

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

**LA DIVERSIFICATION ÉCONOMIQUE DES VILLES CANADIENNES
NON-MÉTROPOLITAINES ENTRE 1971 ET 2016**

Par

James BURNETT

Bachelier ès sciences, B.Sc.

Mémoire présenté pour obtenir le grade de

Maître ès sciences, M.Sc.

Maîtrise en études urbaines

Programme offert conjointement par l'INRS et l'UQAM

21 décembre 2020

Ce mémoire intitulé

**LA DIVERSIFICATION ÉCONOMIQUE DES VILLES CANADIENNES
NON-MÉTROPOLITAINES ENTRE 1971 ET 2016**

et présenté par

James BURNETT

a été évalué par un jury composé de

M. Jean-Philippe MELOCHE, président, Université de Montréal

M. Cédric BRUNELLE, directeur de recherche,
Institut national de la recherche scientifique

M. Sébastien BREAU, examinatrice externe, Université McGill

RÉSUMÉ

La diversification économique fait l'objet d'un intérêt renouvelé depuis la Grande Récession de 2008. Supposée de renforcer la résilience des économies régionales face aux crises, la diversification est poursuivie comme objectif politique par de nombreux acteurs. Les régions non-métropolitaines, qui font face aux défis séculaires liés à la dépendance mono-industrielle, y voient une urgence particulière. Si des travaux précédents ont démontré que la diversification a bien eu lieu dans ces régions—en fait de manière accélérée relativement aux centres métropolitains—ce phénomène reste peu exploré. Afin d'éclairer ces enjeux, deux études sont proposées. Premièrement, une analyse est effectuée de la composition sectorielle de la diversification déjà observée dans les régions urbaines non-métropolitaines canadiennes, à travers une longue période de 1971 à 2016. Cette analyse a permis de constater qu'une bonne partie de la « diversification » observée dans ces régions est un artefact statistique du déclin des industries antérieurement dominantes, comme celles du papier et de l'aluminium. Deuxièmement, des modèles de régression sont construits afin d'étudier la contribution de différentes variables régionales—la composition industrielle initiale, la diversité reliée et non-reliée, et l'accès à d'autres marchés—au développement de nouvelles industries et spécialisations menant à la diversification. Les résultats de cette analyse ont réaffirmé le rôle de l'accès aux marchés pour le développement régional, mais aussi de la composition industrielle initiale locale, ce qui réitère l'importance de prendre en compte celle-ci dans l'élaboration des politiques de développement régional qui correspondent aux conditions locales.

Mots-clés : diversité économique ; diversification ; développement économique ; développement régional ; résilience ; régions périphériques ; régions non-métropolitaines

ABSTRACT

Economic diversification has experienced renewed interest since the Great Recession of 2008. Believed to strengthen the resilience of regional economies when faced with crises, various actors have pursued diversification as a policy goal. Non-metropolitan regions, confronted with challenges of secular decline resulting from dependence on a single industry, are particularly concerned. While previous works have shown that diversification has indeed occurred in these regions—in fact, more quickly than in metropolitan centres—the phenomenon remains little studied. In order to clarify these issues, two studies are proposed. Firstly, an analysis is conducted of the sectoral composition of the diversification already observed in Canadian non-metropolitan regions, throughout the period from 1971 to 2016. This analysis demonstrated that much of the “diversification” previously observed in these regions is a statistical artefact of the decline of previously dominant industries, such as paper and aluminum manufacturing. Secondly, regression models were constructed to study the contribution of different regional variables—initial industrial composition, related and unrelated diversity, access to the North American market—to the development of new industries and specializations which contribute to diversification. The results of this analysis reaffirmed the importance of market access for regional development, but also of local initial industrial composition. This serves to reiterate the importance of the latter when creating regional development policies appropriate to local conditions.

Keywords: economic diversity; diversification; economic development; regional development; resilience; peripheral regions; non-metropolitan regions

REMERCIEMENTS

Tout travail intellectuel est le produit d'une longue série de contributions intellectuelles et personnelles, toujours trop longue d'énumérer. Je dois donc, malheureusement, me limiter à n'en nommer que quelques-unes.

D'abord, je n'aurais tout simplement pas pu achever ce projet sans l'appui continu et infini de Suncica Avlijas.

J'aimerais remercier mon directeur de recherche, Cédric Brunelle, d'avoir fait preuve d'une énorme patience tout le long de ce processus. Cette patience, et son dévouement personnel et intellectuel profond, m'ont permis de réaliser un travail de recherche rigoureux dans une relativement courte période de temps, malgré quelques défis importants. J'aimerais aussi remercier Mario Polèse et Richard Shearmur, dont les travaux sur la géographie économique du Canada et du Québec ont servi d'inspiration intellectuel, voire d'esprit, du présent travail.

Enfin, j'aimerais remercier le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) et le Fonds de Recherche du Québec - Société et culture (FRQSC) d'avoir financé ce travail. Sans cet appui financier généreux, je n'aurais pas pu réaliser cette recherche.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux	10
Liste des figures	11
Liste des abréviations et sigles	12
Introduction.....	12
Chapitre 1 : Définir et mesurer la diversité	15
1.1 Diversité et diversification économique	15
1.2 Distinctions entre les différents types de diversification	16
1.2.1 Unités d'observation et approches de classification	16
1.2.2 La diversité reliée et non-reliée	17
1.2.3 La composition sectorielle de la diversité	18
1.3 Les facteurs de la diversification économique régionale	18
1.3.1 Proximité, externalités et transferts de connaissance	18
1.3.2 Arbitrages diversification-spécialisation-croissance et dynamiques de rétroaction	20
1.4 Comment mesurer la diversification économique régionale	21
1.4.1 Indices, mesures et limites des approches précédentes.....	21
1.4.2 La diversité, l'entropie et la théorie de l'information	22
Chapitre 2 : La diversification dans les milieux non-métropolitains	25
2.1 L'économie des agglomérations non-métropolitaines canadiennes entre 1971 et 2016	25
2.1.1 Les origines de la différentiation entre métropoles et autres régions	25
2.1.2 La transition post-fordiste et les régions non-métropolitaines	26
2.1.3 Quelques particularités canadiennes.....	27
2.2 Objectifs et hypothèses de recherche.....	29
2.2.1 Composition sectorielle et trajectoires de diversification	29
2.2.2 Facteurs de diversification	30

Chapitre 3 : Approche méthodologique	31
3.1 Méthodes d'analyse.....	31
3.1.1 Décomposition sectorielle et identification des trajectoires	31
3.1.2 Modèles de régression	33
3.2 Source et structure des données	34
3.2.1 Géographie	35
3.2.2 Industries	36
Chapitre 4 : The Uneven Economic Diversification of Small and Mid-sized Canadian Cities, 1971-2016	39
4.1 Introduction.....	39
4.2 Background and Literature Review	41
4.2.1 Diversification as Resilience Strategy and as Knowledge Economy Capacity	41
4.2.2 Diversification as Policy.....	42
4.3 Data and Methodology.....	43
4.3.1 Measuring Industrial Diversity	43
4.3.2 Typology of Diversification Events.....	45
4.3.3 Typology of Diversification Trajectories	46
4.3.4 Raw Data	47
4.4 Results	49
4.4.1 Diversification and Job Growth by Event Types and Major Industry Groups.....	49
4.4.2 Diversification Trajectories	52
4.5 Discussion	54
4.5.1 Geographical Trends.....	54
4.5.2 Future Trends	56
4.6 Conclusion.....	57
Chapitre 5 : Historic Drivers of Economic Diversification In Mid-Size Canadian Urban Regions.....	59

5.1 Introduction.....	59
5.1.1 Forms and definitions of economic diversification.....	59
5.1.2 Research questions and hypotheses.....	60
5.2 Background	62
5.2.1 Canadian economic diversification in context	62
5.2.2 Industry relatedness and initial diversity as drivers of diversification.....	62
5.2.3 Initial industrial mix as a proxy for regional capacities	63
5.2.4 Neighbour effects on regional development	64
5.3 Data and methodology.....	64
5.3.1 Model specification.....	64
5.3.2 Variable selection.....	66
5.3.3 Raw data.....	69
5.4 Results	70
5.5 Analysis and discussion.....	76
5.6 Conclusion.....	78
Chapitre 6 : Discussion	79
6.1 Considérations pour les politiques publiques	79
6.1.1 « <i>Can diversification policies succeed?</i> ». Retour sur les travaux de Richard Shearmur et Mario Polèse	79
6.1.2 L'arbitrage et l'espace	80
6.2 Recherches futures	82
6.2.1 Analyse des politiques publiques canadiennes en matière de diversification économique	82
6.2.2 Diversité et diversification des produits et services.....	83
6.2.3 Distinguer les changements séculaires et la diversification : vers une théorie de changement structurel.....	83
Conclusion	87
Bibliographie	88

Annexe I : Liste des industries et classification	96
Annexe II : Liste des régions.....	101

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4.1 : Quatre types d'effet d'une industrie sur la diversification	44
Tableau 4.2 : Six types de trajectoire de développement régional.....	45
Tableau 4.3 : Classification industrielle	47
Tableau 4.4 : Trois tendances majeures selon les grands secteurs	48
Tableau 4.5 : Résumé des statistiques de la croissance d'emploi et de la diversification par grand secteur.....	49
Tableau 4.6 : Résumé des statistiques de la croissance d'emploi et de la diversification par trajectoire	50
Tableau 5.1 : Description des variables	64
Tableau 5.2 : Résumé des statistiques des variables	66
Tableau 5.3 : Modèles NIE pour toute la période	69
Tableau 5.4 : Modèles NIE pour les périodes partielles	70
Tableau 5.5 : Modèles NIS pour toute la période	71
Tableau 5.6 : Modèles NIS pour les périodes partielles	72

LISTE DES FIGURES

Figure 4.1 : Trajectoires de diversification dans l'Ouest canadien	52
Figure 4.2 : Trajectoires de diversification dans l'Est canadien.....	53

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES

<i>Accord de libre-échange nord-américain</i>	ALÉNA	NAFTA	<i>North American Free Trade Agreement</i>
<i>Agglomération de recensement</i>	AR	CA	<i>Census Agglomeration</i>
<i>Classifications types des industries</i>	CTI	SIC	<i>Standard Industrial Classification</i>
<i>Diversification économique de l'Ouest Canada</i>	DEO	WEDC	<i>Western Economic Diversification Canada</i>
<i>Externalités de Marshall-Arrow-Romer</i>	MAR	MAR	<i>Marshall-Arrow-Romer externalities</i>
<i>Région métropolitaine de recensement</i>	RMR	CMA	<i>Census Metropolitan Area</i>
<i>Système de classification industrielle de l'Amérique du Nord</i>	SCIAN	NAICS	<i>North American Industrial Classification System</i>
<i>Services aux entreprises à forte intensité de savoir</i>	SEFIS	KIBS	<i>Knowledge-intensive business services</i>
<i>Technologies de l'information et de la communication</i>	TIC	ITC	<i>Information and communication technologies</i>

INTRODUCTION

La diversification économique fait l'objet d'un intérêt renouvelé chez les décideurs publics depuis la Grande Récession (Martin 2012). Dans la même lignée que Frenken, Van Oort et Verburg (2007), nous proposons de distinguer deux principales logiques derrière les politiques de diversification. La première est axée sur le renforcement des dynamiques de diversité et d'innovation déjà présentes dans les plus grands centres, et la diversification dans ce contexte tend à procéder à partir de l'élargissement des activités existantes. La deuxième logique est plutôt orientée vers les besoins des régions moins diverses, plus périphériques ou plus fragiles, qui sont menacées par le—ou qui font déjà face au—déclin structurel. Pour ce deuxième groupe de régions, la diversification est une stratégie pour la gestion des risques à court, à moyen et à long terme, et implique des transformations potentiellement plus radicales. Les économies dépendantes d'une unique exportation, qu'elles soient régionales ou nationales, sont vulnérables aux chocs éphémères ainsi qu'au déclin séculaire (Briguglio et al. 2009; Cole 2010 ; Frenken, Van Oort et Verburg 2007). Il y a un consensus de plus en plus fort qu'une diversité d'activités améliore la capacité d'une économie de résister aux chocs divers (Brown et Greenbaum 2017 ; Martin et al. 2016 ; Brunelle et Dubé 2018). Cependant, à plus long terme, la réussite du renouveau économique dépend de nouvelles industries qui sont capables de s'intégrer à la base économique régionale tout en contrebalançant l'exposition aux chocs externes intrinsèques à cette base existante (Martin et Sunley 2015).

Ceci représente un défi de taille pour les régions plus petites et plus homogènes : les régions qui ont le plus besoin de nouvelles activités d'exportation ont souvent des capacités plus faibles de les développer, et le succès à long terme de nouvelles voies de spécialisation reste difficilement atteignable (Martin et Sunley 2006). Il est bien démontré dans la littérature que, particulièrement à court terme, les stratégies les plus faciles et les plus fiables sont celles qui profitent des capacités locales existantes pour développer des activités qui y sont reliées (Martin et Sunley 2006). Tout cela laisse les régions périphériques dans une sorte de paradoxe : les types de diversification les plus utiles sont les plus difficiles à réaliser et vice versa, et les sources de croissance se retrouvent généralement dans les rentes de l'exploitation des ressources naturelles comme le pétrole, ou dans les environs immédiats des grandes métropoles. Selon Polèse et Shearmur (2009), les petites et moyennes villes éloignées des grands centres qui ne retrouvent pas de nouvelles sources de revenus, le plus probablement dans le secteur primaire, seront tôt ou tard contraintes à faire le choix d'un déclin géré. Pourtant, une littérature plus optimiste, développée en Europe, mais encore délaissée en Amérique du Nord, avance que des stratégies dites de "spécialisation intelligente" permettent de mobiliser les avantages comparatifs des régions périphériques et

centrales et offrent à chacune d'elles des avenues de spécialisation et de croissance (Balland et al. 2017 ; McCann et Ortega-Argilés 2013). Dans plusieurs cas, les régions périphériques des pays nordiques européens font face à des défis semblables à celles dans le nord du Canada (Polèse et Shearmur 2006).

Surmonter les défis propres aux structures économiques mono-industrielles constitue un thème récurrent dans les débats de politiques publiques au Canada (Chambers et Ryan 2009). Même s'il est souvent déclaré que la liste des politiques canadiennes de diversification est « trop longue à énumérer » (Holden 2011), il y a eu peu, ou pas, de revues systématiques des politiques canadiennes en matière de diversification économique, et les études scientifiques concernent généralement les théories derrière les politiques, à la limite des politiques postulées, plutôt que des politiques réelles et déjà mises en œuvre. Bien que les agences fédérales de développement économique soient formellement mandatées d'encourager la diversification économique (Canada 2019), dans au moins un cas—Diversification de l'économie de l'Ouest Canada, DEO—les critères de financement ne requièrent aucunement que les projets contribuent à la diversification, et plusieurs projets financés cherchent à soutenir, plutôt que remplacer, le secteur des énergies fossiles (Canada 2018). En contrepartie, un programme provincial québécois vise explicitement la diversification économique des régions de la Mauricie et du Centre-du-Québec, et les critères du programme priorisent explicitement les industries nouvelles aux dépens des industries précédemment dominantes (Québec 2019). L'ensemble des mesures politiques visant à la diversification économique au Canada est donc loin d'être cohérent. Nous proposons dans le cadre du présent travail d'éclairer ces débats à la lumière d'une compréhension approfondie des phénomènes de diversification.

