nuclear power – resulting in new plants being built in less densely populated locations; b) the development of ever more distant and large scale power generation facilities – mainly hydro – in provinces with the appropriate natural geography; c) the continuing concentration of knowledge-rich functions in large metropolitan areas. The latter suggests a growing functional specialization between locations that house generation facilities and large metropolitan areas, the subject to which we now turn.

### **Functional specialization**

Figure 5A and B show results for two functional comparisons, using the index suggested by Duranton and Puga (2005). The major element which differentiates the index from the location curves (above) is that the latter include a distance as well as size criterion. Again, the interpretation is fairly straightforward: the greater the difference between two spatial classes – as measured by their deviation from the national norm – the greater the functional specialization in terms of the two functions compared. For both cases shown in Figure 5A and b, functional specialization between large metropolitan areas and other areas visibly increased over thirty years. For both ratios, only metropolitan areas exhibit indexes above the national average, the difference growing over time. In 1971 the relative proportion of managers (compared to production and maintenance employment) was some nine percent above the national average for metropolitan areas; rising to forty-three percent in 2001. For scientific and professional personnel the equivalent numbers are thirty-four percent and sixty-eight percent. The contrast with non-metropolitan classes is striking: all show consistent – and widening – negative deviations from the norm. For managers, the sign has gone

from positive to negative for peripheral rural (Pr) locations. These locations have, in sum, been increasingly specializing in production and maintenance occupations over the thirty year period, compared to more knowledge-rich functions.



**Figure 6 Spatial Functional Specializations within the Electricity Sector, 1971, 2001**

Table 4 and 5 in Appendix give the same information for the four largest provinces. The small numbers of observations in each spatial class make generalizations hazardous. However, some findings are worth noting. For both functional specialization indexes, Quebec and British Columbia show the highest positive values (deviations) for the metropolitan class, suggesting that management and scientific functions are more centralized in these two provinces. Recall that these were also the two provinces that relied most heavily on hydroelectric power, which is in large part supplied by large-scale hydroelectric installations. Once the dams are built and running, relatively few managers and scientific personnel, we may assume, are needed on-site to keep the facility running. In contrast, the negative values (deviations) from the national norm for rural peripheral places are significantly lower in Ontario than in the two aforementioned provinces, suggesting power generation technologies requiring a more important on-site presence of managers and scientific personnel. Peripheral rural places in Ontario have significantly improved their position over thirty years (going from negative to positive), precisely the opposite of what has occurred in British Columbia and Quebec. This suggests that scale economies and generation technologies influence the pattern of spatial functional specialization.

**Table 4 Cluster Analysis Results Based on Five Functions within the Electricity Sector, Canada 2001**

Cluster	Functions (employment level)	Spatial units	Average results for each occupational class										Total workers average
			Management		Scientific Professional		Administrative		Sales Services		Production Maintenance		
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
<b>A</b>	Scientific and management (high employment)	2	2 000	19,35	3 645	35,26	2 155	20,85	300	2,90	2 235	21,60	10 335
<b>B</b>	Scientific and management (mid-high employment)	3	785	25,79	862	28,31	725	23,82	57	1,86	615	20,20	3 043
<b>C</b>	Production and scientific (mid-high employment)	2	533	14,25	1 070	28,64	430	11,51	253	6,76	1 450	38,82	3 735
<b>D</b>	Production and scientific (mid-low employment)	22	106	12,64	197	23,58	150	17,90	28	3,34	355	42,51	835
<b>E</b>	Production and maintenance (low employment)	353	8	10,13	12	14,93	15	18,76	3	3,61	41	52,56	78

## Cluster Analysis

Cluster analysis results are given on Table 3. The clusters, let us recall, are based on two dimensions – relative proportions and average number of employees by occupational group.

Clusters A and B – Scientific and management functions – are specific to the largest metropolitan areas, differentiated by the total number of employees. Unsurprisingly, Toronto and Montreal are the core centres for scientific and management functions, followed by Vancouver, Calgary and Winnipeg. These correspond to the largest metropolitan areas of the five largest provinces. As noted earlier, agglomeration economies and complementarities between scientific and managing functions provide the principal rationale for spatial clustering. The fact that Ottawa and Quebec City – both larger than Winnipeg – do not appear in clusters A and B can be explained, respectively, by the relative absence of federal involvement in the industry (Atomic Energy Canada, notwithstanding) and by Quebec's decision to locate the head office its crown corporation in its largest city, and not in the provincial capital, a reflection, it is reasonable to assume, of the weight of agglomeration economies.

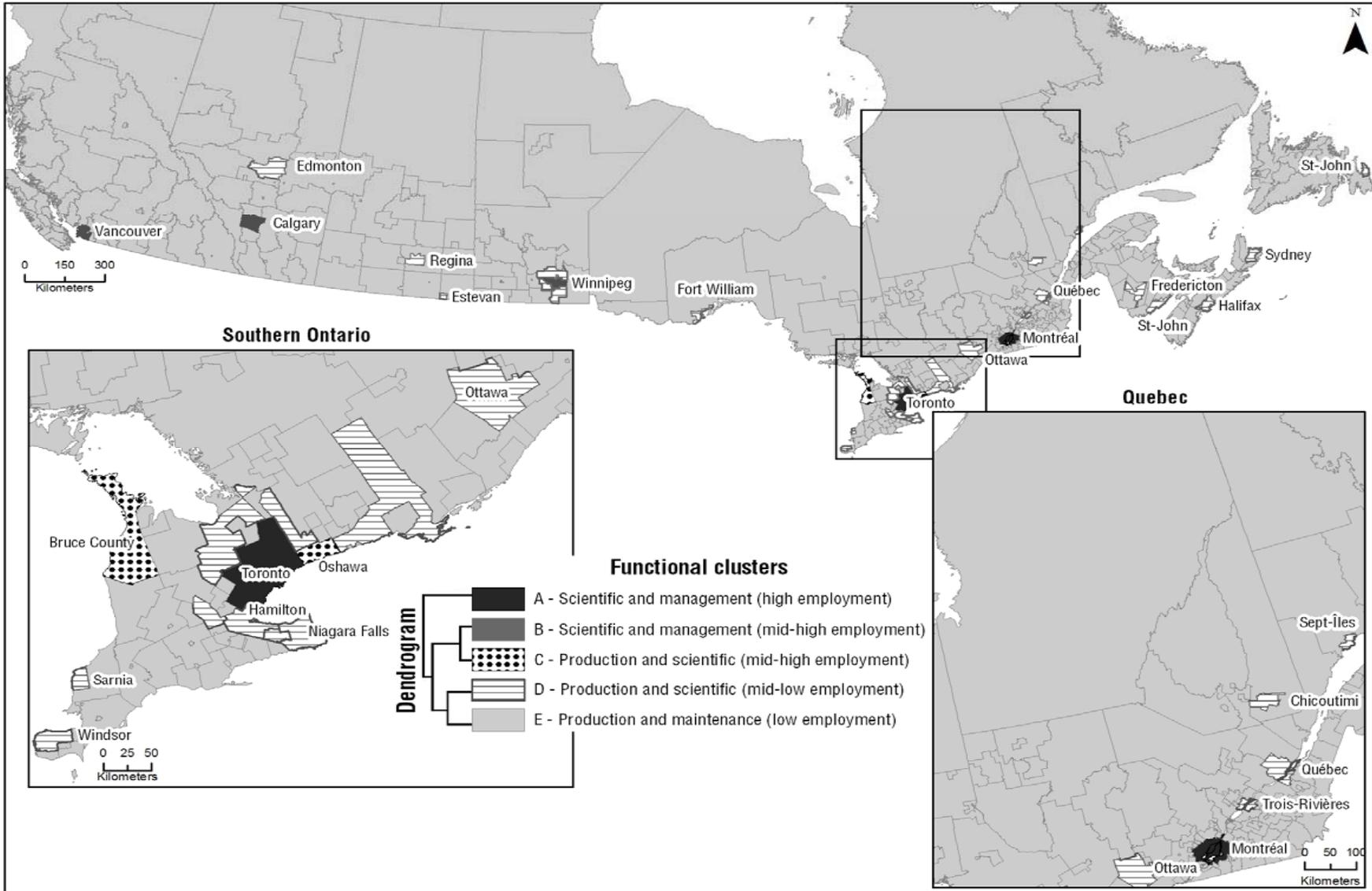
Cluster E – Production and maintenance functions – is the most geographically dispersed. The distribution and transportation of electricity requires a minimum number of maintenance workers in almost all locations. The cluster includes almost all smaller and remote locations, with the lowest mean employment level: seventy eight employees per spatial unit.

Cluster D – Production and scientific – lies between E and B. With a mid to low employment mean slightly above eight hundred workers, it generally corresponds to the location of regional service centres and central urban places. Urban areas such as Edmonton, Regina, Ottawa, Quebec City, Fredericton, St John, St John's, and Halifax fall in this class. The city's position in the urban hierarchy is visibly a factor. However, some locations do not fit the pattern. For example, the small city of Esteban, in southern Saskatchewan, falls in cluster D because of its coal deposits and thermal generation sites. Several urban areas in southern Ontario – Windsor, Sarnia and cities near Toronto – often dependant on energy intensive manufacturing, are other examples, as are Quebec's aluminium producing towns, such as Chicoutimi and Sept-Îles.

Cluster C – Production and Scientific functions – is the main exception to the hierarchical model. Although similar to cluster D, it is associated with relatively high levels of employment in specific locations. With some 3,700 workers on average, it falls just below the employment levels of the largest metropolitan clusters. The cluster does not belong to a clear urban size class. The two strongest spatial classes on cluster C are peripheral rural (Pr) and central urban (Cu). Some of the largest nuclear generating stations are located in these two classes (Figure 1): Bruce County – mainly rural – home of the 6523 MW Bruce generating station; the Oshawa area – highly urban – home of 45

the 3794 MW Darlington generating station. These nuclear facilities display high proportions of production and scientific workers; an average of 1,400 production workers and 1,000 scientific workers (Table 3). In Bruce County, characterised by smaller communities, these numbers are far from trivial. The nuclear plant is clearly a major factor in the local economy.

**Figure 7 Spatial Functional Specializations within the Electricity Sector, Canada (382 spatial units), 2001**



In summary, the spatial clusters observed here are driven by three major forces: a) urban hierarchies, b) the choice of a generation technologies, and c) an attraction/repulsion trade-off between network constraints, proximity to consumption centers and socially acceptable/secure distance from urban centers. Managers and scientific workers are pulled towards large metropolitan areas in a mutually complementary relationship. Production and maintenance workers are pulled towards remote locations, close to production-sites and infrastructures. Nevertheless, differences observed between southern Ontario and Quebec confirm that energy choices – mainly nuclear and fossil fuel in the former case and hydro in the latter – are structuring factors influencing spatial functional specialization. Whereas Quebec shows very centralized functional clusters, Ontario shows a more diffused spatial pattern with more differentiated clusters. This is consistent with the results in Appendix (Table 5 and 6) which suggests higher functional specializations in Quebec and British Columbia than in Ontario and Alberta.

Finally, the growing attraction of central locations for production and scientific workers, as displayed by the location curves (Figure 6), is consistent with clusters D and C. Once again, this can be explained by the trade-off between lower transport costs (attraction) and local opposition and land prices (repulsion). Clusters D and C are often located at the meeting points of networks and production-sites, in high consumption areas and in central locations.

## **Thoughts on the local development potential of wind farms<sup>7</sup>**

Before concluding, we propose some thoughts on the potential of wind powered facilities as tools for local economic development in declining Canadian regions. Figure 9 maps functional clusters and wind farms in Canada. Although there is a time gap between the two datasets, the results suggest that wind farms in Canada are mainly located near low power generation and maintenance clusters – cluster E – with the exception of southern Ontario, explained by the presence of fossil fuel and nuclear facilities. Chances for a radical shift in the functional structures of remote regions such as the Gaspé and other eastern Canadian regions or southern Alberta thus appear low. The observed trend towards sharpening functional specialization suggest that employment resulting from new wind facilities will mainly bring production and maintenance workers to these areas, already specialized in such functions. New scientific and management jobs resulting from wind farms will most often be created in larger metro areas.

Even assuming targeted developing strategies, our findings suggest that wind farms are unlikely to reverse the increasing spatial functional specialization within the industry (Figure 9).

---

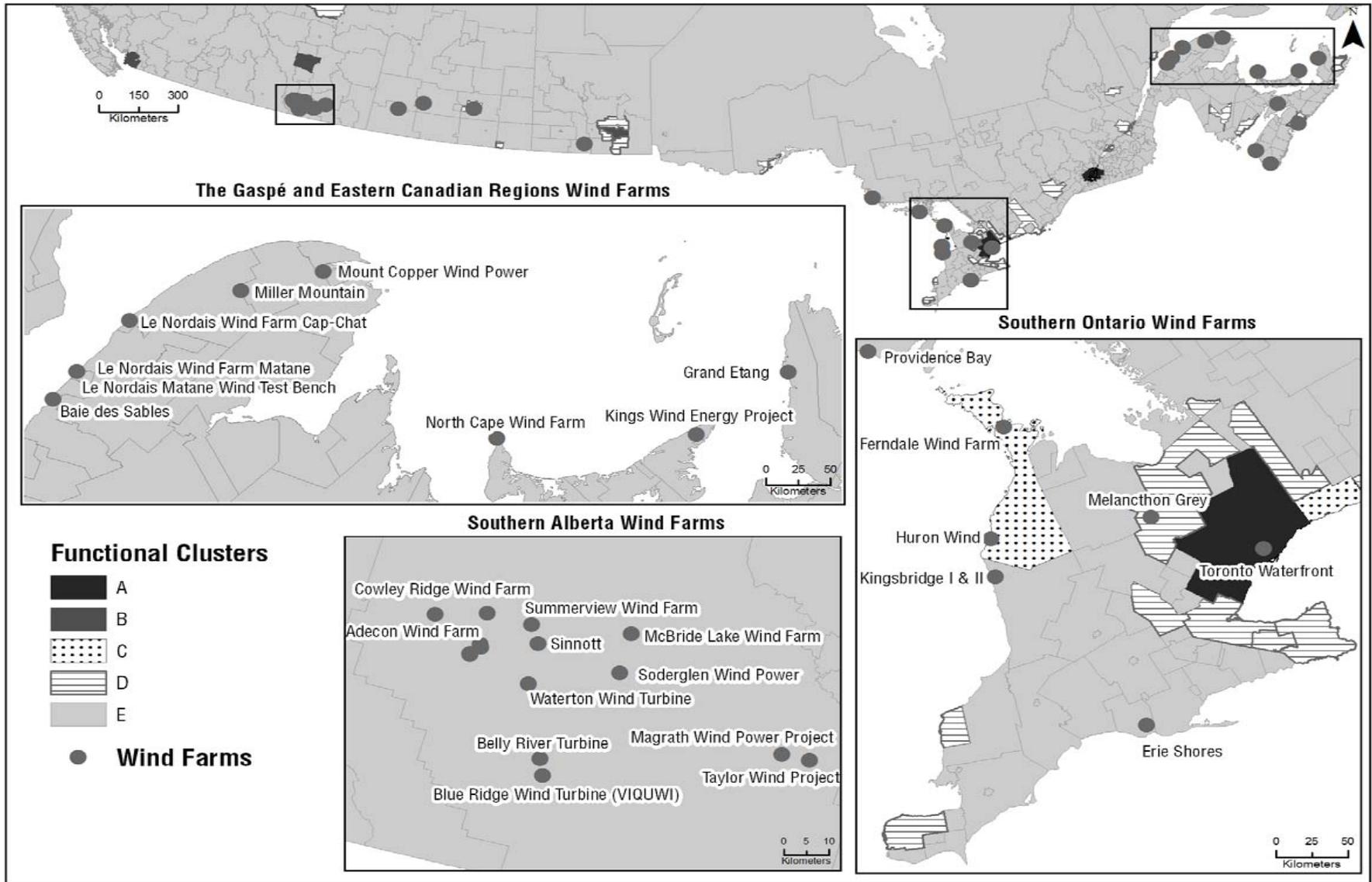
<sup>7</sup> This section has been removed from the published version of the article in *The Canadian Geographer*.