CHAPITRE 1 : DÉFINIR ET MESURER LA DIVERSITÉ

1.1 Diversité et diversification économique

La diversité et la diversification sont les objets de nombreuses définitions, significations et vocations politiques et théoriques. Tantôt synonyme très approximatif de la croissance ou de l'innovation, tantôt l'expression de l'urgence pour une région ou un pays de changer radicalement de rôle économique, ces concepts ne font pas encore l'objet de consensus, particulièrement entre les communautés de politique, d'une part, et de recherche, de l'autre (Wagner 2000). Pourtant, au sein de la communauté scientifique, une approche conceptuelle unique s'impose très largement. Pour les chercheurs, économistes et autres, qui étudient la diversité des activités économiques, le degré de la diversité est défini par la forme de la distribution de l'activité économique parmi différentes catégories, comme les industries ou les produits. En ce sens, une distribution d'activités économiques est dite *diverse* si la distribution du poids de différentes activités (en termes de revenus, d'emplois, du nombre d'entreprises) est relativement *égalitaire*, alors que les distributions moins égalitaires sont caractérisées comme étant spécialisées, concentrées ou simplement pas diverses.

Cette façon de conceptualiser et de mesurer la diversité revient immédiatement aux mesures d'inégalité des distributions statistiques, par exemple les indices Herfindahl (Tombe et Mansell 2016 ; Deller et Watson 2016) ou Theil (Malizia et Ke 1993 ; Brülhart et Traeger 2005 ; Nissan et Carter 2006). Même si ces approches basées sur la distribution de l'activité entre secteurs ou industries ne font pas toujours consensus à l'extérieur de la communauté scientifique, nous les adoptons afin d'obtenir une certaine cohérence interne avec la littérature scientifique. Si elles ne correspondent pas nécessairement aux objectifs des politiques ou des décideurs particuliers, leurs avantages sont indéniables. Conceptuellement rigoureuses et facilement mesurables, ces approches correspondent par ailleurs à une certaine conception intuitive de la diversité économique. Elles permettent en effet d'établir un continuum entre une composition industrielle où toutes les activités sont également partagées, et une composition où l'activité est confinée à une unique industrie.

Souvent confondues, la « diversité » et la « diversification » sont des concepts qu'il faut bien distinguer (Wagner 2000 ; Shearmur et Polèse 2005). Nous optons dans le cadre du présent travail pour une distinction simple : la diversification est le *processus* par lequel une distribution d'activités (par exemple, celle d'une région urbaine) devient plus diverse, soit moins inégalitaire, dans le temps. Cette distinction est motivée, en partie, par l'observation que les régions urbaines canadiennes se diversifient à un rythme inverse à leur degré initial

de diversité, ce qui suggère une contradiction entre diversité et diversification. Or, cette tendance entre en tension avec d'autres résultats dans la littérature empirique, où une rétroaction importante est observée entre diversité et diversification. Nous reviendrons plus loin sur ce dernier point.

1.2 Distinctions entre les différents types de diversification

Nous présentons ci-dessous deux précisions importantes quant aux définitions que nous venons d'établir. Premièrement, cette définition de la diversité est tributaire des définitions de l'unité d'observation, entre par exemple emplois et entreprises, ou bien des mesures d'innovation tels que les brevets, ainsi qu'un choix parmi les différents aspects de l'activité, comme l'industrie ou la profession. Deuxièmement, la distribution des activités peut être plus ou moins diverse à différentes échelles au sein du système de classification—au sein des groupes d'activités reliées, ou entre grands secteurs—tout comme la diversité et la diversification peuvent varier entre secteurs, avec par exemple un secteur manufacturier très divers en coexistence avec un secteur primaire très concentré.

1.2.1 Unités d'observation et approches de classification

D'abord, les phénomènes de diversification ou concentration peuvent être observés à partir de différentes unités d'observation, dont le nombre d'emplois (Duranton et Puga 2005 ; Freken, Van Oort et Verburg, 2007 ; Brunelle 2013) ; la technologie (Breschi et al. 2003; Leten et al. 2007 ; Chen et al. 2013) ; les produits ou les exportations (Hidalgo et al., 2007 ; Neffke et al., 2011) ; ou bien des mesures de l'innovation et de la génération de nouvelles idées dont le nombre de brevets (Rigby 2015). Chacune de ces approches présente des avantages et des inconvénients, et chacune est sujette à la disponibilité et à la qualité de données. Griliches (1998) et Shearmur (2012, 2016) identifient certaines limites à l'utilisation des mesures de l'innovation, même si l'approche présente des opportunités intéressantes. En particulier, note Shearmur, si les entreprises en régions éloignées profitent de leur éloignement pour protéger leurs secrets commerciaux au lieu de déposer des brevets, ceux-ci auraient tendance à sous-estimer l'innovation qui a lieu en région éloignée, un biais important pour l'étude des régions non-métropolitaines. Nous optons ici plutôt pour une approche basée sur le nombre d'emplois par catégories d'activité, ce qui pour nous présente quelques avantages importants. Le nombre d'emplois sert d'indicateur direct de la quantité d'individus interpellés par une activité donnée, ainsi que d'indicateur indirect du partage de revenus entre activités. Cette approche est moins vulnérable aux problèmes conceptuels, ou relatifs à la qualité des données, associés aux mesures relevant du nombre d'entreprises, notamment le double comptage en

lien avec les entités essentiellement juridiques, et il nous permet de construire une base de données longitudinale avec des données de recensement très fiables, ce que nous présenterons dans le chapitre 3.

Une fois l'unité d'observation choisie, la catégorie d'activité à laquelle appartient une unité donnée peut aussi être classifiée en fonction de diverses approches. Les deux principales façons de classifier l'activité sont selon l'industrie, ce qui revient principalement aux finalités de production, et selon la profession, ce qui revient aux techniques et aux compétences qui y sont nécessaires. Si la classification selon la profession est une mesure plus directe des capacités nécessaires à un type de production donnée, puisque nous nous intéressons particulièrement aux régions dépendantes des ressources primaires et de certains biens manufacturés, nous trouvons plus utiles d'examiner l'évolution de la composition des activités selon les industries et non les professions.

1.2.2 La diversité reliée et non-reliée

Tout comme Frenken, Van Oort et Verburg (2007), nous distinguons deux motivations pour la diversification et deux logiques de diversité sous-jacentes : une diversité « reliée » (*related*) qui est associée aux processus de diversification et d'innovation dans les régions dynamiques et déjà relativement diverses, et une diversité « non-reliée » (*unrelated*), plus primordiale, qui soulève les questions auxquelles font face les régions périphériques dont les économies sont fondamentalement peu diverses. La diversité reliée évoque une diversité d'activités reliées au sein des grands secteurs, alors que la diversité non-reliée fait référence plutôt à la diversité entre secteurs et l'absence de dépendance ou de prédominance d'un secteur en particulier. Comme nous verrons plus tard, ce concept de diversité est mis en avant afin de souligner les dynamiques de transfert de connaissance qui persistent entre acteurs appartenant à des secteurs d'activités semblables du point de vue des connaissances qui les composent. Ainsi, l'innovation et le développement des compétences se feraient plus souvent et plus facilement.

Or, cette « relationalité » (*relatedness*) entre activités peut être définie de diverses façons. Des conceptions verticales lient les industries au sein des chaînes de produits, comme la culture des oranges et la production du jus, ou la production de l'acier et des automobiles (Cainelli, Ganau et Iacobucci 2016), alors que des conceptions horizontales lient les industries offrant des biens et services semblables, souvent avec des processus de production similaires tels la finance et l'assurance ou l'aéronautique et le ferroviaire (Boschma et Lammarino 2009).

1.2.3 La composition sectorielle de la diversité

La diversification au sein du secteur primaire n'a pas les mêmes conséquences que la diversification au sein du secteur manufacturier, ou du secteur des services. En particulier, il y a une grande différence entre la diversification des industries de spécialisation, d'exportation et d'échange—typiquement la production des biens physiques, mais aussi des services spécialisés—and la diversification des services locaux. La diversification des services locaux est importante pour la qualité de vie des habitants d'une région, ce qui peut avoir des effets secondaires en ce qui concerne l'attractivité d'une région et son évolution économique à plus long terme (Clark et al. 2002 ; Duranton et Puga 2014). Toutefois, la diversification des activités les plus assujetties au commerce interrégional nous semble plus fondamentale, car c'est la diversification de ces industries qui a le plus grand impact sur la capacité d'une région d'assurer la stabilité de ses revenus, voire de sa base économique.

1.3 Les facteurs de la diversification économique régionale

On peut postuler qu'en général, une composition industrielle régionale donnée est le produit d'un ensemble de capacités régionales—la proximité et l'accès physique aux marchés, un bassin de main-d'œuvre de taille et de compétences suffisantes, les facteurs institutionnels et culturels—qui permettent aux industries qui la composent d'y exister (Martin et Sunley 2006). Ainsi, cette composition industrielle peut servir, au moins en théorie, comme indicateur de la présence de ces facteurs. Également, on présume que les capacités nécessaires pour soutenir une activité ou un groupe d'activités sont plus semblables pour les activités plus semblables (Neffke et al. 2018). Dans un exemple classique, l'industrie automobile à Detroit a achevé sa prédominance à l'échelle mondiale en partie grâce à une série de capacités—les technologies, la main-d'œuvre qualifiée et spécialisée dans la manufacture des systèmes mécaniques (en occurrence des moteurs de navires), l'industrie de l'acier, l'accès ferroviaire à d'autres grands marchés dont ceux de Chicago et de New York—qui avaient antérieurement soutenu le développement de l'industrie de construction navale (Carlino, Chatterjee et Hunt 2001).

1.3.1 Proximité, externalités et transferts de connaissance

Cette dynamique de recombinaison de capacités semble former la base des systèmes d'innovation (Frenken, Van Oort et Verburg 2007), ce qui aurait pour effet que l'innovation s'effectue au travers des interactions entre différents acteurs économiques dans l'espace. La proximité devient ainsi cruciale. Ce transfert de l'information entre firmes revient à la notion

d'*externalité*, avec l'innovation comme le produit d'une série de différents types d'*externalité* positive (Frenken, Van Oort et Verburg 2007). Selon une logique parallèle à celle de la différenciation entre diversité reliée et non-reliée, les chercheurs qui s'intéressent à la diversification ont identifié deux principaux types d'*externalité* qui peuvent contribuer à des innovations diversificatrices, soit des types de « knowledge spillover » (transfert de connaissance). Les externalités de type « Jacobs » naissent dans la proximité urbaine des activités distinctes et diverses, voire non-reliées, alors que externalités de type « Marshall-Arrow-Romer (MAR) » subsistent entre les firmes du même secteur d'activité ou des secteurs semblables, et correspondent donc à la notion de diversité reliée développée plus tard.

Un premier type d'*externalité* concerne des industries différentes, baptisé à l'honneur de la théoricienne de l'urbain Jane Jacobs (Glaeser et al. 1992). Selon cette perspective, l'innovation n'est pas qu'interne à une industrie donnée, mais implique aussi la recombinaison active des idées qui proviennent d'une variété d'activités (Cole 2010 ; Frenken, Van Oort et Verburg 2007). De plus, la diversité d'activités, d'idées et d'acteurs trouvée dans les métropoles peut contribuer à une dynamique de rétroaction positive de croissance et de diversification, ce qui suggère que la diversité donne lieu à la diversification (Boschma 2017). Cette dynamique de rétroaction entre diversité et diversification ressemble à celle évoquée par Duranton et Puga (2000). Pour les partisans de cette théorie, les externalités de Jacobs ne feraient que renforcer des dynamiques qui profitent déjà énormément aux plus grandes agglomérations urbaines, car cette forme d'économie urbaine aurait un effet non-linéaire sur l'innovation et la croissance. Pourtant, l'évidence empirique pour l'existence des externalités de Jacobs est ambiguë (Boschma et al. 2017; Wixe et Andersson 2017).

Un deuxième type de transfert, entre les firmes d'une même industrie, est aujourd'hui qualifié d'*externalité* de MAR, d'après Glaeser et al. (1992). Les entreprises avoisinantes tendent à partager le savoir et à créer des réseaux informels d'innovation, particulièrement quand elles partagent un bassin de main-d'œuvre qualifiée dont les membres interagissent et passent, pendant leur carrière professionnelle, d'un employeur à l'autre (Rosenthal et Strange, 2004). De nouvelles activités ont une plus forte probabilité d'apparaître ou de croître si des activités reliées sont présentes, et en général, de nouvelles activités apparaissent plus souvent dans les régions avec des grappes diversifiées d'activités reliées que dans celles avec des compositions industrielles plus diverses, mais moins ciblées (Essletzbichler 2015 ; Neffke et Henning 2013). Boschma et al. (2017) trouvent qu'un État fédéré aux États-Unis a beaucoup plus de chance de devenir spécialisé dans une industrie si un voisin est aussi spécialisé dans la même industrie. Selon cette logique, les idées passent plus facilement entre acteurs dont les domaines d'activité reposent sur des bases de connaissances relativement semblables (Nooteboom 2000 ; Boschma et Iammarino 2009). Ces théoriciens évoquent un concept de

proximité cognitive en parallèle au concept de proximité physique, et suggèrent que le partage de l'information est sujet à des arbitrages : si la proximité est trop forte, le partage des idées est peu innovateur, alors que si la distance cognitive est trop grande, les idées passent trop difficilement entre acteurs. Ainsi, l'optimisation de la rétroaction entre diversité et diversification ne se ferait pas par la maximisation de la diversité présente à un endroit donné, mais plutôt par le développement des grappes d'activités reliées.

1.3.2 Arbitrages diversification-spécialisation-croissance et dynamiques de rétroaction

Comme nous venons d'évoquer, la différenciation entre la diversification et la croissance est compliquée par l'existence de dynamiques de rétroaction entre la diversité, la diversification et la croissance (Duranton et Puga 2000), même si certains travaux ont souligné des compromis empiriques entre la diversification d'une part et la spécialisation et la croissance de l'autre (Brown et Greenbaum 2017 ; Shearmur et Polèse 2005). Shearmur et Polèse (2005) notent à cet effet que malgré la corrélation observée entre diversité et croissance, surtout dans les plus grandes villes, cela ne se traduit pas nécessairement dans un lien causal entre diversification et croissance dans les villes moins grandes, car bien d'autres caractéristiques des métropoles peuvent contribuer à la diversité et à la croissance. Pour sa part, la spécialisation a été clairement associée avec la croissance de l'emploi, au moins à court et à moyen terme (Shearmur et Polèse 2005 ; Caragliu, De Dominicis et De Groot 2016). Similairement, les travaux montrent que la diversité reliée est elle aussi associée à une croissance de l'emploi. Toutefois, les résultats des études sur un possible effet positif de la diversité non-reliée restent ambigus (Frenken et al. 2007; Content et Frenken 2016).