'Niches of excellence' in wind power<sup>8</sup> – if any – will most likely emerge in or near large metropolitan areas, with (already) high concentrations of scientific and managing personnel. The technology of wind power is very different from that of (large) nuclear plants, which requires significant concentrations of scientist personnel on site. Nonetheless, the arrival of wind power facilities will bring in some knowledge workers, but not in large numbers. Without necessarily altering the trends described above, these workers – when added to production and maintenance functions – will, hopefully, provide a new (but small) economic base for these otherwise fragile economies.

---

<sup>8</sup> The term 'niche of excellence' was introduced by Quebec's government under its ACCORD regional developing program. It refers to the possible creation of regional technological clusters in targeted sectors – wind energy in the case of the Gaspé region (Government of Quebec, 2007).

**Figure 8 Wind farms and functional clusters in the electricity sector, Canada 2001-2006**



Source: SAREL, INRS-UCS and POWERmap, powermap.platts.com ©2007 Platts, A Division of The McGraw-Hill Companies

## Conclusion

This article examined spatial functional specialization over a thirty year period within a largely publicly-owned and publicly regulated vertically-integrated industry in Canada. For the industry studied (the generation, transmission, and distribution of electricity), employment in management and in scientific occupations was found to be highly concentrated in major metropolitan areas, both in absolute and in relative terms, whereas workers in production and maintenance function were relatively more concentrated in peripheral locations near power generation facilities. Spatial functional specialization sharpened markedly within the industry between 1971 and 2001, replicating trends observed in the US and in Germany for other industries. This suggests that functional specialization is not solely driven by market forces and by competition; but also by considerations of technical and managerial efficiency internal to organizations.

This trend, it is reasonable to assume, is in part driven by new information technologies, which make it less costly for organizations to separate production facilities from scientific and management facilities. This would appear to be especially true for the electricity industry. In an extreme (futuristic) scenario, one could imagine large hydroelectric facilities (dams, turbines, transmission lines, etc.) in remote areas being entirely monitored from a computer centre at the head office (in Montreal, Vancouver, etc.). If problems arise, workers are flown in and back. No need for a permanent settlement. This is probably an overstatement, but technological change does appear to have facilitated functional specialization and, correspondingly, the centralization of knowledge-rich functions. There is no evidence to suggest that the trend will be reversed in the foreseeable future.

For specific facilities, notably power generation sites, technological change has produced transformations in spatial distributions. The "crowding-out" of power plants from large metropolitan areas to nearby communities (often rural) is facilitated by the arrival of new mobile and cost-effective generating technologies, mainly for fossil fuels and nuclear energy, further sharpening the spatial division of functions between metropolitan and non-metropolitan areas. Technology also matters at another level. Different power generation technologies – nuclear, fossil fuel, hydroelectric, wind, sun, biomass – produce, our results suggest, different patterns of spatial functional specialization. The choice of a particular technology is not without consequence for local economies. Hydroelectric-based power grids – prevalent in Quebec and in B.C. – appear to produce more centralized functional hierarchies than power systems based on fossil fuels and especially on nuclear fuel, the latter common in Ontario. However, only large power facilities, notably nuclear, are likely to generate significant numbers of knowledge-rich jobs in non-metropolitan locations.

At a more general level, this case study provides evidence that functional specialization over space has increased in Canada, with obvious implications for the socioeconomic divide between

metropolitan and peripheral regions, a cause of concern, we suggest, for economic geographers and scholars interested in local economic development.

## CONCLUSION

Plus encore que par le passé, les activités intraindustrielles s'organisent selon des logiques spatiales hiérarchiques. À l'aide de l'analyse des structures de localisation à l'intérieur du secteur de l'électricité au Canada, nous voyons se dessiner de nouvelles fragmentations géographiques, alimentées par une division fonctionnelle du travail dans les entreprises. Ces dernières se manifestent dans des logiques hiérarchiques – centre-périphéries - dans l'espace urbain canadien. Les forces centripètes concentrent les activités à haut contenu en savoir au sein des grandes agglomérations urbaines, poussées par les avantages que confèrent les diverses économies d'agglomération. On voit alors les fonctions scientifiques et de gestion se regrouper dans les métropoles canadiennes. D'autre part, les forces centrifuges diffusent certaines activités loin des grands centres, alimentés par des logiques d'équilibre spatial entre la centralité, la proximité aux ressources et aux marchés, ainsi que par les logiques de coûts de l'espace. Les centres de production et les fonctions à faibles contenus en savoir se dispersent ainsi vers les régions périphériques. Le cas du secteur de l'électricité, qui est particulier par son degré d'intégration et par sa nature de service public, montre bien l'influence structurelle de ces mécanismes géographiques.

Sur le long terme, les dynamiques spatiales concentrent les fonctions de l'entreprise dans des lieux similaires. Il en résulte une spécialisation fonctionnelle régionale, alimentée par les logiques sectorielles bien connues en géographie économique. Conforme à la théorie, ce résultat s'explique par une diminution constante des coûts de transport et de communication au cours du dernier siècle. Tout comme le montre le cas du secteur de l'électricité au Canada, les entreprises visent à tirer avantage des économies nouvelles que leur permet la fragmentation de leurs activités dans l'espace. Ces dernières, comme extension des avantages de la division classique du travail, permettent alors de réaliser l'équilibre entre les coûts et les économies liées à la localisation. Dans le cas du secteur de l'électricité au Canada, l'arrivée de nouvelles activités de production, qu'elle soit éolienne ou autre, n'accorde qu'une très mince marge de manœuvre quant aux possibilités de modifier les tendances observées. Néanmoins, l'étude démontre que certaines technologies ou ressources de production, telles que l'énergie nucléaire, peuvent renverser certaines des logiques de localisation. Ces dernières sont des cas d'exception qui s'appliquent aux sites les plus importants, nécessitant la présence obligée d'un large bassin de main-d'œuvre qualifiée pour en assurer l'exploitation.