Dans tous les cas, il semble exister un arbitrage général entre la spécialisation et la croissance, d'une part, et la diversification de l'autre. Pour une région donnée et un ensemble donné de priorités, l'optimisation se ferait ainsi entre les deux extrêmes de croissance—associée à la spécialisation—and de diversification. En ce sens, la poursuite d'une diversification reliée dans le cadre d'une telle optimisation amélioreraient les forces derrière la croissance, au coût d'une diversification mitigée du point de vue de la minimisation des risques partagés entre industries reliées. Cette notion d'optimisation entre risque et gain est inspirée par les concepts développés dans le monde financier, organisés dans ce qu'on appelle la théorie de portefeuille (Cole 2010).

Cela dit, certains problèmes pratiques et conceptuels risquent de rendre ces tendances empiriques plus obscures. Brown (2005) décrit un renouveau et un roulement continu de l'emploi, avec la destruction continue d'emplois cachée par une création plus rapide. Selon le schéma que nous proposons dans le deuxième chapitre, ce phénomène aurait comme effet de compenser, dans plusieurs cas, les changements de diversité ou d'emploi, si par exemple une perte massive d'emplois est compensée par un gain plus grand après. En effet, cette destruction de l'emploi est fort probablement nécessaire à la diversification à plus long terme. Selon Schumpeter (1942) la force créatrice du capitalisme repose dans les dynamiques qui le poussent à détruire les anciennes façons de produire par des nouvelles. La temporalité et la qualité des transformations deviennent ainsi des facteurs déterminants dans les effets réels pour les régions affectées.

1.4 Comment mesurer la diversification économique régionale

1.4.1 Indices, mesures et limites des approches précédentes

Plusieurs mesures sont utilisées afin de quantifier la diversité et la diversification économiques, mais selon la définition présentée ci-haut, elles sont souvent des mesures de concentration ou d'inégalité d'une distribution statistique, ou pour reprendre le terme de Bickenbach et Bode (2008), de « disproportionnalité ». Nous choisissons d'employer un indice examiné par ces derniers, l'indice Theil qui appartient à la famille de l'entropie générale, adoptant ainsi la même mesure que plusieurs études sur des sujets semblables (Malizia et Ke 1993, Brülhart et Traeger 2005, Nissan et Carter 2006). Comme d'autres indices d'entropie, il prend des valeurs élevées à des niveaux élevés d'inégalité dans la distribution (soit la *concentration* industrielle), alors qu'il prend des valeurs plus petites plus la distribution approche de l'égalité parfaite entre groupes (soit la *diversité*).

Analyser la diversité comme une mesure de la forme de la distribution des activités comporte plusieurs avantages, mais n'est pas sans conséquence. Certes, intuitivement, une région X où la quasi-totalité de l'activité économique est concentrée dans une ou deux industries majeures est moins diverse qu'une région Y qui dépend d'une plus grande variété d'activités avec des parts plus égales d'emplois et de revenus. Pourtant, l'interprétation devient plus complexe en ce qui renvoie à l'évolution de la distribution dans le temps. En particulier, une distribution peut devenir moins concentrée au travers de deux processus : des gains d'activité dans les industries précédemment moins fortement représentées, mais aussi des *pertes* d'activité dans les industries dominantes. Ce fait impose un devoir de réserve et de distance critique face à l'interprétation de l'évolution dans le temps des indices de diversité en tant que

mesures de la distribution des activités. En effet, dans l'analyse qui suit, nous nous intéressons à la répartition relative selon les gains et pertes d'emploi, car les deux phénomènes présentent des conséquences bien distinctes.

De la même manière, chiffrer la diversité des activités industrielles dans une quantité unique efface toutes les différences entre secteurs. Comme nous l'avons évoqué précédemment, la diversification du secteur manufacturier n'a pas les mêmes conséquences que la diversification du commerce de détail. Heureusement, certaines mesures d'inégalité, dont les indices d'entropie, peuvent être *décomposées* selon les composants qui appartiennent à différents sous-groupes d'activité, ce qui permet la quantification précise des effets de différents secteurs industriels. Nous y reviendrons dans le chapitre 3.

1.4.2 La diversité, l'entropie et la théorie de l'information

L'utilisation d'un indice d'entropie pour mesurer la diversité économique revient à la théorie de l'information, une large discipline mathématique qui prend comme objet d'étude *l'information*, un concept qui résiste à des définitions exhaustives transversales, mais qui sert généralement à quantifier la *certitude*. L'information est une notion miroir à l'entropie, concept hérité de la mécanique statistique et la thermodynamique. L'étude scientifique moderne de l'information prend ses origines dans l'étude de la communication numérique, dans les travaux de Claude Shannon, qui s'intéressait à la transmission des signaux par des moyens comme le télégraphe. Pour Shannon, qui voulait optimiser l'efficacité des technologies de cette transmission, l'information quantifie la certitude qu'une entité x soit de valeur i (Shannon 1948 p. 11). Si l'entité x est le résultat d'un jet de dé juste, l'*entropie* est au maximum, car chaque valeur de i est de probabilité égale ($1/6$), et la *certitude* du résultat est ainsi au minimum. Si l'entité x est plutôt le prochain caractère d'une chaîne de texte en français, la certitude est plus grande, car les lettres en français ne sont pas de fréquence égale, certaines sont plus probables ('e', 'a') que d'autres ('z', 'ë'), et il existe ainsi une certitude relativement plus grande quant à la valeur du prochain caractère, et une entropie moins grande.

Notre propre exemple particulier est instructif à cet égard : une distribution d'activité économique contient de l'information quant aux unités qui la composent. En effet, cet exemple montre déjà le caractère quelquefois contraintuitif, sinon paradoxal, de l'information, ainsi que celui de son fantôme, l'entropie. Vue d'une certaine perspective, les économies minimisent l'entropie et maximisent l'information quand elles sont au maximum de concentration, comme une langue où certains caractères apparaissent beaucoup plus souvent que d'autres. Si l'emploi dans une ville donnée est fortement concentré dans une industrie donnée, un individu choisi au hasard est, de certitude élevée, employé dans cette industrie. Ainsi, l'information

et la concentration sont plus fortes, alors que la diversité et l'entropie sont plus faibles. Cependant, l'information peut aussi être définie de la perspective inverse. Codifier ou communiquer la structure d'une distribution forte en entropie est plus consommateur en information que faire la même chose pour une distribution concentrée. Un algorithme idéal de compression, pour une économie comme pour une image numérique, est plus efficace si l'objet à compresser est plus faible en information, ce qui est le cas si toute l'activité est concentrée dans une seule industrie, ou pour une image vide, uniformément noire ou blanche. Pourtant, une image construite entièrement de bruit ou une distribution d'activité économique entièrement aléatoire ne sont pas compressibles : l'ensemble des données est nécessaire pour communiquer sa structure, et sa teneur en information est donc au maximum pour le domaine.

Dans le cadre de ce travail, nous employons un indice d'entropie qui varie entre 0 et 1, où les valeurs plus faibles indiquent une diversité et une entropie élevée, alors que les valeurs plus fortes indiquent plutôt la concentration (l'indice est inversé pour le chapitre 5 : des valeurs plus fortes de l'indice correspondent à une diversité plus élevée). La notion fantôme de *l'information* n'est que peu explorée, ce qui n'est pas le cas dans des recherches émergentes qui prennent l'information et la complexité comme objets de recherche économique. Frenken et Nuvolari (2004) emploient l'entropie comme une mesure de la consolidation des technologies dans un marché de produits : plus les paramètres de design des produits se ressemblent, plus l'entropie technologique est réduite, plus les technologies présentes dans l'espace de produit sont consolidées. Hartmann et al. (2017) démontrent une corrélation négative entre la complexité d'une économie (mesurée par, entre autres, l'entropie) et l'inégalité des revenus, associant ainsi des propriétés d'information du système productif et la distribution des revenus qui en découlent. Hidalgo (2018), dont les recherches économiques portent sur les dynamiques informationnelles entre produits et capacités, explore comment les relations entre idées et la diversité des technologies présentes à un endroit donné contribuent à la génération des propriétés émergentes d'un système d'innovation et influencent la valeur des technologies individuelles. La variété et la portée de ces recherches suggèrent que les applications possibles de cette famille d'approches à l'étude des systèmes complexes, dont l'économie, sont nombreuses.

Pourtant, la présence de ce fantôme peut aussi être ressentie dans le cadre de la discussion autour des dynamiques de rétroaction diversité-diversification et diversité-innovation. Implicitement, l'idée que la diversité contribue à la diversification et à l'innovation repose sur l'hypothèse que la quantité de l'information présente dans l'ensemble des activités économiques d'une région—ce qui est mesurée *en tant qu'information* par les indices de l'inégalité entre activités économiques dans le cadre du présent travail—est responsable des

effets d'innovation, de production de l'information supplémentaire ou de diversification, et ainsi, que la quantité de l'information présente dans un système économique est autocorrélée dans le temps. Si la quantité de l'information est une fonction de la complexité des processus statistiques qui l'ont générée, au sein des systèmes économiques, la quantité de l'information indiquée par la diversité de l'activité économique serait un indicateur à la fois de la complexité des processus de production économique—les différentes techniques, technologies, produits, etc.—ayant constitué le système *et* le résultat de ces mêmes processus. Bien que cela reste une hypothèse, c'est une hypothèse à la fois intuitive et fascinante.

CHAPITRE 2 : LA DIVERSIFICATION DANS LES MILIEUX NON-MÉTROPOLITAINS

2.1 L'économie des agglomérations non-métropolitaines canadiennes entre 1971 et 2016

2.1.1 Les origines de la différentiation entre métropoles et autres régions

Les villes, et avec le temps les métropoles impériales, sont des territoires où se concentrent les ressources produites, en partie, ailleurs. L'urbain fait du rural une périphérie qui alimente le centre, et la métropole impériale produit la colonie qui enrichit la métropole. Cette co-construction ne fait que s'intensifier dans le temps, car la concentration des ressources dans les villes offre des avantages politiques et économiques considérables face aux territoires non-urbains et non-métropolitains. En effet, les métropoles industrielles sont le produit d'une rétroaction positive très forte : l'industrialisation concentre l'activité économique, et donc les ressources et les humains, dans les villes, et l'urbanisation ainsi intensifiée alimente l'industrie urbaine (Scott 1986).

Ces avantages sont principalement le résultat des économies d'*échelle*, interne aux firmes, et d'*agglomération*, qui leur sont externes (Marshall 1920 ; Krugman 1980 ; Ellison et Glaeser 2002 ; Rosenthal et Strange 2003 ; Storper 2010). À la base, c'est le rapprochement dans l'espace des agents économiques (individus et firmes), la réduction des distances entre eux, qui augmente leur productivité. Concrètement, l'agglomération des individus et des firmes dans les villes leur permet d'atteindre des échelles gigantesques de production, ce qui implique souvent des économies et des gains en productivité importants (Marshall 1920 ; Krugman 1980 ; Rosenthal et Strange 2003) ; de réduire les coûts de transport et de transaction, entre producteurs intermédiaires (Storper 2010) et vers les consommateurs finaux (Krugman 1991 ; Puga et Duranton 2001 ; Rosenthal et Strange 2003) ; et de profiter de l'échange grandement facilité de l'information entre individus et firmes (Duranton et Puga 2000 ; Puga et Duranton 2001 ; Rosenthal et Strange 2003 ; Storper 2010).

Les avantages comparatifs des milieux moins denses et moins urbains se limitent généralement à des cas particuliers : l'exploitation des ressources primaires où les coûts de transport sont plus grands que les économies urbaines (Krugman 1991 ; Brunelle 2012) ou pour certains types de production où les coûts urbains, dont les salaires et prix immobiliers plus élevés en fonction de la productivité supérieure des villes, excèdent les avantages (Krugman 1991 ; Puga et Duranton 2001). Ainsi, ces dynamiques confèrent aux territoires non-métropolitains des avantages comparatifs principalement dans les activités de production

primaire, très sensibles aux aléas de l'économie mondiale et aux enjeux écologiques, et de manufacture routinière, à revenus modiques et au bas de la hiérarchie de la prise de décision. Tout cela ne veut pas dire que le dynamisme ou l'innovation se trouvent uniquement dans les centres métropolitains. Dans une large revue de la littérature sur les villes et l'innovation, Shearmur (2012) démontre clairement que si les grandes villes possèdent certains des avantages comparatifs énumérés ci-haut, il reste que l'innovation se fait partout, même dans les régions rurales ou éloignées. Cependant, l'existence d'une asymétrie fondamentale dans les forces et faiblesses respectives des régions métropolitaines et non-métropolitaines ne fait plus objet de débat. Comme nous le verrons, cette asymétrie est la motivation principale pour les politiques de diversification économique dans les milieux non-métropolitains, mais elle ne fait que s'aggraver.

2.1.2 La transition post-fordiste et les régions non-métropolitaines

À l'aube de l'ère numérique, les métropoles bâties par des siècles de pouvoir impérial et d'hégémonie industrielle étaient ainsi très bien positionnées. Pourtant, le XXe siècle a vu le développement de technologies révolutionnaires de communication. Plusieurs commentateurs, dont Cairncross (1997) et Friedman (2005), avaient prédit que ces technologies feraient disparaître la distance, la géographie et l'espace (Lasserre 2000 ; Leamer et Storper 2001), alors que les coûts liés à la distance forment l'essentiel de l'avantage urbain ou métropolitain (Rosenthal et Strange 2003). L'intensification technologique de l'économie dans la deuxième moitié du siècle a eu pour effet d'intensifier l'importance particulière de la transmission de l'information (Brunelle 2012), dont les coûts sont les plus susceptibles à être réduits par ces nouvelles technologies. La dominance économique des métropoles aurait pu s'effondrer.

Ce n'est pas ce qui est arrivé. Loin de faire disparaître l'espace, et loin d'affaiblir les économies métropolitaines, l'ère numérique a plutôt renforcé le pouvoir économique des métropoles (Duranton et Puga 2005 ; Robert-Nicoud 2008 ; Brunelle 2012). D'abord, et comme ce fut le cas pour d'autres technologies comme le téléphone, plutôt que de décentraliser la prise de décision et les activités de direction, la communication numérique a facilité la centralisation des activités de direction et la diffusion de l'information à partir du centre (Duranton et Puga 2005 ; Robert-Nicoud 2008). En même temps, l'importance grandissante des technologies et des fonctions à haut contenu en savoir a conféré un avantage additionnel aux métropoles où se concentrent les diplômés (Glaeser et Resseger 2010 ; Brunelle 2012). Peut-être même plus essentiels que les diplômés, la densité et la diversité des activités intellectuelles, technologiques et créatives dans les grandes villes permettent un échange

rapide et à haut débit de l'information intangible, difficilement codifiable et numérisée, essentielle à l'innovation rapide (Leamer et Storper 2001). Si les technologies de communication ont toujours eu un double effet de centralisation et de décentralisation, celles développées pendant les cinquante dernières années ont été nettement favorables aux plus grandes villes.

2.1.3 Quelques particularités canadiennes

Les transformations décrites précédemment n'ont pas épargnée le Canada, dont la transition vers l'économie numérique tend à accroître les inégalités entre centres et périphéries (Brunelle 2012). Une particularité de l'économie canadienne, qui en fait un cas distinct parmi les pays de l'OCDE, est la prédominance du secteur primaire dans son économie, particulièrement celui des énergies fossiles, non seulement pour ses régions périphériques où il constitue le principal moteur de croissance, mais aussi pour le pays entier (Beine et al. 2012). Dans les régions moins périphériques, particulièrement les villes moyennes et les banlieues des grands centres du Canada « laurentien » entre Windsor et l'est du Québec, un secteur manufacturier fleurit, mais il reste dépendant du marché américain (Polèse 2009).

En même temps, une certaine dynamique de rattrapage a été observée entre régions urbaines canadiennes à travers les récentes décennies. Même hors des grandes villes, les régions urbaines se sont considérablement diversifiées pendant les cinquante dernières années, à tout le moins au niveau du développement d'une distribution d'activités plus égalitaire, et c'est particulièrement le cas pour celles dont le niveau de diversité a été parmi les plus bas au début de la période (Shearmur et Polèse 2005). Pourtant, d'autres recherches suggèrent que, outre les plus grands centres, ce sont les villes moyennes et petites qui se situent à proximité des grands centres qui en profitent le plus. Brown et Baldwin (2003) constatent que si l'emploi manufacturier s'est substantiellement délocalisé hors des plus grandes villes entre 1976 et 1997, ce déplacement a eu lieu principalement vers les banlieues et les franges périurbaines de ces mêmes grandes villes. Ce rattrapage apparent doit donc être relativisé.

Le développement de l'économie canadienne est ainsi marqué par d'importantes fractures interrégionales et interprovinciales. Dans les secteurs des ressources et de la transformation primaire, les industries antérieurement dominantes, telles la pêche et la papetière, ont été remplacées par un secteur pétrolier qui constitue aujourd'hui un pilier central de l'économie canadienne (Polèse et Shearmur 2006). Suite à ces changements et de manière globale, deux modèles de développement se sont imposés. Un premier modèle, centré sur le corridor Québec-Windsor le long du fleuve Saint-Laurent, est axé sur les économies fortement développées des deux métropoles de Toronto et Montréal, très spécialisées dans les services

supérieurs tels que la finance et la haute technologie, ainsi que de leur hinterland partagé où le secteur manufacturier a pu profiter de l'accès à un grand marché nord-américain, densément peuplé, ainsi que des conditions d'échange de devise favorables à l'exportation manufacturière. Ceci est particulièrement le cas dans le sud du Québec, où les dernières décennies ont vu naître un véritable « arc industriel » (Polèse 2009) qui regroupe des villes comme Drummondville, Granby, Victoriaville et Saint-Georges. Selon Polèse (2009), la croissance remarquable du secteur manufacturier québécois—qui a presque comblé le fossé qui séparait antérieurement les secteurs manufacturiers ontarien et québécois pendant les années 1970 et 1980—est aussi due aux conditions favorables aux employeurs dans le marché du travail québécois, où ils ont accès à une main-d'œuvre qualifiée, à faible coût, et pour des raisons linguistiques et culturelles, relativement peu mobiles. En contraste, un second modèle de développement, centré sur l'Alberta et la Saskatchewan, est basé sur l'exportation des ressources primaires, principalement le pétrole, mais aussi la potasse (pour laquelle la Saskatchewan domine le commerce mondial) et les biens agricoles, dont le bœuf, le blé et l'huile de canola.

En dépit de la réussite écrasante de Toronto et de Montréal, auxquelles on pourrait ajouter Vancouver dont plusieurs dynamiques sont globalement semblables, le modèle Alberta-Saskatchewan a été une réussite plus homogène, avec des chiffres de croissance beaucoup plus forts, alimentés par de très fortes exportations de ressources primaires, particulièrement de pétrole. Cette dynamique a contribué à une tendance plus générale et à plus long terme, observée aux États-Unis comme au Canada, au travers de laquelle le centre de gravité économique du pays se déplace graduellement vers l'Ouest depuis maintenant plusieurs décennies (Breau et al. 2018 ; Plane et Rogerson 2015). Dans son étude des dynamiques provinciales de la croissance de l'emploi, Brown (2005) a trouvé que même en contrôlant pour les différences de composition industrielle, les trois provinces de l'Ouest (la C.-B., l'Alberta et la Saskatchewan) ont affiché des taux anormalement élevés de renouveau de l'emploi entre 1973 et 1996. Ce dynamisme asymétrique a également renforcé la croissance des régions périphériques des Prairies, qui ont pu profiter des conditions favorables dans plusieurs marchés internationaux. En contrepartie, les provinces à l'est du Manitoba semblent être plus assujetties aux dynamiques déséquilibrantes qu'on retrouve dans les systèmes urbains d'autres pays riches à travers le monde (Storper 2010 ; Brunelle 2012), avec des gagnants et perdants plus clairement identifiables.

La Colombie-Britannique se trouve au milieu des deux mondes. Le Grand Vancouver ressemble à Toronto et Montréal sous plusieurs aspects. Les régions dépendantes des ressources de la province n'ont pas pu profiter des expansions comparables à celui du pétrole, et plusieurs d'entre elles se trouvent donc en situation de déclin. Pourtant, en fin de compte,

l'emploi dans la province croît plus rapidement qu'au Québec et celle-ci contribue au déplacement vers l'ouest du centre de gravité économique du pays.

2.2 Objectifs et hypothèses de recherche

Nous nous retrouvons donc confrontés à une problématique majeure—les particularités de la diversification dans les régions non-métropolitaines—and à une lacune dans la littérature portant sur l'analyse de la composition sectorielle de la diversification économique déjà observée au Canada et du degré dont celle-ci résulte de la croissance de nouvelles activités. Nous développons deux lignes générales de questionnement, la première axée sur la qualification des trajectoires de diversification (ou de perte de diversité), la seconde portant plutôt vers une interrogation des facteurs de réussite dans la génération de nouvelles activités et spécialisations.

2.2.1 Composition sectorielle et trajectoires de diversification

Le degré de diversité d'une composition industrielle régionale évolue dans le temps, et la forme et les autres caractéristiques de cette trajectoire de changement peuvent donner d'importantes informations sur les processus de transformation économique sous-jacents. Une région peut être relativement plus ou moins diversifiée au début d'une période d'étude ; elle peut se diversifier, perdre en diversité, ou rester stable du point de vue de la diversité ; le changement peut être monotone (sans renversement de direction) ou pas ; et le changement peut être plus ou moins grand.

Si des travaux précédents (Shearmur et Polèse 2005 ; Tombe et Mansell 2016) ont déjà commencé à caractériser les trajectoires de diversification des régions canadiennes, cette entreprise peut encore être amenée plus loin. Notamment, alors que d'autres travaux ont suggéré des liens mitigés entre diversification et croissance d'emploi, aucun n'a explicitement étudié le rôle de la diversification *due* aux pertes d'emploi dans ce processus. On peut aussi, avec des méthodes de décomposition, examiner la contribution de différents secteurs industriels à ces mêmes processus. Pour une région donnée, la diversification observée est-elle due au secteur manufacturier, au secteur des services en haut contenu de savoir ou à celui des services publics ? Les différents secteurs contribuent-ils à la diversification de la même manière, ou ont-ils des effets opposés ? Le gain ou la perte de diversité qu'on attribue à un secteur particulier, est-il la conséquence d'un gain ou d'une perte d'emplois ?

Toutes ces précisions nous permettront d'établir un portrait très détaillé des trajectoires de diversification des villes canadiennes, à travers une longue période d'étude. Ce portrait doit

permettre de mieux comprendre les dynamiques sous-jacentes, et ultimement, de contribuer aux efforts de diversification régionale au travers d'une compréhension approfondie des réalités économiques de différents types de région. Si nous prévoyons l'apparence d'une grande variété de trajectoires, nous croyons qu'une classification schématique de celles-ci aidera à décortiquer ces réalités complexes.

2.2.2 Facteurs de diversification

Les causes de la diversification ont généralement attiré plus d'attention que les trajectoires, car ces études devaient informer facilement et directement les politiques de diversification. Pourtant, elles ont eu tendance à produire des résultats contradictoires qui ne permettaient pas d'informer adéquatement les politiques publiques relatives à ces questions. Les dynamiques de rétroaction entre diversité, diversification et croissance d'emploi sont particulièrement difficiles à décortiquer. Si ces phénomènes sont effectivement complexes et difficiles à caractériser et à comprendre, nous croyons qu'en nous inspirant de l'approche développée précédemment, nous pouvons en partie clarifier le débat avec une deuxième méthode de décomposition.

Les régions qui se diversifient par la croissance d'emploi sont celles qui réussissent à attirer de nouvelles industries et à en développer des spécialisations. Ainsi, nous proposons de modéliser la capacité de se diversifier par la réussite dans le développement de nouvelles industries. Cet exercice de modélisation nous permet de tester plusieurs hypothèses en lien avec la diversification. Premièrement, nous examinons l'importance de l'accès à d'autres marchés ailleurs dans le système urbain, où nous nous attendons à ce que l'accès aux marchés ait un impact important sur la diversification. Deuxièmement, nous étudions l'effet et l'importance du degré initial de diversité. Nous posons comme hypothèse que de forts degrés de diversité *reliée* initiale seront associés avec la diversification, alors que la diversité *non-reliée* n'aura pas une grande tendance à contribuer à la diversification subséquente. Enfin, nous examinons l'effet des industries reliées à proximité. Suivant les écrits concernant ces différents enjeux, nous nous attendons à ce que la présence à proximité d'industries reliées tende à encourager le développement dans les régions avoisinantes—par exemple, la manufacture d'automobiles pourrait favoriser le développement d'un secteur aéronautique—and que plus les industries sont semblables, plus elles se regrouperont dans l'espace.

CHAPITRE 3 : APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

Le travail qui suit se base sur deux recherches aux méthodes et aux objectifs distincts, mais appliqués au même jeu de données. Si la recherche présentée dans le chapitre 4 consiste surtout dans un exercice de *description*, et vise à construire un schéma explicatif pour mieux comprendre certaines tendances dans l'évolution de la géographie économique canadienne, la recherche présentée dans le chapitre 5 est un travail empirique de modélisation, qui cherche plutôt à valider certaines hypothèses précises. Dans un premier lieu, nous présentons (et contrastons) les deux approches, pour ensuite décrire le jeu de données commun et discuter certaines de ses particularités.

3.1 Méthodes d'analyse

Les deux analyses dont les approches méthodologiques sont présentées ci-dessous s'inscrivent dans un enchaînement logique. De fait, la réalisation et les résultats de la première ont permis de préciser, de clarifier et de motiver la deuxième : celle-ci répond à certaines des questions soulevées par l'autre. Comme expliqué dans le chapitre 2, la littérature a démontré que les régions urbaines canadiennes ont eu tendance à « se diversifier » à partir de 1971, à travers l'ère post-fordiste. Pourtant, ce constat semblait entrer en contradiction avec le succès variable de cet ensemble des régions, dont certaines ont subi de graves crises au travers de la même période. Par ailleurs, la nature de cette diversification, surtout de sa composition sectorielle et des relations qu'entretiennent les différentes activités qui la composent, reste encore peu étudiée. La première recherche nous a ainsi permis de dresser un état de la situation, ce qu'on a ensuite pu interroger plus en profondeur dans le cadre de la deuxième.

3.1.1 Décomposition sectorielle et identification des trajectoires

Plusieurs mesures sont utilisées afin de quantifier la diversité et la diversification économiques. Ici, nous employons un indice Theil, qui fait partie de la famille des indices d'entropie générale. Les indices d'entropie sont paramétrés par un paramètre α : pour des valeurs plus grandes que 1, l'indice est plus sensible aux grandes valeurs, alors que pour les valeurs plus petites que 1, l'indice est plus sensible aux petites valeurs. Pour l'indice Theil, le paramètre α est égal à 1. Comme d'autres indices d'entropie, il prend des valeurs élevées à des niveaux élevés d'inégalité dans la distribution (soit la *concentration* industrielle), alors qu'il prend des valeurs plus petites plus la distribution approche d'une égalité parfaite entre groupes (soit la *diversité*).

Or, notre choix de l'indice Theil comporte multiples avantages. Contrairement à l'indice Gini, sensiblement moins intuitif à l'interprétation et difficile à calculer, le Theil est simple, intuitif et économe en capacité de calculs. Une autre propriété intéressante des indices d'entropie est la facilité avec laquelle ils se décomposent en des groupes arbitraires, dans la mesure où l'indice prend sa valeur d'une somme de termes pour chaque industrie (Attaran et Zwick 1987). La décomposition peut être effectuée de différentes façons. Une approche particulièrement intéressante, proposée par Shorrocks (1984) et développée par Brülhart et Traeger (2005), permet en théorie de distinguer les transformations de concentration/diversification *entre* groupes et *au sein* des groupes. Pourtant, puisque le terme intragroupe est pondéré par la taille du groupe, cette approche ne permet finalement pas d'examiner avec rigueur les contributions décomposées des changements intergroupes et intragroupes. En outre, nous avons opté pour une décomposition plus simple. L'entropie étant une somme de termes par industrie, le changement d'entropie attribuable à une industrie peut être simplement quantifié par le changement entre deux années dans la valeur de son terme dans la somme. De la même manière, les contributions relatives de différents secteurs ou groupes d'industries peuvent être reconstituées par l'addition des termes individuels.

Cette approche nous permet de transformer des données en panel d'emplois par industrie, par année et par région, présentées dans la section 3.2, dans deux ensembles de panels : pour chaque triade région-année-industrie sauf celles de 1971, nous savons exactement, relativement à l'année précédente, le changement d'emploi (gain ou perte, et son amplitude) et le changement du montant que cette industrie contribue à l'entropie totale de la distribution d'emploi pour l'année et la région. Ce dernier mérite d'être élucidé. Lorsque pondéré par une constante, qui correspond au nombre de catégories possibles, l'indice Theil varie entre 0 et 1 et constitue la somme des termes pour les nombres d'actifs dans chacune des catégories. L'indice est minimisé au point de « diversité parfaite », ou égalité parfaite, quand chacune des catégories industrielles est de taille identique ; à ce point-ci, le terme pour chacune des industries est égal à zéro, essentiellement car le terme se base sur le logarithme d'un ratio qui, dans ce cas-ci, est égal à 1. Pour les industries « sous-représentées », celles dont l'emploi est inférieur à l'emploi dans l'industrie moyenne, ce terme est négatif, alors que pour les industries surreprésentées il est positif. Les valeurs positives étant plus fortes que les valeurs négatives, la présence et le poids des industries *surreprésentées* font grandir l'indice total, jusqu'à une valeur de 1. Ainsi, *ceteris paribus*, le rapprochement à la moyenne de la part d'emploi dans une industrie donnée fait rapprocher l'indice à zéro, alors que la déviation de la moyenne, qu'elle soit due à une augmentation d'emploi dans une industrie surreprésentée ou à la perte dans une industrie sous-représentée, fait rapprocher l'indice à 1, et donc à une perte de diversité. Autrement dit, si le terme d'une industrie perd en valeur, l'effet individuel du

changement dans l'industrie est de *réduire la concentration et renforcer la diversité*, alors que si le terme gagne en valeur, l'effet est l'inverse. C'est cette propriété qui permet de quantifier, pour chacune des industries, la contribution d'une industrie particulière au gain ou à la perte de diversité pour une région donnée à travers une période donnée.