L'étude reste limitée dans l'étendue de ses conclusions possibles. Ainsi, elle ne propose aucun modèle statistique ou économique des spécialisations fonctionnelles régionales. De la même manière, elle n'autorise que des conclusions partielles quant aux conséquences des spécialisations. Il faudrait ici un modèle traitant de l'impact de la spécialisation fonctionnelle régionale sur la croissance de l'emploi et des salaires. L'étude ne présente par ailleurs pas de données pour

l'ensemble des secteurs, ni n'émet de comparaisons entre les secteurs. Enfin, ces pistes pourraient faire l'objet de recherches futures. Deux voies sont possibles pour les étudier: une approche macroéconomique visant à modéliser les mouvements intraindustriels sur le territoire et une approche microéconomique visant à comprendre l'origine du phénomène d'une perspective interne à l'entreprise. Ces dernières feront l'objet de recherches futures.

# ANNEXE 1

**Table 5 Spatial Functional Specialization\* within the Electricity Sector: Management/Production and maintenance. Four Canadian Provinces, 1971, 2001**

Urban class	Year	Alberta	British Columbia	Ontario	Québec
Metro	2001	+27,07%	+97,6%	+34,4%	+44,7%
	1971	+3,42%	+10,3%	+6,1%	+17,8%
Cu	2001	+22,6%	-55,9%	-6,9%	-17,2%
	1971	-1,1%	-9,6%	-3,0%	-2,7%
Cr	2001	-30,3%	-21,9%	-22,3%	-18,1%
	1971	+1,3%	-9,6%	-3,9%	-9,6%
Pu	2001	-35,5%	-47,6%	-18,2%	-20,2%
	1971	-10,8%	-5,1%	-1,0%	-4,0%
Pr	2001	-42,3%	-44,0%	-7,9%	-26,3%
	1971	-6,2%	-5,5%	-7,6%	-12,0%

\* percent deviation from the provincial average in the number of Managers per Production & Maintenance Worker.

**Table 6 Spatial Functional Specialization\* within the Electricity Sector: Scientific & Professional/Production and maintenance. Four Canadian provinces, 1971, 2001**

Urban class	Year	Alberta	British Columbia	Ontario	Québec
Metro	2001	+20,6%	+92,0%	+66,7%	+83,2%
	1971	+12,8%	+23,7%	+36,0%	+31,0%
Cu	2001	-62,6%	-44,2%	-19,8%	-26,6%
	1971	-9,9%	-12,6%	-21,6%	-5,0%
Cr	2001	-37,2%	-68,2%	-42,6%	-36,2%
	1971	-19,2%	-7,3%	-25,6%	-14,1%
Pu	2001	-13,9%	-35,7%	-35,2%	-35,5%
	1971	-9,9%	-10,7%	-15,7%	-16,5%
Pr	2001	-23,4%	-48,8%	+1,1%	-56,8%
	1971	-18,9%	-17,6%	-18,8%	-15,6%

\* percent deviation from the provincial average in the number of Managers per Production & Maintenance Worker.

## BIBLIOGRAPHIE

- Adams, J.D. 1985. «Permanent Differences in Unemployment and Permanent Wage Differentials». *Quarterly Journal of Economics*, vol. 100, p. 29-56.
- Aïm, Roger. 2006. *L'essentiel de la théorie des organisations*. Paris: Gualino, 104 p.
- Alchian, Armen A. et Harold Demsetz. 1972. «Production, Information Costs, and Economic Organization». *The American Economic Review*, vol. 62, no 5, p. 777-795.
- Alonso, W. 1964. *Location and Land Use: Towards a General Theory of Land Rent*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Argyris, C., & Schön, D. 1978. *Organizational learning: A theory of action perspective*. Reading, Mass: Addison Wesley.
- Arrow, K. 1962. « The Economic Implications of Learning by Doing » *Review of Economic Studies*, vol. 29, p.22-43.
- Aydalot, Philippe. 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*, vol. 4, p. 483-507.
- Bade, F.J. 1983. «Large Corporations and Regional Development». *Regional Studies*, vol. 17, no 5, p. 315-325.
- Bade, F.J. 1983. «Locational Behaviour and the Mobility of Firms in West Germany». *Urban Studies*, vol. 20, no 3, p. 279-297.
- Bade, F.J., C.F. Laaser et R. Soltwedel. 2004. *Urban Specialization in the Internet Age — Empirical Findings for Germany*. Coll. «Kiel Working Papers». Kiel: Kiel Institute for the World Economy, 32 p.
- Bagchi-Sen, S. et B. Wm. Pigozzi. 1993. «Occupational and Industrial Diversification in the United States: Implications of the New Spatial Division of Labor». *The Professional Geographer*, vol. 45, no 1, p. 44-54.
- Bagguley, P. et al. 1990. *Restructuring: Place, Class and Gender*. London: SAGE Publications Ltd.
- Bailly, A. S. et Coffey W. J. . 1994. «Regional Science in Crisis : Some Concluding Thoughts». *Papers in Regional Science*, vol. 73, no 1, p. 3-14.
- Baldwin, J. R. et D. Beckstead. 2003. *Knowledge workers in Canada's economy, 1971-2001*. Coll. «Insights on the Canadian economy», Catalogue no. 11-624-MIE — No. 004. Ottawa: Statistics Canada - Micro-economic Analysis Division. En ligne: <http://www.statcan.ca/english/research/11-622-MIE/11-622-MIE2003004.pdf>. Consultation le 18/02/2008.
- Barbour, E. et A. Markusen. 2004. «Regional Occupational and Industrial Structure: Does the One Imply the Other?». Minneapolis, University of Minnesota, Project on Regional and Industrial