Les changements d'emploi et d'entropie attribuables étant calculés, on peut, pour chaque région et période, diviser l'évolution totale de la diversité dans quatre parts qui correspondent à quatre types d'évènements. La somme des quatre parts est égale au changement net de l'indice de diversité, mais dans quasiment tous les cas, la magnitude additionnée des quatre parts est supérieure à celle du changement net, car pour une période donnée, il y a quasiment toujours des industries qui tendent à augmenter la diversité et d'autres qui tendent à la réduire. L'examen de la répartition sectorielle des quatre types d'évènements nous permet de constater quels secteurs tendent à renforcer ou non la diversité par la croissance ou la perte d'emploi et pour quels types de régions. Ces données nous ont ensuite servis à élaborer une typologie pour décrire identifier les groupes ou types de *trajectoires* de diversification—les régions pouvant être classifiées en groupes selon le degré de croissance d'emploi, de diversification, de même que les industries y ayant contribué.

3.1.2 Modèles de régression

La grille conceptuelle que nous venons de présenter indique que la « diversification » peut résulter du gain ou de la perte d'emplois. Afin d'examiner les facteurs qui contribuent à la diversification par la croissance de l'activité économique, nous proposons de modéliser la probabilité de deux évènements, soit l'arrivée de nouvelles industries et le développement de nouvelles spécialisations, selon les différentes conditions présentes dans les régions à l'étude à différents moments. Les modèles de probabilité peuvent être estimés comme des modèles linéaires d'une variable de réponse, liée à la probabilité par une fonction non-linéaire, dans ce cas-ci la fonction *logit*. Si le *logit* de la probabilité peut être estimé par une fonction linéaire des prédicteurs, les modèles sont valides. Pourtant, puisque la distribution de l'erreur d'un modèle logistique n'est généralement pas normale, il est nécessaire d'estimer des modèles linéaires généralisés.

Dans notre cas, l'estimation des modèles est également compliquée par la structure hiérarchique, et en panels, de nos données. Chaque observation d'un évènement (arrivée ou spécialisation) est regroupée dans une industrie, dans une ville et dans une année. La probabilité d'un évènement n'est pas indépendante du sous-groupe où il se trouve, et les modèles doivent en rendre compte, ce dont les modèles linéaires classiques ne sont pas capables, même lorsque généralisés afin de corriger pour une distribution anormale du terme

d'erreur. Une première solution se trouve dans les modèles linéaires à effets mixtes avec effets aléatoires, qui comprennent des termes pour estimer l'erreur particulière associée à chaque groupe, ce qui équivaut à estimer un intercepte qui varie pour chacun des groupes. Une solution semblable, communément utilisée en économie, est d'ajouter une variable muette pour chaque groupe, sauf un, qui estime l'effet fixe d'appartenir à chaque groupe. Cette deuxième solution équivaut aussi à l'ajout d'un intercepte variable. La différence entre les modèles à effets aléatoires et fixes est que la première repose sur la présomption de normalité dans l'effet de groupe, alors que la deuxième ne place aucune restriction sur la distribution de l'effet, au coût d'ajouter un nombre important de prédicteurs et donc de se rapprocher des contraintes liées aux degrés de liberté si le nombre de groupes est élevé relativement au nombre d'observations. Nous avons opté pour estimer les effets de l'année comme des effets fixes, même au prix de sacrifier certains cas où les observations sont trop peu nombreuses. Puisque des modèles préliminaires avaient suggéré qu'un effet aléatoire de ville n'était pas nécessaire, l'effet de ville est modélisé par une série de variables de contrôle (taille de population, niveau d'éducation, etc.).

Quant à l'industrie—dont nous avons 127 groupes—nous avons opté pour une autre approche, celle du sous-échantillonnage (Lima et Pereira 2015 ; De Caigny et al. 2018). Plutôt qu'estimer un effet propre à chaque industrie—soit la probabilité particulière à l'industrie que survienne une nouvelle apparition ou spécialisation—nous prenons un nombre égal de « réussites » et d'« échecs ». Cette approche résout aussi la problématique des nombreux cas « non-applicables » : si une ville est déjà spécialisée dans l'industrie X en année Y, il n'est ni une réussite, ni un échec qu'elle n'y devienne pas spécialisée dans l'année suivante. Cependant, la technique exclut d'office la considération des effets propres aux industries particulières et constitue une perte considérable de l'information. Néanmoins, notre objectif étant d'examiner les facteurs plus généraux sans regard pour les facteurs uniques aux industries, cette simplification de la modélisation permet de profiter du fait que la variabilité en taux de réussite entre industries n'a aucun effet direct sur les modèles, ce qui clarifie les effets des variables étudiées.

3.2 Source et structure des données

Les deux analyses mobilisent le même jeu de données, une compilation spéciale des données des recensements de la population effectués au Canada entre 1971 et 2016¹. Une série des

¹ Cette compilation des données est issue des travaux de Mario Polèse, Richard Shearmur et William Coffey pour la période 1971-2011 et tenues à jour par le Laboratoire en statistiques spatiales et développement urbain (LADU) de l'INRS.

requêtes spéciales auprès de Statistique Canada a permis de recueillir des données d'emploi par industrie pour chaque année censitaire à travers la période, et pour chacune de plus de 100 régions urbaines canadiennes. À la suite de travaux de nettoyage, 135 régions ont été retenues, dont l'ensemble des Régions métropolitaines de recensement (RMR, soit les plus grandes agglomérations de recensement) et environ une centaine d'Agglomérations de recensement (AR, soit les agglomérations moins grandes). En plus des données d'emploi, d'autres variables sociodémographiques ont été retenues relativement, par exemple, à la structure d'âge, aux revenus et à l'éducation. La plupart de ces données proviennent, à l'origine, du « formulaire long » du recensement (2b), un sondage supplémentaire complété par un très grand échantillon de la population du recensement (environ le quart). Les chiffres y sont ajustés et pondérés par Statistique Canada afin de corriger certains biais possibles dans le sondage, mais de manière générale, la qualité des données même du formulaire long est exceptionnelle (même celles de l'Enquête nationale sur les ménages de 2011), et s'approche de la qualité du recensement « propre ». Aux fins de notre recherche, nous assumons donc que ces données reflètent très bien les caractéristiques réelles de la population à l'étude (plus ou moins, la population adulte présente au Canada le jour du recensement), quoiqu'il s'agisse du produit d'un sondage.

Les données que nous mobilisons ont déjà fait l'objet d'autres projets de recherche avant le nôtre. En particulier, Shearmur et Polèse (2005) ont utilisé la même base de données pour examiner les tendances de diversification économique entre 1971 et 2001, sans pour autant aborder le rôle, ou les dynamiques sectorielles, des pertes d'emplois dans ces processus. Brown et Baldwin (Brown 2005 ; Brown et Baldwin 2003) analysent en profondeur l'évolution de la géographie nationale d'emploi à partir des données d'emploi provenant du recensement de la même période, alors que Shearmur et Coffey (Shearmur et Coffey 2002 ; Shearmur et al. 2007) étudient la géographie intramétropolitaine de l'emploi, mais aucun d'entre eux n'aborde les dynamiques de diversification. Ainsi, nous appliquons de nouvelles techniques à un ensemble de données déjà bien étudié, ce qui nous permet d'économiser certains travaux de structuration tout en faisant d'importantes contributions à la compréhension des phénomènes sous-jacents.

3.2.1 Géographie

Nous avons établi un système urbain qui comprend 135 régions urbaines, dont les plus grandes sont des régions métropolitaines de recensement et les autres sont des Agglomérations de recensement, telles que définies par Statistique Canada. Les 10 plus grandes régions métropolitaines ont été exclues de l'analyse principale, mais leurs

populations ont été utilisées pour calculer les indices d'accès au marché. Si toutes les régions ayant le statut de RMR en 1971 et en 2016 ont été incluses dans le système, seulement une minorité des AR ont été retenues. Cependant, environ la moitié de la population canadienne a résidé dans les 10 régions les plus peuplées en 2016, alors qu'un autre quart de la population a résidé dans les 125 régions que nous avons retenues pour l'analyse, ce qui laisse un quart de la population, et environ la moitié des régions dites urbaines, exclus de notre système urbain. Bien qu'il ait été impossible d'inclure toutes les régions pour des raisons de cohérence temporelle, particulièrement l'apparition et la disparition des agglomérations dans le temps, l'exclusion des effets liés à un quart de la population canadienne limite la portée de l'analyse. Il n'y a aucune raison de croire que cette exclusion introduise des biais systématiques importants, mais il est tout à fait possible que la répartition de la population non-observée ait contribué à une partie de la variance observée entre trajectoires de développement, ou que les régions exclues aient présenté des cas d'étude instructifs. De la même manière, les analyses par rapport à l'accès au marché et aux régions voisines font seulement référence aux villes canadiennes, et excluent les villes aux États-Unis, ce qui n'est pas tout à fait représentatif de la réalité dans un pays dépendant des échanges avec son unique voisin terrestre.

Les unités géographiques ne sont pas des unités fixes spatialement, et la croissance naturelle entraîne généralement une expansion des frontières d'une RMR d'une année censitaire à l'autre. Cela ne relève pas forcément de la croissance interne : l'expansion d'une banlieue voisine ou des changements dans les comportements de navettage peuvent mener à l'absorption de la banlieue par la RMR et sa disparition de l'ensemble des RMR/AR. Dans le cas d'Abbotsford par exemple, sa croissance très rapide est en partie le fruit de l'amalgamation avec ses voisins plus petits. De plus, les régions sont analysées comme des points dans l'espace, sans référence à leur forme interne, et les distances entre régions sont estimées entre centroïdes, ce qui peut surestimer ou sous-estimer les distances effectives entre firmes particulières, ce qui relativise l'interprétation des modèles conçus pour capter les effets de la proximité entre les firmes.

3.2.2 Industries

Les données d'emploi sont agrégées au niveau d'« industrie », c'est-à-dire à un code SCIAN (*Système de classification industrielle de l'Amérique du Nord*) parmi 127 codes qu'on utilise pour classifier toute l'activité économique qui apparaît dans les recensements canadiens depuis 1971. Dans les faits, puisque le SCIAN n'est entré en vigueur qu'en 1997, toutes les données des recensements avant cette année ont été classifiées selon le système antérieur,

les Classifications types des industries (CTI, en anglais *Standard Industrial Classification* ou SIC). Ainsi, notre propre système de classification reprend les codes CTI pour la première moitié de la période, puis les traduit dans des codes SCIAN afin de les harmoniser avec les données des années depuis 2001. Ainsi, tous les défauts du système CTI sont présents pour les années de 1971 en 2001, et la structure du SCIAN limite la puissance interprétative à travers la période en entier.

D'abord, les activités sont agrégées par établissement, et ces derniers forment ainsi l'unité atomique « cachée » dans nos analyses et cela, malgré le fait que les données de recensement paraissent prendre l'individu comme unité d'analyse. Du point de vue de la classification de l'activité économique dans les données de recensement, l'unité de base est l'établissement d'une firme à un moment donné, qui possède un certain nombre d'employés qui s'y identifient, et résidant à des endroits divers au jour du recensement. La classification de l'activité économique est attribuée à cet établissement, et non pas à l'individu. Dans la mesure où, dans les faits, un seul établissement peut comporter une variété d'activités auxquelles sont affectés différents employés, le code d'activité attribué à chaque individu n'est qu'une approximation de l'activité réelle de cet individu. Il n'y a pas, au Canada, des données sur la finalité de la profession de chaque répondant individuel du recensement, de façon à permettre de reconstruire un portrait plus précis de l'affection « industrielle » de chaque travailleur au Canada. Il est clair qu'en restreignant l'analyse aux établissements, une partie de l'information est perdue et certaines dynamiques restent inaperçues. Il est fort probable qu'une bonne partie de la diversification se réalise au sein des établissements, ce qui échappe nécessairement d'une analyse effectuée à partir des données de recensement. Nous reconnaissons et acceptons cette limite, dans un contexte où aucune alternative n'existe pour étudier les mêmes questions.

Au-delà des limites intrinsèques de l'agrégation au niveau de l'établissement, il y a également des conséquences de l'utilisation d'un système hybride CTI-SCIAN, sujet à des évolutions séculaires dans le temps. Le système CTI est le produit d'une autre époque ; conçu pour une ère qui précède la nôtre, il capte difficilement les mutations numériques de l'économie. Même dans le SCIAN, plus moderne et développé dans le cadre des négociations menant à l'ALÉNA, les activités manufacturières prennent une place disproportionnée face à leurs poids dans l'économie. Comme nous avons vu dans la section 1.4.2, un indice d'entropie d'une composition industrielle devrait communiquer la certitude d'une prédition de l'industrie d'une entité X ; si le système de classification correspond mal à la structure réelle des activités, ces indices correspondent moins bien à expliquer la teneur en information d'une composition industrielle donnée. Encore une fois, il nous incombe d'accepter ces limites, car aucune solution de rechange n'existe pour étudier des phénomènes sur une telle échelle temporelle.

Heureusement, aucune rupture ne semble intervenir dans la période de transition entre les deux systèmes de classification (avant et après 1996), ce qui suggère que les effets des différences entre les deux systèmes sont relativement minimes. Toutefois, il reste probable que le poids relatif de l'évolution de la diversité au sein des secteurs manufacturier et tertiaire est sujet à des biais et des distorsions dus au système de classification des activités. Nous reconnaissons entièrement cette limite, et l'interprétation des résultats doit par conséquent se faire avec réserve.

CHAPITRE 4 : THE UNEVEN ECONOMIC DIVERSIFICATION OF SMALL AND MID-SIZED CANADIAN CITIES, 1971-2016

Article par : James Burnett & Cédric Brunelle (2019). Soumis à la *Revue Canadienne des Sciences Régionales* le 16 juillet 2019. Accepté le 4 décembre 2019

4.1 Introduction

Economic diversification remains a central policy goal for many public actors. Diversification is often presented as a strategy for managing short-term and long-term risks: regional and national economies based on a limited number of exports are most vulnerable to both shocks and secular decline (Briguglio et al. 2009; Cole 2010; Frenken, Van Oort and Verburg 2007). Industrial composition can be understood on a continuum between diversification and specialization, which suggests tradeoffs. However, diversity can coexist with specialization and growth if the basket of specializations is itself diverse, generally an easier goal for urban areas with larger populations. Furthermore, the diversity of activities, ideas, and actors found in major cities may contribute to a positive feedback loop of innovation and diversification, suggesting that diversity begets diversification (Boschma 2017). Given this dynamic, it is unclear what options are available to smaller regions with smaller knowledge-intensive sectors and more homogenous economies. As the gap only intensifies between large core economies and small peripheral economies, this is a growing concern.