## Economics.

- Barnes, T. J. 2004. «The rise (and decline) of American regional science: Lessons for the new economic geography?». *Journal of Economic Geography*, vol. 4, no 2, p. 107-129.
- Bean, C.R. 1994. «European unemployment: a survey». *Journal of Economic Literature*, vol. 32, p. 573-619.
- Beckmann, M.J. 1969. « On the distribution of urban rent and residential density », *Journal of Economic Theory*, no.1, pp.60-68.
- Beckstead, D. et al. 2007. *Human Capital and Urban-Rural Income Disparities in Canada*. Ottawa: Statistics Canada.
- Beckstead, D. et T. Vinodrai. 2003. *Dimensions of occupational changes in Canada's knowledge economy, 1971-1996*. Catalogue no. 11-622-MIE — No. 004. Ottawa: Statistics Canada - Micro-Economic Analysis Division. En ligne: <http://www.statcan.ca/english/research/11-622-MIE/11-622-MIE2003004.pdf>. Consultation le 24/02/2008.
- Benko, G. 1991. *Géographie des Technopôles*. Paris: Masson.
- Blanchard, O. et L.F. Katz. 1992. «Regional Evolutions». *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 1, p. 1-76.
- Bluestone, B. et B. Harrison. 1982. *Deindustrialization of America: Plant Closings, Community Abandonment and the Dismantling of Basic Industry*. New York: Basic Books.
- Boudeville, J.R. 1961. *Les Espaces Économiques*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Bowen, A. et K. Mayhew. 1991. *Reducing Regional Inequalities*. London: Kogan Page.
- Braczyk, H.-J., Phil. Cooke et M. Heidenreich. 1998. *Regional innovation systems*. London: University College London Press, 499 p.
- Brülhart, Marius. 2006. «The Fading Attraction of Central Regions: an Empirical Note on Core – Periphery gradients in Western Europe». *Spatial Economic Analysis*, vol. 1, no 2, p. 227-235.
- Brülhart, M. and Traeger, R. 2005. « An account of geographic concentration patterns in Europe ». *Regional Science and Urban Economics*, 35(6): 597-624.
- Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement (BAPE). 1997. *Projet de parc éolien de la Gaspésie*. 2006. Québec: Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement, 237 p. p. En ligne: <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape109.pdf>. Consultation le 20/01/2006.
- Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement (BAPE). 2003. *Projet de centrale à cycle combiné du Suroît à Beauharnois par Hydro-Québec*. Québec: Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement. En ligne: <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/archives/suroit/>. Consultation le 05/06/2007.
- Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement (BAPE). 2004. *Projets d'aménagement des parcs d'éoliennes des monts Copper et Miller à Murdochville*. Québec: Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement. En ligne:

[http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eoliennes-copper-miller/documents/liste\\_cotes.htm](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eoliennes-copper-miller/documents/liste_cotes.htm). Consultation le 20/01/2006.

Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement (BAPE). 2005a. *Projet d'aménagement d'un parc éolien à Murdochville*. Québec: Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement. En ligne: [http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole\\_murdochville/documents/liste\\_cotes.htm](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole_murdochville/documents/liste_cotes.htm). Consultation le 20/01/2006.

Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement (BAPE). 2005b. *Projets de parcs éoliens à Baie-des-Sables et à L'Anse-à-Valleau*. Québec: Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement. En ligne: [http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole-valleau-sables/documents/liste\\_documents\\_sables.htm](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole-valleau-sables/documents/liste_documents_sables.htm). Consultation le 20/01/2006.

Canada. Statistics Canada. 2001a. *Canadian Business Patterns (CBP)*. Catalogue no. 61F0040XCB. Ottawa: Statistics Canada.

Canada. Statistics Canada. 2001b. *Standard Occupation Classification (SOC)*. Ottawa. En ligne: <http://www.statcan.ca/english/concepts/occupation.htm>. Consultation le 28/02/2008.

Chamberlin, E.H. 1936. *The Theory of Monopolistic Competition*. Cambridge: Harvard University Press.

Chandler, Alfred D. 1977. *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge: Harvard University Press.

Chapman, P.G. 1991. «The Dynamics of Regional Unemployment in the UK». *Applied Economics*, vol. 23, p. 1059-1064.

Chisholm, M.D.I. 1990. *Regions in Recession and Resurgence*. London: Unwin Hyman.

Christaller, W. 1933. *Die zentralen Orte in Suddeutschland*. Jena: Fisher.

Clark, Gordon L. 1981. «The Employment Relation and Spatial Division of Labor: A Hypothesis». *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 71, no 3, p. 412-424.

Coase, R. 1937. *The Nature of the Firm*. *Economica* 4, pp.386-405.

Crozet, M. 2002. « Entre le global et le local, quelle localisation pour les entreprises? Les déterminants de la localisation des firmes ». Paris: Les cahiers français.

Defever, Fabrice. 2006. «Functional Fragmentation and the Location of Multinational Firms in the Enlarged Europe». *Regional Science and Urban Economics*, vol. 36, no 5, p. 658-677.

Derray, Alain et Alain Lusseault. 2006. *Les structures d'entreprise*. Coll. «Marketing». Paris: Ellipses.

Desmet, Klaus et Marcel Fafchamps. 2005. «Changes in the spatial concentration of employment across US counties: a sectoral analysis 1972-2000». *Journal of Economic Geography*, vol. 5, no 3, June 1, 2005, p. 261-284.

Dicken, Peter. 1976. «The Multiplant Business Enterprise and Geographical Space: Some Issues in the Study of External Control and Regional Development». *Regional Studies*, vol. 10, no 4.

Doloreux, David et Yannik Melançon. 2008. «On the dynamics of innovation in Quebec's coastal

- maritime industry». *Technovation*, vol. 28, no 4, p. 231-243.
- Doloreux, David et Richard Shearmur. 2006. «Regional development in sparsely populated areas: The case of Quebec's missing maritime cluster». *Revue des Sciences Régionales Canadiennes / Canadian Journal of Regional Science*, vol. 29, no 2, p. 21-48.
- Dunford, Michael. 2003. «Theorizing Regional Economic Performance and the Changing Territorial Division of Labour». *Regional Studies*, vol. 37, no 8, p. 829-854.
- Duranton, Gilles et Diego Puga. 2005. «From Sectoral to Functional Urban Specialisation». *Journal of Urban Economics*, vol. 57, no 2, p. 343-370.
- Espace Géographique. 2007. «Nouvelle économie géographique et géographie: quel dialogue?». *Espace Géographique*, vol. 36, no 3, p. 193-214.
- Evans, Alan W. 1973. «The Location of the Headquarters of Industrial Companies». *Urban Studies*, vol. 10, no 3, p. 387-395.
- Feser, Edward J. 2003. «What Regions Do Rather than Make: A Proposed Set of Knowledge-based Occupation Clusters». *Urban Studies*, vol. 40, p. 1937-1958.
- Fothergill, S. et G. Gudgin. 1982. *Unequal Growth: Urban and Regional Employment Change in the UK*. London: Heinemann.
- Frobel, F., J. Heinrichs et O. Kreye. 1980. *The New International Division of Labour*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fujita, M. 1989. *Urban Economic Theory: Land Use and City Size*. 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*, vol. 4, no 2, p. 73-105.
- Fujita, Masahisa et Tomoya Mori. 2005. «Frontiers of the New Economic Geography». *Papers in Regional Science*, vol. 84, no 3, p. 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*, vol. 47, no 3, p. 811-836.
- Gertler, M.S. 1995. « Being There: Proximity, Organization, and Culture in the Development and Adoption of Advanced Manufacturing Technologies ». *Economic Geography*, vol. 71, no 1, p. 1-26.
- Granovetter, M. 1973. « The Strength of Weak Ties ». *American Journal of Sociology*, vol. 78, no 6 p. 1360-1380.
- Grantham, G. W. 1993. «Divisions of Labour: Agricultural Productivity and Occupational Specialization in Pre-Industrial France». *The Economic History Review*, vol. 46, no 3, p. 478-502.
- Green, A., D. Owen et C.M. Winnett. 1994. «The Changing Geography of Recession: Analyses of Local Unemployment Time Series». *Transaction of the Institute of British Geographers*, vol. 19, p. 142-162.