Overall, Canadian urban regions have become considerably more diverse over the past fifty years. According to inequality measures of economic diversity, it is Canada's least diverse economies that have diversified the most (Shearmur and Polèse 2005). However, diversification is multifaceted, and can be driven both by losses at the high end and by gains at the low end. As such, a contribution of this article is to provide an analytical framework which explicitly accounts for trends in both diversification and growth.

Following Frenken, Van Oort and Verburg (2007), we distinguish two main motivations behind diversification policies: one based on supporting innovation in dynamic regions, and the second targeting un-diverse regions facing decline. The three largest Canadian cities—Toronto, Montreal and Vancouver—are the most heavily specialized in knowledge-intensive business services (KIBS) such as finance, consulting and professional services. According to our preliminary analyses, their economies are the most diverse overall, but because of intensified specialization in KIBS, have not diversified since 1971. The next-largest urban regions, such as Ottawa, Edmonton and Quebec City, have similarly diverse economies and experienced mitigated diversification. However, Canada's largest cities have also experienced

rapid growth in high-information sectors whose internal diversity may not be well captured by traditional measures: growth in new *products and services* does not always translate as growth in new *industries* (Brunelle, 2013), and the types of diversification which are the most important for the most advanced, diverse metropolitan regions may be better served by other analytical approaches.

At the other end of the spectrum, Canada is also home to many small, geographically isolated communities whose economies are based on primary industries, local services, and routine manufacturing (Shearmur and Polèse 2005). Often, they are specialized in only one or a small handful of goods-producing industries. Superficially, these economies have diversified rapidly since 1971, a diversification which took several forms. Many jobs in goods-producing industries were replaced by those in the service sector, especially in local services. Growth in local services allowed small and mid-sized regions to largely catch up to major metropolitan centres in offering a broad range of services, but simply replacing tradable-sector jobs with local services does not protect a region's economic base from exposure to shocks. Other regions were able to diversify their manufacturing base or develop new specializations in tradable services, but this has not occurred homogeneously. Brown and Baldwin (2003) note that while there were substantial shifts in manufacturing employment out of the centres of the largest cities between 1976 and 1997, it was mostly towards the suburban fringes of those same cities or to immediately adjacent rural areas.

Small and mid-sized regions face challenges which fundamentally differ from those faced by the largest metropolitan regions. Diversification in these areas is limited by a variety of factors related to the threshold size of enterprises required to take advantage of economies of scale in a variety of activities, access to skilled labour and capital. Yet, paradoxically, many small and mid-size cities have also been the most successful in diversifying over the past fifty years, although we still lack a good understanding of the processes underlying the variety of diversification trajectories in these regions.

In this article, our main objective is to assess the diversification trajectories of Canada's mid-sized urban regions. What are the drivers of observed diversification in regional industrial composition? Are these trends the result of base activity growth, industrial decline, or both? Are these trends homogenous? We hypothesize that there is a complex landscape of regional diversification, with some areas diversifying mainly through employment growth and others mainly as the result of employment decline.

We characterize the major trends affecting the evolution of industrial composition in mid-size Canadian urban regions through an entropy decomposition methodology based on a panel comprising 127 industries across 125 mid-size urban areas in quinquennial periods between

1971 and 2016. Although the dynamics we describe may be specific to Canada, we believe that the analytical approach developed in this article will be generalizable to other contexts. Our results show that diversification can result both from job loss and growth, and we call for diversification to be understood as a nuanced, multifaceted and sometimes contradictory phenomenon.

The article first summarizes key themes of the existing literature on economic diversification and provides a brief overview of existing economic diversification policies in Canada. The next section presents an analytical framework for measuring diversity and attributing diversification to different dynamics of change over time. Results are then presented with a discussion of the dominant trends identified in diversification patterns, highlighting six main types of diversification trajectories and regions which express each of them. We then conclude by discussing implications for policy and future research.

4.2 Background and Literature Review

4.2.1 Diversification as Resilience Strategy and as Knowledge Economy Capacity

Economic diversification has seen a resurgence of interest since the Great Recession (Martin 2012). While Canada's manufacturing sector has largely recovered since the recession, many industries remain vulnerable, given the joint trends of automation and an uncertain trade climate. Canada's petroleum sector has similarly recovered, though its future remains uncertain given the challenges of energy transition and enduring market access issues. Other resource industries in Canada have declined already (Polèse and Shearmur 2006). There is a growing consensus that a diversity of activities enhances the capacity for resistance to various kinds of shocks (Brown and Greenbaum 2017; Martin et al. 2016; Brunelle and Dubé 2018). However, long-term economic renewal depends on the ability of regions to generate new local industries which both integrate into the existing economic base and provide a counterbalancing effect that limits exposure to external shocks (Martin and Sunley 2015). This is a challenge for smaller, more homogenous regions: the regions which most need new export activities often have the least ability to develop them, and the long-run success of novel specialization paths has proven elusive (Martin and Sunley 2006).

So far, research on links between diversification and economic growth has largely focused on its relation to knowledge spillover externalities: the transfer of knowledge to third-party firms as a result of activities in other nearby firms. One type of spillover, between firms within an industry, is today termed “Marshall-Allow-Romer” (MAR) spillovers following Glaeser et al.

(1992). Nearby firms tend to share knowledge and create informal innovation networks, particularly when drawing from a common labour pool of skilled workers who interact with each other and move between firms (Rosenthal and Strange 2004). A second type, between firms in different industries, is termed “Jacobs externalities” for urban theorist Jane Jacobs (Glaeser et al. 1992). According to this view, innovation does not only occur internally to a given industry, but also through the recombination of ideas from a variety of activities (Cole 2010; Frenken, Van Oort and Verburg 2007). This gives the largest metropolitan regions a considerable advantage over smaller regions. However, empirical evidence for their existence is mixed (Boschma et al. 2017; Wixe and Andersson 2017). Both diversity and specialization have been empirically associated with innovation and job growth (Duranton and Puga 2000; Frenken, Van Oort and Verburg 2007), and large cities’ innovation advantages may ultimately stem more from other factors (Rosenthal and Strange 2004). Still, irrespective of the level of diversity which is optimal for growth, urban regions competing in the modern knowledge economy must be able to innovate, rapidly developing novel products and processes in order to remain competitive in the global marketplace, which makes the ability to diversify essential.

4.2.2 Diversification as Policy

Overcoming monoindustrial economic structures is a recurring theme in Canadian public policy discussion (Chambers and Ryan 2009). However, considerable ambiguity persists around diversification policies. While it is often claimed that the list of diversification policies is “too long to enumerate” (Holden 2011), there have been few, if any, systematic reviews of Canadian diversification policies, and academic studies generally focus on hypothetical policies rather than real ones.

In fact, the term “diversification” is often used interchangeably with concepts like “innovation” or even simply “development”, and policies’ concrete goals are often unclear. While Canada’s federal economic development agencies are formally mandated to encourage economic diversification (Canada 2019), in at least one case—the Western Economic Diversification Canada, WEDC—funding criteria do not require that projects contribute to diversification, and projects often support, rather than seeking to replace, the fossil fuel industry (Canada 2018). In contrast, one Quebec provincial program explicitly targets diversification in the Mauricie and Centre-du-Québec regions, and program criteria prioritize new industries over legacy industries (Québec 2019). Although Alberta has experienced growth from petroleum while the Mauricie region has experienced decline in goods-producing industries, this raises questions about whether the former policy is achieving its ostensible goals.

Even where policies are conscientiously designed and have clear goals, their impacts can be hard to assess, and their efficacy depends on factors largely outside the control of policymakers. Development trajectories depend substantially on the initial composition of activities, geographic location, and volatile international markets (Shearmur and Polèse 2005; Duranton 2011). Ambiguity about the underlying phenomena only adds to the confusion, which makes clarifying our understanding a priority.

4.3 Data and Methodology

In order to disaggregate the principal drivers of diversification, we employ an entropy decomposition approach which identifies, for each region and period, the industries which contributed, *ceteris paribus*, to a relative gain or loss of diversity in that region over that period. This allows us to classify each “event”—each incident of job growth or loss in a given industry, region, and time period—according to a four-way typology, based on whether it contributed to regional diversification. A typology of events in turn allows us to develop a typology of overall diversification trajectories, according to patterns we observed in the course of our analysis. We apply this approach to a panel dataset of 125 urban regions across nine census years between 1971 and 2016.

4.3.1 Measuring Industrial Diversity

We measure the historical evolution of urban areas’ economic diversity using a Theil inequality index, which quantifies the extent to which some distribution is unequal—in our case, the extent to which the distribution of jobs between industries is unequal within each region. The additive decomposability of this index permits extremely fine-scale analysis: the contribution of each change in jobs for each industry, region, and pair of years can be precisely quantified for both diversification and job growth.

Our Theil index, a member of the general entropy (GE) family of indices, indicates the degree to which jobs are concentrated in the highest employing industry or industries. Lower values of the index therefore indicate a more diverse distribution, while higher values indicate that a region’s industrial composition is more concentrated. The index takes the following form²:

$$GE_T = k \sum_i EP_i$$

² The index is presented in two functionally identical forms in the literature according to context: the inversion of the ratio $\frac{p_i}{\bar{p}}$ within the logarithm has the effect of reversing the sign of the term, which is corrected here by a constant k . Otherwise, the value of the index is unchanged.

$$EP_i = \frac{p_i}{\bar{p}} \log \frac{p_i}{\bar{p}}$$

Here, EP_i expresses the contribution of each industry to the index, p_i is the share of jobs in industry i , \bar{p} is equal to $1/N$ where N is the number of industries, and k is a constant, $1/(N \log N)$, used to normalize the index to values between 0 and 1. Intuitively, when p_i is greater than \bar{p} , the value of kEP_i is positive and contributes to concentration in the index; when p_i is less than \bar{p} , the industry has less than the average share of jobs, the value of kEP_i is negative, and value of the index is reduced, everything else being equal. When p_i exactly equals \bar{p} , kEP_i is zero, and if all industries have average employment, the index evaluates to zero, indicating perfect diversity as expected.

GE indices measure industrial diversity similarly to other inequality indices, such as the Herfindahl or Gini. We employ a GE-family index because of the ease with which they can be arbitrarily additively decomposed, since the index itself takes its value from a sum of terms for each industry (Attaran and Zwick 1987). In particular:

- **Decomposition by subgroups:** the index is equal to the sum of partial values ($pi \log (pi)$) for arbitrary groups of industries, such as NAICS sectors. The original formula can be readily rewritten, with s indicating sectoral groups:

$$GE_T = k \sum_s \sum_{i \in s} EP_i$$

- **Decomposition over time:** changes between years ($GE_1 - GE_0$) can be expressed as the sum of the partial changes for each industry:

$$\Delta GE_{y0 \rightarrow y1} = k \sum_s \sum_{i \in s} \Delta EP_{i,y0 \rightarrow y1}$$

Additionally, the arbitrary decomposition of the index allows us to distinguish diversification events due to job growth from those due to job loss.

While it is common to weight industry shares of employment by national averages when using Theil indices as industrial diversity measures, we do not do so for two reasons. Firstly, the available longitudinal data at the requisite level of aggregation only exist for a subset of census urban regions, which means it is impossible to calculate truly representative “national average” industry shares of employment in Canada. Secondly, and perhaps more importantly, national averaging would make it extremely difficult to interpret entropy-term changes between years. If the *absolute* share of employment held by a given industry changes between two censuses, something has changed in the regional economy. However, over a 45-year period, the national employment structure changes significantly, and much of the change in the weighted regional

shares would simply reflect changes in the national denominator. This is particularly a problem in aggregate: the real, unweighted changes in regional employment share can be aggregated to identify national trends and infer causal mechanisms, which would be extremely difficult to do with nationally weighted figures.

4.3.2 Typology of Diversification Events

We propose a four-part typology for understanding the role of individual industries in diversification. Looking at a single industry and ignoring other compositional changes, employment share changes can lead to four possible outcomes (Table 4.1); both diversification and concentration can be due either to job growth or loss. Since shares of employment change constantly, each period of change sees many different such effects. However, the effects attributable to different industries, even when cancelled out by other trends, provide useful information about the underlying dynamics of industrial change.

In the simplest terms, growth-led diversification is the ultimate objective of diversification policies, and loss-led concentration a risk factor for regional economic decline. Regions generally want to increase their level of activity in new industries while simultaneously preventing the loss of diversity in their existing industrial base. The consequences of the other two events are ambiguous. Growth-led concentration is partly positive, and growth within a region's specialized industries is the main form of economic base activity growth. Conversely, while loss-led diversification in an industry has negative effects in the short term, economies are only able to develop in the long run when old activities give way to new (Neffke, Henning and Boschma 2011). Loss-led diversification is, potentially, the flipside of Joseph Schumpeter's "creative destruction" (Schumpeter 1942). Ultimately, what is important for a region's development is the overall balance of the four different forms of industrial change.

Table 4.1 — Four Types of Industry Effects on Diversification

	Industrial Diversification	Industrial Concentration
Job Growth	Growth-led Diversification (GD)	Growth-led Concentration (GC)
	<ul style="list-style-type: none"> - The main objective of regional diversification policies. - May contribute to Jacobs externalities through new diversified jobs and skills. - May improve resilience capabilities through reduced vulnerability and exposure of the 	<ul style="list-style-type: none"> - The main objective of regional cluster policies. May strengthen MAR spillovers within the sector of specialization. - May increase vulnerability to shocks through intensified specialization.

previous industrial base to shocks.

Job Loss	Loss-led Diversification (LD)	Loss-led Concentration (LC)
	<ul style="list-style-type: none"> - Increased vulnerability in the short term. - May contribute to long-term improvements in the strength of the industrial base through “creative destruction”. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lose-lose scenario: industry decline both increases vulnerabilities and limits within-industry and inter-industry spillovers.

4.3.3 Typology of Diversification Trajectories

The four types of diversification events we describe in Table 4.1 can and do coexist; in fact, work such as that by Brown (2005) on job renewal suggests a constant push and pull between job loss and creation, which according to our event typology would suggest that loss-led diversification may often be compensated by growth-led diversification or concentration, and vice versa. Since we are interested in the net effects of the four kinds of events, we develop a secondary typology of net *trajectories* over time. Preliminary analysis suggested that development trajectories or modes varied not only in the relative weight of the four events we identified, but also in their sectoral composition: notably, many regions’ development trajectories appeared to be driven either by goods-producing industries or by services. When net job growth and net diversification were disaggregated by major sector, several common patterns of development trajectories appeared, and six were identified for use as a post-hoc classification described in Table 4.2. Regions were classified using a decision tree algorithm: they were first sorted by whether diversification was led mainly by job loss or growth; those where it was led by loss were then sorted based on whether or not losses were compensated by new growth (LDD if not), and if so, in which sectors (SR or GR); those where it was led by growth were sorted based on whether tradable sectors contributed purely to diversification (GDD), or partly to concentration and if so, in which sectors (SDG or GDG).