- Greenhut, M. 1959. « Size of Markets versus Transport Costs in Industrial Location Surveys and Theory ». *Journal of Industrial Economics*, vol.8, pp.172-184.
- Grossman, G. M. et E. Helpman. 1994. «Endogenous Innovation in the Theory of Growth». *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, p. 23-44.
- Grossman, Sanford J. et Oliver D. Hart. 1986. «The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration». *The Journal of Political Economy*, vol. 94, no 4, p. 691-719.
- Hair, J.F. *et al.* 2005. *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River: Pearson.
- Hanson, S. et G. Pratt. 1988. «Spatial Dimensions of the Gender Division of Labor in a Local Labor Market». *Urban Geography*, vol. 9, no 2, p. 180-202.
- Hanson, S. et G. Pratt. 1992. «Dynamic Dependencies: A Geographic Investigation of Local Labour Markets». *Economic Geography*, vol. 68, p. 373-405.
- Hanson, S. et G. Pratt. 1995. *Gender, Work and Space*. London.
- Hart, O. 1995. *Firms, Contracts and Financial Structure*. Oxford: Oxford University Press.
- Helpman, Elhanan. 1984. «A Simple Theory of International Trade with Multinational Corporations». *The Journal of Political Economy*, vol. 92, no 3, p. 451-471.
- Hiebert, D. 1999. «Local Geographies of Labor Market Segmentation: Montreal, Toronto, and Vancouver, 1991». *Economic Geography*, vol. 75, no 4, p. 339-369.
- Hirschman, C. et E. P. Kraly. 1990. «Racial and ethnic inequality in the United States, 1940 and 1950: the impact of geographic location and human capital». *International Migration Review*, vol. 24, no 1, p. 4-33.
- Holmstrom, B. et J. Tirole. 1989. «The theory of the firm». Dans *Handbook of Industrial Organization*, sous la dir. de R. Schmalensee et R. Willig, p. 61-133. Amsterdam: Elsevier.
- Hoover, E.M. 1948. *The Location of Economic Activity*. New York: McGraw-Hill.
- Hotelling, H. 1929. « Stability in Competition ». *The Economic Journal*, vol.39, no.153, pp.41-57.
- Hudson, Ray. 1989. «Labour Market Changes and New Forms of Work in Old Industrial Regions: Maybe Flexibility for Some, but not Flexible Accumulation». *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 7, p. 5-30.
- Hughes, G. et B. McCormick. 1981. «Do Council Housing Policies Reduce Migration Between Regions?». *Economic Journal*, vol. 91, no 919-937.
- Hydro-Québec. 1996-2005. *Profils Régionaux des Activités d'Hydro-Québec*. Montréal: Direction Générale d'Hydro-Québec. En ligne: <http://www.hydroquebec.com/publications/fr/index.html>.
- Hydro-Québec. 2005. *Électricité produite à partir d'éoliennes totalisant 2000MW de puissance installée*. Coll. «Approvisionnement en électricité: besoins québécois». Montréal: Hydro-Québec Distribution.

- Hydro-Québec. 2007. *Développement durable: Connaître notre personnel*. Montréal: Direction générale d'Hydro-Québec. En ligne: [http://www.hydroquebec.com/developpementdurable/societe/assur\\_milieu\\_personnel.html](http://www.hydroquebec.com/developpementdurable/societe/assur_milieu_personnel.html). Consultation le 19/02/2008.
- Hymer, Stephen. 1972. «The Multinational Corporation and the Law of Uneven Development». Dans *Economics and World Order: From the 1970's to the 1990's*, sous la dir. de Bhagwati J.N. London: Macmillan.
- International Energy Agency (IEA). 2002. *Distributed generation in liberalised electricity markets*. Paris: International Energy Agency, 124 pages p. En ligne: <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2000/distributed2002.pdf>. Consultation le 20/11/2006.
- International Energy Agency (IEA). 2003. *Power generation investment in electricity markets*. Coll. «Energy market reform». Paris: International Energy Agency, 104 p.
- International Energy Agency (IEA). 2004. *Electricity Information*. Paris: International Energy Agency, 774 p.
- Isard, Walter. 1956. *Location and Space-Economy*. New York: Wiley.
- Isard, Walter. 1960. *Methodes of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science*. New York: Wiley.
- Kim, Sukkoo. 1995. «Expansion of Markets and the Geographic Distribution of Economic Activities: The Trends in U. S. Regional Manufacturing Structure, 1860-1987». *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, no 4, p. 881-908.
- Kim, Sukkoo. 1999. «The Rise of Multiunit Firms in U.S. Manufacturing». *Explorations in Economic History*, vol. 36, no 4, p. 360-386.
- Koo, Jun. 2005. «How to Analyze the Regional Economy With Occupation Data». *Economic Development Quarterly*, vol. 19, no 4, p. 356-372.
- Krugman, P. 1991a. *Geography and Trade*. Cambridge. Mass: MIT Press.
- Krugman, P. 1991b. «Increasing returns and economic geography». *Journal of Political Economy*, vol. 99, no 3, p. 483-499.
- Krugman, Paul. 2000. «Where Is the 'New Economic Geography'». Dans *The Oxford Handbook of Economic Geography*, sous la dir. de Gordon L. Clark, Maryann P. Feldman et Meric S. Gertler, p. pp.49-60. New York: Oxford University Press.
- Krugman, Paul et Anthony J. Venables. 1995. «Globalization and the Inequality of Nations». *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, no 4, p. 857-880.
- Krugman, Paul et Anthony J. Venables. 1996. «Integration, Specialization, and Adjustment». *European Economic Review*, vol. 40, no 3-5, p. 959-967.
- Kuhn, Thomas. 1983. *La Structure des révolutions scientifiques*. Paris: Flammarion.
- Laboratoire d'Analyse Spatiale et d'Économie Régionale (LASER/SAREL). 1971-2001. *Base de données intégrée sur l'emploi au Canada*. Montréal: Institut National de la Recherche

- Lebart, L., A. Morineau et M. Piron. 1997. *Statistique exploratoire multidimensionnelle*. Paris: Dunot.
- Liepietz, Alain. 1977. *Le capital et son espace*. Paris: Maspéro.
- Lloyd, P. et P. Dicken. 1972. *Location in Space: A Theoretical Approach to Economic Geography*. London: Harper and Row.
- Lösch, A. 1940. *Die raumliche Ordnung der Wirtschaft*. Jena: Fisher.
- Lucas, R.E. 1988. «On the Mechanisms of Economic Development». *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, p. 3-42.
- Maillat, D. et J-C Perrin. 1992. *Entreprises innovatrices et développement territorial*. Neuchâtel: Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs (GREMI), 260 p. En ligne: <http://www.unine.ch/irer/Gremi/Gremi%202.pdf>. Consultation le 24/02/2008.
- Malmberg, A. et P. Maskell. 1997. «Towards an Explanation of Regional Specialization and Industry Agglomeration». *European Planning Studies*, vol. 5, no 1, p. 25-41.
- Markusen, Ann et Greg Schrock. 2001. *Occupational Advantage: Detecting and Enhancing Occupational Mix in Regional Development*. Coll. «Project on Regional and Industrial Economics». Minneapolis: University of Minnesota, 25 p. En ligne: <http://se1.isn.ch/serviceengine/FileContent?serviceID=PublishingHouse&fileid=78F3AA32-8436-F587-98BB-ECA73C7B7AE1&lng=en>. Consultation le 21/02/2008.
- Markusen, Ann et Greg Schrock. 2006. «The distinctive city: Divergent patterns in growth, hierarchy and specialisation». *Urban Studies*, vol. 43, no 8, p. 1301-1323.
- Markusen, James R. 1984. Multinationals, multi-plant economies, and the gains from trade. *Journal of International Economics*, 16(3-4): 205-26.
- Markusen, James R. 1995. «The Boundaries of Multinational Enterprises and the Theory of International Trade». *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, no 2, Spring, p. 169-189.
- Markusen, James R. (dir.). 2005. *Offshoring White-Collar Work: The Issues and Implications* (Boulder). Brookings Forum. En ligne: <http://spot.colorado.edu/~markusen/brookings.pdf>. Consultation le 24/02/2008.
- Marshall, Alfred. 1890. *Principles of Economics*. London: Macmillan.
- Marston, S.T. 1985. «Two views of the geographic distribution of unemployment». *Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, p. 57-79.
- Martin, L.R. et R.E. Rowthorn. 1986. *The Geography of De-industrialisation*. London: Macmillan.
- Martin, R.L. 1986. «Getting the labour market into geographical perspective». *Environment and Planning A*, vol. 18, p. 559-562.
- Martin, Ronald L. 2000. «Local Labour Markets: Their Nature, Performance, and Regulation». Dans *The Oxford Handbook of Economic Geography*, sous la dir. de Gordon L. Clark, Maryann P. Feldman et Meric S. Gertler, p. 455-476. New-York: Oxford University Press.