Table 4.2 — Six types of regional development trajectories

	Diversification led mainly by sectors with job loss	Diversification led mainly by sectors with job growth
--	--	--

General trends	Loss-driven Diversification (LDD) <ul style="list-style-type: none"> - Diversification led by job loss in goods-producing industries. - Job losses in tradable sectors not compensated by job growth in tradable sectors. 	Growth-led diversification (GDD) <ul style="list-style-type: none"> - Diversification led by job growth in tradable sectors. - Tradable sectors simultaneously experience job growth and contribute to diversification.
Service-based trends	Service replacement (SR) <ul style="list-style-type: none"> - Diversification led by job losses in goods-producing industries. - Job losses in tradable sectors compensated by job growth in tradable services. 	Service-driven growth (SDG) <ul style="list-style-type: none"> - Diversification led by job growth in tradable sectors. - High growth in tradable services cause a concentration effect, which mitigates diversification overall.
Goods-based trends	Goods replacement (GR) <ul style="list-style-type: none"> - Diversification led by job losses in certain goods-producing industries or in public administration. - Job losses in tradable sectors compensated by job growth in other goods-producing industries. 	Goods-driven growth (GDG) <ul style="list-style-type: none"> - Diversification led by job growth in tradable sectors. - High growth in goods-producing industries cause a concentration effect, which mitigates diversification overall.

4.3.4 Raw Data

Data were obtained from Statistics Canada based on quinquennial censuses from 1971 to 2016. After excluding 1976, the dataset includes nine census years. Data indicate the number of persons employed in 127 industries for each region, according to place of work. The ten largest regions were excluded, and 125 small- and mid-sized urban regions were retained for analysis. Each region corresponds to Statistics Canada 2006 census metropolitan area (CMA) or census agglomeration (CA) boundaries. Both CMAs and CAs aggregate local municipalities according to daily commuting flows, hence representing the most relevant units to account for independent local labour markets in Canada. The working population (4.4 million) of these 125 regions made up around a quarter of Canada's 2016 labour force of 18 million people.

Industries were classified based on a correspondence between Standard Industrial Classification (SIC) and North American Industrial Classification System (NAICS) codes, mainly corresponding to 3-digit and 4-digit NAICS codes. The industry classification system does not seem to have had a direct effect on the measured industrial composition inequality, but this possibility cannot be entirely excluded. The 127 industries in the sample were manually classified into five sectors: "tradable sectors" including (1) primary industries; (2) manufacturing; and (3) KIBS; and "non-traded sectors" including (4) public administration and

(5) local services (see Table 4.3). This classification system does not perfectly distinguish tradable and non-tradable industries, but we believe it aids in identifying major trends, and specifically studying the changing roles of Canada's major international exports. We focus on export or base activities because of their central role in diversification policies, which seek to limit the potential harmful effects of supply and demand shocks in specific industries (Cole 2010; Felix 2012).

Table 4.3 — Industrial classification

	Sector	Example industries and NAICS codes	Number of industries
Highly tradable sectors	(1) Primary industries	Forestry and logging (113); Metal ore mining (2122)	8
	(2) Manufacturing	Meat product manufacturing (3116); Paper manufacturing (322)	46
	(3) Knowledge-intensive business services (KIBS)	Motion picture and sound recording industries (512); Legal services (5411)	16
Low-tradable sectors	(4) Public administration	Federal government public administration (911); Provincial and territorial public administration (912)	4
	(5) Local services	Construction (23); Grocery stores (4451); Hospitals (622)	53

4.4 Results

4.4.1 Diversification and Job Growth by Event Types and Major Industry Groups

Overall, the results show three dominant trends (Table 4.4). First, the relative decline of goods-producing industries, particularly in resource extraction and primary processing, contributed to loss-led diversification. Second, the expansion of KIBS contributed to growth-led diversification. Finally, the massive expansion of local services such as healthcare, construction, food service contributed to growth-led concentration. Regions expressed various combinations of these three trends (trends 1 and 2 frequently co-occurred with trend 3), but growth-led diversification tended to be lower in magnitude than either loss-led diversification or growth-led concentration. Consequently, diversification was driven mainly by job *loss*, whereas job *growth* tended to contribute to concentration.

The trends for each major sector are summarized in Table 4.5. In manufacturing and primary industries, net job creation was low and tended to drive diversification through a steep loss of relative job share. In local services, the trend tended towards concentration, driven by a few

specific industries: healthcare, eldercare, food service and retail. This is not without consequence, given that the sector exhibits the greatest job growth in every region studied. In tradable services, job growth occurred in most regions, and while growth was lower in absolute terms than for local services, it generally contributed to diversification. In public administration, the trend was nearly always towards diversification, mainly through internal shifts of jobs from the larger federal government to provincial and local governments. While these trends were widely observed, there was considerable variation by region, particularly in the success regions had in adapting to a more service-intensive economy and in replacing declining tradable industries.

Table 4.4 — Three dominant trends by major sector

	Trend 1: Loss-driven diversification (LDD) in goods-producing industries	Trend 2: Growth-driven diversification (GDD) in tradable services (KIBS)	Trend 3: Growth-driven concentration (GDC) in local services
Regions experiencing the trend	61 (49%)	96 (77%)	94 (75%)
Average job growth in the sector	5%	20%*	93%
Average change in diversity attributable to the sector	-0.030 (diversification)	-0.001* (diversification)	+0.010 (concentration)

*Growth tended to be higher but cause a concentrating effect in larger regions, affecting both averages

Table 4.5 — Summary statistics of job growth and diversification by major sector

		Primary industries	Secondary industry	Local services	Public admin.	KIBS
Sector share of employment for all regions	1971	6.42%	21.85%	55.33%	8.99%	7.41%
	2016	3.72%	9.26%	66.35%	6.85%	13.82%
	Δ71-16	-2.70%	-12.59%	+11.03%	-2.15%	+6.41%
Job growth/loss, by region	Min.	-90.85%	-90.87%	+3.95%	-55.93%	-0.20%
	Med.	+20.83%	+0.49%	+129.44%	+72.15%	+209.22%
	Max.	+2483.60%	+741.16%	+866.37%	+457.75%	+2485.12%
Change in concentration/diversification, by region	Min.	- 0.023	- 0.117	+0.106	- 0.011	- 0.058
	Med.	+0.007	- 0.012	+0.259	+0.022	- 0.044
	Max.	+0.707	+1,069	+0.673	+0.491	+0.019

4.4.2 Diversification Trajectories

The six types of diversification trajectories described in Table 4.2 demonstrated markedly different trends in job growth and diversification. Results are presented in detail below and summarized in Table 4.6.

Table 4.6—Summary statistics of job growth and diversification by trajectory

	Growth-driven div.	Loss-driven div.	Service rep.	Service-driven growth	Goods-driven growth	Goods rep.
Number of regions in group	23	32	30	27	8	5
Mean number of employees	32,000	21,000	43,000	58,000	20,000	10,000
Job growth/loss, by region	Min.	59.42%	-24.50%	31.32%	19.87%	48.91%
	Med.	173.25%	25.81%	86.90%	137.47%	273.25%
	Max.	519.34%	72.52%	235.63%	386.04%	854.44%
Change in concentration/ diversification, by region	Min.	-0.063	-0.117	-0.060	-0.076	-0.015
	Med.	-0.023	-0.028	-0.018	-0.013	-0.012
	Max.	-0.002	0.004	0.003	0.003	0.005

Loss-driven diversification

In about a quarter of regions studied, diversity was driven mainly by job loss, principally in manufacturing and primary industries (or both), and often in a single industry, such as pulp and paper or aluminum processing. While in most cases job creation in local services made up for job losses in other industries and the total employed population was higher in 2016 than 1971, few jobs were created in new economic base activities, and jobs created in food service, retail and eldercare do not typically fulfill the same function as tradable, economic base activities which bring income into a region. In some cases, typically isolated northern communities such as Prince Rupert and Kapuskasing, there was a net loss of jobs overall. Regions experiencing loss-driven diversification tended to be relatively isolated from major metropolitan centres.

Service Replacement

For the regions in the service replacement group, trends are broadly like those found in loss-driven diversification communities: “diversification” was driven mainly by job losses in manufacturing and primary industries. Service replacement regions are distinguished by the

relatively higher job growth in KIBS, and sometimes other export industries, which was strong enough to cancel out job losses. In some service replacement regions, job growth in specific local services was strong enough to nearly cancel out the diversification effects of job loss, but these regions generally performed better than loss-driven diversification regions: job growth was higher, particularly in industries of new specialization and export. Service replacement regions are mostly found in eastern Canada, and they include resource and manufacturing regions along with provincial capitals Charlottetown and Halifax.

Goods Replacement

Goods replacement regions are analogous to service replacement regions, but tradable sector job losses were compensated by growth in goods-producing industries rather than KIBS. In four out of five goods-replacement regions, goods-producing jobs replaced jobs lost in the federal government; three of five are adjacent to military bases and three of five are found in southern Saskatchewan. Tillsonburg is the exception, where diversification was mainly driven by job losses in agriculture but losses were exceeded by strong growth in manufacturing.

Growth-Driven Diversification

In about a fifth of regions, there was little or no net job loss in any of the five categories of industry, and both goods-producing industries and tradable services contributed to diversification. These regions accomplished two potentially contradictory objectives: strong job growth, and real diversification driven by growth in new activities. Employment in primary and manufacturing industries remained stable or grew, and there was strong growth in tradable services. These regions were mainly located in Quebec and British Columbia, with their growth being driven by mix of proximity to major cities (Abbotsford and Barrie), high-growth resource industries (Val-d'Or and Amos), and manufacturing growth combined with tradable service growth (Woodstock and Drummondville).

Goods-Driven Growth

Goods-producing growth regions, which tend to be found in Western Canada, experienced mixed diversification trends and high job growth, with job growth in goods-producing equal to or greater to growth in tradable services. Particularly in Alberta, regions such as Wood Buffalo (which includes Fort McMurray) and Lloydminster affected by the oil boom saw an overall loss of diversity concomitant with high job growth.

Service-Driven Growth

These regions saw high job growth in tradable services and little or no net job loss in goods-producing industries. The net effect on diversification tended to depend on the role of local services: where local services had a diversifying effect, the economies tended to diversify

substantially overall, whereas in other regions, strong growth in specific tradable and/or local services mitigated diversification. This group includes regions with large university populations such as Guelph, London and Sherbrooke, six out of thirteen provincial and territorial capitals—Victoria, Regina, Whitehorse and Yellowknife, Fredericton and St. John’s—along with smaller regional centres across the country.

4.5 Discussion

4.5.1 Geographical Trends

The different types of diversification trajectories have markedly different patterns of geographical distribution across the country. Western and northern regions (Figure 4.1), particularly in Alberta and B.C., are more homogenous, more generally growth-oriented, and driven by the expansion of primary industries along with broader demographic growth. Eastern Canadian regions are more heterogeneous, and growth is more service-oriented (Figure 4.2). Many small and mid-sized regions in Ontario, Quebec and the Maritime provinces have seen strong growth in tradable services, to the extent that mid-sized cities like Guelph and Sherbrooke have become comparably specialized in KIBS to much larger metropolitan regions like Calgary or Winnipeg. Conversely, many smaller, more isolated centres historically dependent on primary and manufacturing industries have experienced relative or absolute decline, with few or no export industries making up for losses in goods-producing industries.

Figure 4.1: Diversification trajectories in Western Canada

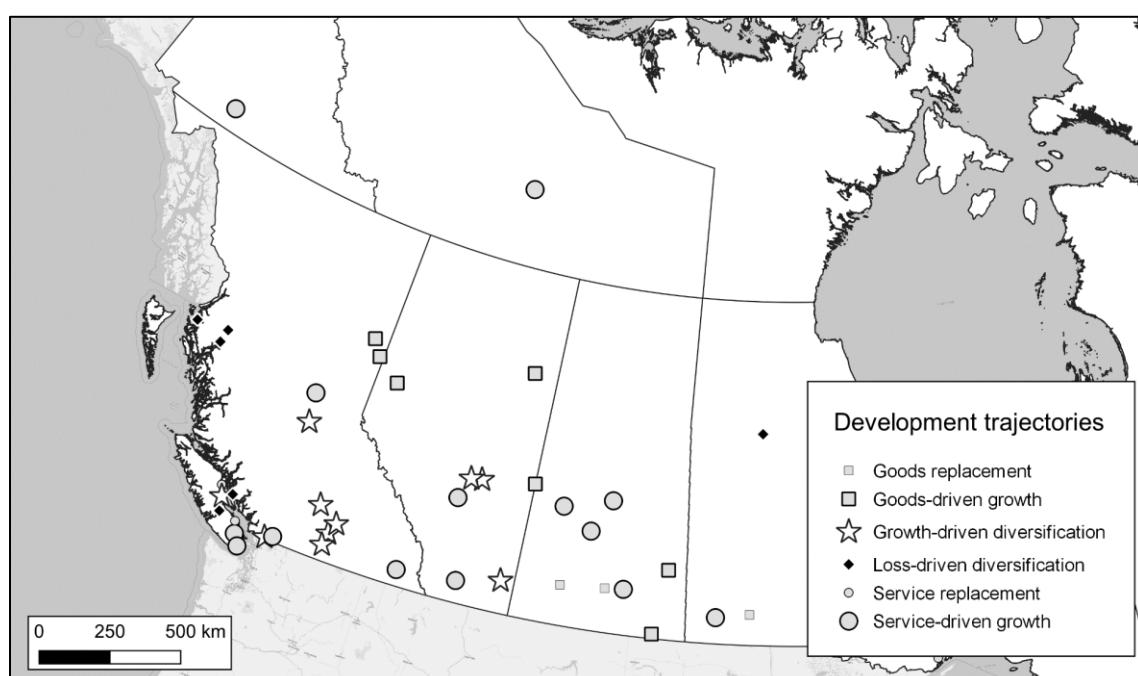
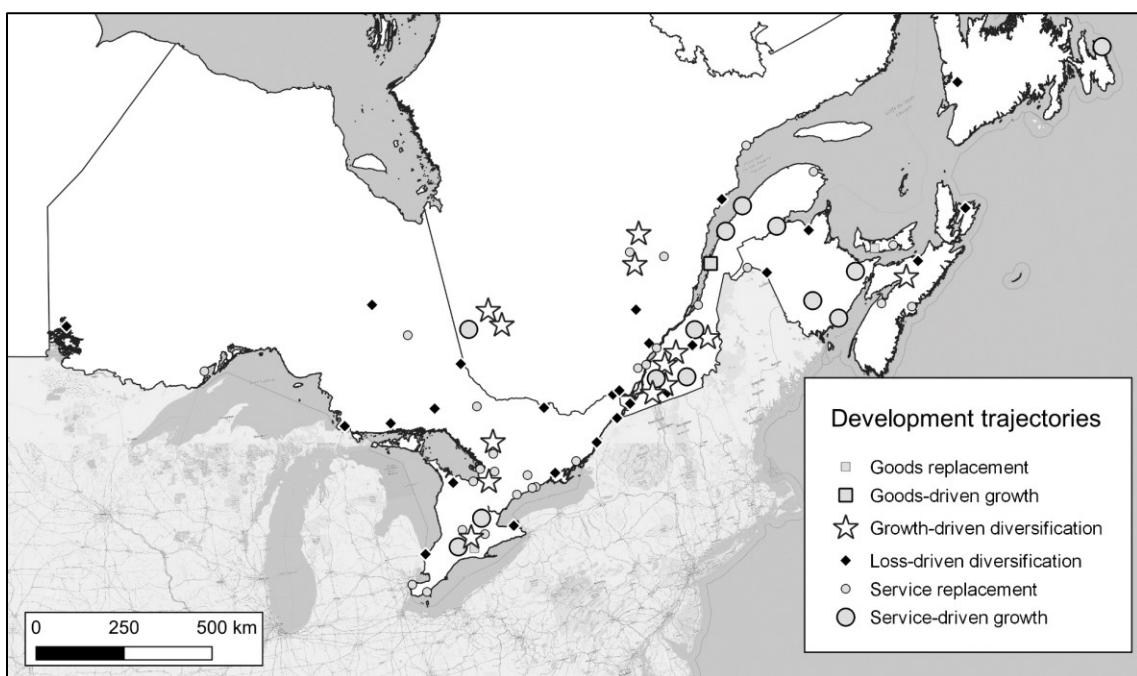


Figure 4.2: Diversification trajectories in Eastern Canada



A variety of fundamental causes help explain the East—West divide. To some extent, it reflects the changing roles of different commodities in the world market. As Canada became less competitive in fishing and forestry and more competitive in the mining and petroleum sector, economies based on the former stagnated or declined while economies based on the latter boomed. However, it also stems from broader geographical and demographic trends affecting both Canada and the US, according to which the economic and demographic centres of gravity of both countries have been moving westward for decades if not centuries (Breau et al 2019; Plane and Rogerson 2015). Examining provincial patterns of job renewal, Brown (2005) found that even accounting for differences in industrial structure, the three westernmost provinces experienced the unusually high rates of job renewal between 1973 and 1996. While growth in Wood Buffalo (Fort McMurray) is clearly driven by the oil boom, the same cannot be said for Abbotsford and Kelowna. Finally, the eastern Canadian urban system appears to be much more affected by the disequalizing forces affecting urban systems in other rich countries (Storper 2010; Brunelle 2012): compared to western Canada, there are much clearer winners and losers, and the gap is growing. While the West is split between regions characterized by petroleum-driven growth and regions characterized by more diverse growth patterns, the East is split between regions with moderate growth driven by services and manufacturing and stagnant regions with little or no growth in tradable industries.