- Marx, K. 1867. *Le Capital*. Paris: Éditions sociales.
- Massey, Doreen. 1984. *Spatial Divisions of Labour: Social Structures and the Geography of Production*. London: Macmillan.
- Massey, D. 1991. «Flexible Sexism». *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 9, p. 31-57.
- McDermott, Philip et Micheal Taylor. 1982. *Industrial Organisation and Location*. Bath: Cambridge University Press, 226 p.
- McDowell, L. 1993. «Space, Place and Gender Relations: Part I». *Progress in Human Geography*, vol. 17, no 2, p. 157-179.
- Mendez, Ricardo et Inmaculada Caravaca. 1997. «Spatial Divisions of Labour and the New Inter-Regional Imbalance in Spain». *European Urban and Regional Studies*, vol. 4, no 2, April 1, 1997, p. 151-170.
- Miles, R.E. et al. 1997. «Organizing in the knowledge age: Anticipating the cellular form». *Academy of Management Executive*, vol. 11, no 4, p. 7-22.
- Mintzberg, Henry. 1989. *Mintzberg on Management. Inside Our Strange World of Organizations*. New York: The Free Press.
- Moatty, Frédéric et Antoine Valeyre. 1991. «La division du travail industriel entre zones d'emploi». *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, vol. 5, p. 599-629.
- Moore, B.C., J. Rhodes et P. Tyler. 1986. *The Effects of Government Regional Economic Policy*. London: HMSO.
- Morrisey, M. et al. 1992. *Immigration and Industrial Restructuring in the Illawarra*. Canberra: Commonwealth Government.
- Neilsen, L. 1991. «Flexibility, Gender and Local Labour Markets». *International Journal of Urban Regional Research*, vol. 15, p. 42-54.
- Norton, R. D. et J. Rees. 2007. «The product cycle and the spatial decentralization of American Manufacturing (1979 reprint)». *Regional Studies*, vol. 13, no S61-S71, p. 141-151.
- Office National de l'Énergie (ONE). 2001. *Le secteur de l'électricité au Canada: tendances et enjeux*. Coll. «Évaluation du Marché de l'énergie». Calgary: Office National de l'Énergie. En ligne: <http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/Collection/NE23-94-2001F.pdf>. Consultation le 20/01/2006.
- Office National de l'Énergie (ONE). 2002. *Règlementation internationale du commerce de l'électricité*. Calgary: Office National de l'Énergie. En ligne: [http://www.neb-one.gc.ca/energy/EnergyReports/ElectricityRegulationNorthAmerica2002\\_f.pdf](http://www.neb-one.gc.ca/energy/EnergyReports/ElectricityRegulationNorthAmerica2002_f.pdf). Consultation le 18/11/2006.
- Office National de l'Énergie (ONE). 2003. *Le secteur de l'électricité au Canada: Exportations et importations*. Calgary: Office National de l'Énergie. En ligne: [http://www.neb-one.gc.ca/energy/EnergyReports/EMAElectricityExportsImportsCanada2003\\_f.pdf](http://www.neb-one.gc.ca/energy/EnergyReports/EMAElectricityExportsImportsCanada2003_f.pdf). Consultation le 18/11/2006.

- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). 1996. *The Knowledge-based economy*. En ligne: <http://www.oecd.org/dataoecd/51/8/1913021.pdf>. Consultation le 20 Janvier.
- Peck, J. 1989. «Reconceptualising the Local Labour Market: Space, Segmentation and the State». *Progress in Human Geography*, vol. 13, p. 42-61.
- Peck, J. 1992. «Labour and Agglomeration: Contron and Flexibility in Local Labour Markets». *Economic Geography*, vol. 68, no 4, p. 325-347.
- Peirce, C.S. 1878. «How to make our ideas clear». *Popular Science Montly*, vol.12. p.286-302.
- Perrat, Jacques. 2006. «Division spatiale du travail et nouvelles organisations productives : des territoires « segments » aux territoires « modules » ?». *Innovation, Cahiers d'économie de l'innovation*, vol. 24, no 2, p. 91-114.
- Perroux, François. 1950. «Les Espaces Économiques». *Économie Appliquée*, vol. 3, p. 225-244.
- Perroux, François. 1955. «La Notion de Pôle de Croissance». *Économie Appliquée*, vol. 8, p. 307-314.
- Phelps, N. A. et T. Ozawa. 2003. «Contrasts in Agglomeration: Proto-industrial, Industrial and Post-industrial Forms Compared». *Progress in Human Geography*, vol. 27, no 5, p. 583-604.
- Piore, M. J. et Sabel, C. F. 1984. *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*. Basic Books, New York, 355 p.
- Platts. 2007. *POWERmap*. En ligne: [www.powermaps.platts.com](http://www.powermaps.platts.com). Consultation le 28/05/2007.
- Polèse, Mario. 2005. *Économie urbaine et régionale: introduction à la géographie économique.*, 2. Paris: Economica, 376 p.
- Polèse, Mario 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*. En ligne: <http://www.inrs-ucs.quebec.ca/default.asp?p=res>. Consultation le 15 Janvier.
- Polèse, Mario et Richard Shearmur. 2005. «Why some regions will decline: A Canadian case study with thoughts on local development strategies». *Papers in Regional Science*, vol. 85, no 1, p. 23-46.
- Polèse, Mario et Richard Shearmur. 2006. «Growth and Location of Economic Activity: The Spatial Dynamics of Industries in Canada 1971-2001». *Growth and Change*, vol. 37, no 3, p. 362-395.
- Ponsard, Claude. 1955. *Économie et Espace*. Paris: Sedes.
- Ponsard, Claude. 1958. *Histoire des Théories Économiques Spatiales*. Paris: Armand Colin.
- Porter, M.E. 1990. *The competitive advantage of nations*. New-York: The Free Press, 855 p.
- Pred, Allan. R. 1974. *Major Job-Providing Organizations and Systems of Cities*. Coll. «Commission on College Geography». Washington D.C: Association of American Geographers.

- Pred, Allan R. 1975. «On the spatial structure of organizations and the complexity of metropolitan interdependence». *Papers of the Regional Science Association*, vol. 35, no 1, p. 115-142.
- Pred, Allan R. 1975. «Diffusion, Organizational Spatial Structure, and City-System Development». *Economic Geography*, vol. 51, no 3, p. 252-268.
- Québec (Province). Direction de la planification et des communications du ministère des Ressources naturelles. 2001. *L'éolien: une énergie redécouverte*. Québec : Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune. 12p. En ligne: [http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole\\_murdochville/documents/DB18-1.pdf](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole_murdochville/documents/DB18-1.pdf). Consultation le 16/04/2008.
- Québec (Province). Ministère des ressources naturelles et de la faune. 2005. *Évaluation de la capacité d'intégration du réseau intégré d'Hydro-Québec au regard de l'ajout de parcs de production d'électricité à partir d'énergie éolienne*. Québec: Ministère des ressources naturelles et de la faune, 133 p.
- Québec (Province). Ministère du Développement Économique de l'Innovation et des Exportations. 2007. *Créneaux d'excellence: comités régionaux ACCORD*. 2006. Québec: Ministère du Développement Économique de l'Innovation et des Exportations. En ligne: [http://www.mdeie.gouv.qc.ca/fileadmin/sites/internet/documents/publications/pdf/developpement\\_regional/fr/accord/entente\\_gaspesie.pdf](http://www.mdeie.gouv.qc.ca/fileadmin/sites/internet/documents/publications/pdf/developpement_regional/fr/accord/entente_gaspesie.pdf). Consultation le 18/04/2008. Consultation le 16/04/2008.
- Regional Studies. 1996. «Special Issue: Geographies of Labour Market Governance». *Regional Studies*, vol. 30, no 4, p. 319-441.
- Richetto, Jeffrey P. 1980. «The Environment as a Factor for Locating Nuclear Electrical Facilities in the United States». *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, vol. 62, no 1, p. 39-46.
- Romer, Paul. 1989. «Human Capital and Growth: Theory and Evidence». *NBER working paper no.3173*.
- Romer, Paul. 1994. «Origins of Endogenous Growth». *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, no 1, p. 3-22.
- Romer, Paul. 1986. «Increasing Returns and Long-Run Growth». *Journal of Political Economy*, vol. 94, p. 1002-1037.
- Rose, G. 1993. *Feminism and Geography*. Cambridge: Polity.
- Sallez, Alain. 1983. «Division spatiale du travail, développement régional polarisé et théorie de la localisation». *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, vol. 1, p. 69-96.
- Schaeffer, P. V. et R. S. Mack. 1998. «The Conceptual Foundations of the New International Division of Labor». *Journal of Planning Literature*, vol. 12, no 1, p. 3-15.
- Scott, A. J. 1986. «Industrial Organization and Location: Division of Labor, the Firm, and Spatial Process». *Economic Geography*, vol. 62, no 3, p. 215-231.
- Scott, Allen J. 1988. *Metropolis: From the Division of Labor to Urban Form*. Berkely, 260 p.

- Scott, A. J. 2000. «Economic Geography: the Great Half-Century». *Cambridge Journal of Economics*, vol. 24, no 4, July 1, 2000, p. 483-504.
- Shearmur, R. et M. Polèse. 2005. *La géographie du niveau de vie au Canada 1971-2001*. Montréal. En ligne: <http://www.ucs.inrs.ca/pdf/GeographieNiveauVie.pdf>. Consultation le 27/02/2008.
- Smith, Adam. 1776. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. London: Methuen and Co., Ltd.
- Smith, Adrian *et al.* 2002. «Networks of Value, Commodities and Regions: Reworking Divisions of Labour in Macro-Regional Economies». *Progress in Human Geography*, vol. 26, no 1, February 1, 2002, p. 41-63.
- Smith, D. M. 1971. *Industrial Location: and Economic Geographical Analysis*. London: Wiley & Sons.
- Smith, D. M. 1966. «A Theoretical Framework for Geographical Studies of Industrial Location». *Economic Geography*, vol. 42, no 2, p. 95-113.
- Smyth, Russell et Dic Lo. 2000. «Theories of the firm and the relationship between different perspectives on the division of labour». *Review of Political Economy*, vol. 12, no 3, p. 333-350.
- Snower, D.J. 1994. «Evaluating Unemployment Policies: What do the Underlying Theories Tell Us?». *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 11, p. 110-135.
- Soja, Edward W. 1980. «The Socio-Spatial Dialectics». *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 70, no 2, p. 207-225.
- Solow, R. 1992. *The Labour Market as a Social Institution*. Oxford: Basil Blackwell.
- Stephens, J.D. et B.P. Holly. 1981. «City System Behaviour and Corporate Influence: The Headquarters Location of US Industrial Firms, 1955-75». *Urban Studies*, vol. 18, no 3, p. 285-300.
- Sugiura, Yoshio. 1993. «Spatial Diffusion of Japanese Electric Power Companies, 1887-1906: A Discrete Choice Modeling». *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 83, no 4, p. 641-655.
- Taylor, J. 1991. «Regional Economic Disparities: Causes and Consequences». Dans *Reducing Regional Inequalities*, sous la dir. de Bowen A. and Mayhew K. London: Kogan Page.
- Taylor, J. et S. Bradley. 1983. «Spatial Variations in the Unemployment Rate: A case Study of North West England». *Regional Studies*, vol. 17, p. 113-124.
- Taylor, M. J. 1975. «Organizational growth, spatial interaction and location decision-making». *Regional Studies*, vol. 9, no 4, p. 313 - 323.
- Thompson, Wilbur R. 1986. «Cities in Transition». *The Annals of the Political and Social American Academy of Science*, vol. 488, no 1, November 1, 1986, p. 18-34.
- Thompson, W.R. et P.R. Thompson. 1987. «National Industries and Local Occupational Strengths: The Cross-hairs of Targeting». *Urban Studies*, vol. 24, no 6, p. 547-560.
- Thünen, J.H. Von. 1826. *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und*

*Nationalökonomie*. Hamburg: F. Perthes.

- Topel, R.H. 1986. «Local Labour Markets». *Journal of Political Economy*, vol. (supplement) 94, p. 111-143.
- Usher, John M. 1999. «Specialists, Generalists, and Polymorphs: Spatial Advantages of Multiunit Organization in a Single Industry». *The Academy of Management Review*, vol. 24, no 1, p. 143-150.
- Wallace, M. et J. Rothschild. 1988. «Plant closings, capital flight, and worker dislocation: the long shadow of deindustrialization». *Research in Politics and Society*, vol. 3, p. 1-35.
- Ward, Joe H., Jr. 1963. «Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function». *Journal of the American Statistical Association*, vol. 58, no 301, p. 236-244.
- Weber, A. 1909. *Über den Standort der Industrien*. Tübingen: J.C.B. Mohr.
- Westaway, John. 1974. «Contact potential and the occupational structure of the British urban system 1961&ndash;1966: An empirical study». *Regional Studies*, vol. 8, no 1, p. 57 - 73.
- Westaway, J. 1974. «The spatial hierarchy of business organizations and its implications for the British urban system». *Regional Studies*, vol. 8, no 2, p. 145 - 155.
- Williamson, Oliver E. 1981. «The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach». *The American Journal of Sociology*, vol. 87, no 3, p. 548-577.