4.5.2 Future Trends

While employment in primary industries declined sharply in some regions, for our study sample overall, employment in primary industries was largely stable: sharp growth in petroleum industry jobs largely offset job losses elsewhere in the primary sector. This is particularly true in agriculture, for which the share of employment basically remained unchanged between 1971 and 2016. While manufacturing has declined steadily in relative terms, in absolute terms, employment in the sector is essentially stable. Pressures towards offshoring and automation will continue to exist. However, neither is likely to lead to the wholesale disappearance of jobs in the sector, in part because shipping costs create a natural comparative advantage for near-to-market producers of certain goods, and in part because even within manufacturing, many non-routine tasks remain little susceptible to automation (Arntz, Gregory et al 2016; Autor 2015). According to this view, the manufacturing share of employment will eventually plateau, as it already has in agriculture. Assuming this is the case, the future role of goods-producing industries in economic diversification and development is likely to be less one of replacement by services than of ensuring continued competitiveness in as large as possible a variety of goods—a mix of both primary commodities and manufactured goods. In this sense, the dependence of much of Western Canada’s economy on fossil fuels is a major strategic risk, and it is a risk which appears to be largely unaddressed by current federal and provincial economic policy.

The tradable services sector will likely continue to serve a dual role in Canada’s economic diversification: not only are the services provided by the sector important export industries in and of themselves, but high-knowledge industries clearly have spinoff effects that encourage innovation within, and knowledge sharing between, other industries. For example, the knowledge intensity and technical complexity of Canada’s petroleum industry, relative to countries like Saudi Arabia where oil drilling is less knowledge- and technology-intensive, is likely to have long-run spinoffs in a wide range of sectors such as geomatics and logistics, benefits which could far outlast the petroleum industry itself (Hawkins 2017). In other words, knowledge economy services need to be understood not only as a means of bringing in revenue in a competitive global marketplace, but as a strategic sector necessary for the continued innovation and knowledge sharing which that global context requires for all industries, including in manufacturing and primary industries. Regions with underdeveloped knowledge sectors are thus at a major strategic disadvantage. This poses a dilemma for isolated regions which tend to have low employment in these industries, a dilemma without an obvious solution. If a solution is not found, while the Canadian economy overall continues to

be highly dynamic, many peripheral regions will not, especially if growth slows or reverses in the mining and petroleum sector.

4.6 Conclusion

Far from a simple story of monotonous and homogenous diversification, Canada's small and mid-sized regions have experienced divergent development trends. While nearly all regions experienced lower industrial concentration, about half of the regions studied achieved this by means of job loss, typically in manufacturing and primary industries. In a quarter of regions, these losses were not offset by job growth in other tradable sectors. In the remaining half of regions, where job growth did drive diversification, it was mainly driven by tradable services. However, for nearly all regions, local services had a concentrating effect: because of very high job growth in specific industries such as food service, retail and healthcare, trends in local services made the overall industrial composition of jobs more highly unequal and thus less diverse.

The causal relationship between job growth and diversification does not appear to be strong in either direction, and many regions with the strongest job growth, such as oil towns in Alberta, had some of the lowest levels of diversification (Canada's three largest cities, excluded from the data set, experienced strong job growth and *negative* diversification). Other regions which experienced simultaneous growth and diversification may deserve a closer look, because diversification appears to be inversely proportional to initial diversity, suggesting that diversification is partly a process of "catching up" to the overall national economy. However, in most of these specific cases, such as the manufacturing cities of Drummondville, Granby or Victoriaville in southern Quebec, the local services which might be presumed to be catching up to the national economy contributed negatively to diversification. In the goods-producing industries that led diversification there, geographic distribution is patchy: even a large metropolitan economy does not need to specialize in aerospace manufacturing to be dynamic and diverse. In their industries of specialization, these three regions possess a large share of jobs relative to their size. One in sixteen Canadians who worked in "Other transportation equipment manufacturing" in 2016 worked in Granby, Quebec, which has fewer than 70,000 residents. In other words, regions where tradable-sector job growth is driving diversification are clearly doing more than just catching up.

Polèse (2009) attributes much of the success of this "industrial arc" in southern Quebec to a combination of two factors: a comparatively low-cost labour force with a solid educational base, and access to large markets elsewhere in Quebec, in Ontario and in the U.S. northeast. However, this combination of factors exists in cities which did not experience similar success,

including in Quebec; regions which achieved the double success of diversification and growth often had neighbours which did not. Thus, location was neither necessary nor sufficient to achieve growth through diversification. If geography is not entirely destiny, local authorities may indeed have space to improve outcomes through public policy intervention, irrespective of geography if not necessarily irrespective of other starting circumstances. While it remains unclear which interventions are most effective—targeted investments in infant industries, skills development, more general investment incentives—and the issue is beyond the scope of this paper, strategy still appears to matter, and declining regions may indeed have grounds for optimism.

CHAPITRE 5 : HISTORIC DRIVERS OF ECONOMIC DIVERSIFICATION IN MID-SIZE CANADIAN URBAN REGIONS

Article par : James Burnett & Cédric Brunelle (2020). Soumis à la revue *Growth and Change* le 5 juillet 2020.

5.1 Introduction

Previous research has shown that the apparently simple story of Canadian urban regions' economic diversification over the last few decades masks diverging, heterogeneous trends (Shearmur and Polèse, 2005). Burnett and Brunelle (2019) demonstrated that between 1971 and 2016, employment diversification in non-metropolitan regions was about as likely to result from job loss as from job creation. These results raise an important question: what causes growth in those activities which contribute to economic diversification?

Many possible causes of economic diversification have been previously identified in the literature. Some are contextual—geography, history, institutions (Puga and Duranton 2001, Martin 2012, Boschma and Capone 2015, Cainelli and Iacobucci 2016)—while others are individual—entrepreneurship, skills-based, or simply serendipitous (Tanner 2012, Habersetzer 2017, Fitjar and Timmermans 2017, Neffke et al. 2018). They can be microeconomic (Cohen and Klepper 1992, Tanner 2014)—dynamics particular to a given industry, or even a firm—or they can be macroeconomic (Martin 2012, Liang 2017)—tightly bound up with international trade and currency flows, subject to the forces of macroeconomic shocks. Additionally, they can be local (Duranton and Puga 2000) or international (Liang 2017). It can also be difficult to dissociate diversification and growth, both conceptually and empirically: substantial work has demonstrated positive feedback loops between diversity, diversification, and growth (Duranton and Puga 2000), but other studies highlight tradeoffs between diversification and specialization or growth, indicating that this feedback process is not straightforward (Brown and Greenbaum 2017; Shearmur and Polèse 2005).

5.1.1 Forms and definitions of economic diversification

Diversity and diversification are subject to a considerable degree of definitional ambiguity, particularly in a policy context where the terms serve as symbolic markers signifying growth,

innovation or dynamism, which may differ greatly from what is meant by researchers and may be difficult to quantify or otherwise assess (Wagner 2000). To limit this ambiguity, we simply define “diversity” as the relative degree of concentration of a region’s industrial mix—regions with a less concentrated mix of economic activities are more diverse—and “diversification” as the process by which a given region’s industrial mix becomes more diverse over time (even if this occurs through adverse events such as job loss or industry exit). This is not a universal definition, but has the benefit of being easily quantifiable and unambiguous. Similar or identical definitions have been used by Attaran and Zwick (1987), Malizia and Ke (1993), Frenken et al. (2007) and Neffke et al. (2018).

While we look at the diversification of *employment*, as classified by industry, in this paper, other measures, systems of classification, and units of analysis can be used. Some analyses study the diversification of technology, rather than employment (Breschi et al. 2003, Leten et al. 2007, Chen et al. 2013). Other studies focus on exports (Hidalgo et al., 2007), product portfolio (Neffke et al., 2011), and patent classes (Rigby, 2015). While the choice of quantifying metrics—generally an inequality index such as the Herfindahl or Theil—has relatively little effect on differentiating diversification and diversity loss (Bickenback and Bode 2008), all indices are subject to the classification system by which activities are aggregated into categories. For example, very different trends appear if industries are grouped by sector instead of being counted separately.

This touches on an issue raised by theorists (Frenken et al. 2007, Boschma et al. 2017a) who distinguish between “related” and “unrelated” diversity. While unrelated diversity refers to the relative size of different sectors, related diversity refers to the existence and relative size of specific, related activities within sectors. These theorists propose that when firms or other actors belong to very different industries, with different knowledge bases, the likelihood of knowledge spillovers is lower than between related industries with more similar knowledge bases, and therefore, that the innovations leading to diversification and growth are more likely to occur in the presence of related diversity than unrelated diversity. Xiao et al. (2018) further suggest that relatedness is especially important for regions with otherwise lower innovative capacity. Thus, as we will see below, related and unrelated diversification have different causes, effects and policy implications, and both need to be accounted for.

5.1.2 Research questions and hypotheses

In this paper we explore the effects of initial industrial composition and relationships between regions on regional economic diversification. We distinguish two types of diversification events. A region’s economy becomes more diverse if a previously absent industry appears,

which we call “new industry entry” (NIE). However, a handful of jobs or a single new employer are not necessarily indicative of durable regional development, so we are also interested in cases where a region becomes *specialized* in an industry where it had not been previously specialized, which we term “new industry specialization” (NIS). While the latter diverges somewhat from the definition of diversification described above, because sufficiently strong growth in a new area of specialization may contribute to an increase in overall concentration of economic activity, NIS nonetheless responds to many of the objectives of diversification policies which seek to expand the sources of income available to a region, especially since, almost by definition, specializations entail trade with other regions.

We are interested both in the effects of industrial composition within a given region and those effects borrowed from neighbouring regions. We expect that higher within-region and neighbour-region employment in related industries will increase the probability of both industry entry (Neffke et al. 2011, Essletzbichler 2015, Boschma et al. 2013, Xiao et al. 2018) and specialization (Boschma et al. 2017b, Xiao et al. 2018), and that closer relatedness will correspond to a stronger effect (Neffke et al. 2011, Boschma and Iammarino 2009). We further hypothesize that higher initial unrelated diversity is negatively correlated with diversification, whereas we expect related diversity to be positively associated with diversification, mainly because we expect that a greater variety of related activities is more likely to encourage new industry entry and job growth (Neffke et al. 2011, Boschma et al. 2017a). In both cases, we expect neighbour-region composition effects to be significant, but weaker than within-region effects. Finally, we expect a borrowed size effect (Alonso 1973, Phelps et al. 2001), according to which overall diversification trends are stronger in closer proximity to other population centres, and in proportion to their size.

Put more explicitly, we investigate the following main questions:

1. In general, is proximity to other urban markets positively associated with greater rates of diversification?
2. For a given industry, to what extent does employment in related industries (within a region or in neighbouring regions) affect the probability of job growth leading to new industry entry or a new specialization? How much does the degree of relatedness to those industries matter?
3. Does greater industrial diversity lead to higher rates of new industry entry or new specializations? Does a diversity of more closely related activities have a lesser or greater effect than the overall diversity of activities across all industries?

5.2 Background

5.2.1 Canadian economic diversification in context

To understand the broader structural dynamics of Canadian economic diversification over the past fifty years, it is helpful to understand the general economic context in which it has taken place. Throughout the past fifty years, Canada has been an important supplier of primary goods to the global economy (Beine et al. 2012), and its manufacturing sector continues to be tightly bound with the United States (Polèse 2009). At the same time, Canada has experienced many of the patterns common to other advanced countries, including the growing importance of technology and information and intensified inequalities between core metropolitan regions and more peripheral ones (Brunelle 2012).

In this context, while the Canadian economy continues to be divided between regions focused on manufacturing, especially in southern Ontario and Quebec, and those focused on resource extraction such as those in Alberta and Saskatchewan (Burnett and Brunelle 2019), interregional and interprovincial dynamics have shifted. In the primary sector, regionally dominant industries such as fishing, or pulp and paper, have given way to a growing dependence on petroleum (Polèse and Shearmur 2006). Petroleum-driven growth in Western provinces has helped shift Canada's economic centre of gravity westward (Breau et al. 2018). While peripheral regions in eastern Canada have experienced continued decline in goods-producing industries, the manufacturing sector in southern Quebec has experienced an incredible resurgence since the lean 1980s, with a dynamic "industrial arc" (Polèse 2009) developing around towns such as Drummondville, Granby and Saint-Georges. Thus, outside of the largest metropolitan areas, two models of economic success appear to have emerged from the period, one based on very high fossil fuel revenues and another on low-cost manufacturing for export, each of which presents its own challenges and longer-term limitations.

5.2.2 Industry relatedness and initial diversity as drivers of diversification

Related diversity has been strongly associated with job growth in a variety of studies, while evidence for the effect of unrelated diversity on growth is mixed (Frenken et al. 2007; Content and Frenken 2016). However, causal feedback between initial diversity and subsequent diversification is less well understood. While plausible mechanisms have been proposed through which initial diversity could contribute to diversification, notably the dynamic of "Jacobs externalities" according to which a large initial diversity of production techniques and

cognitive modes directly contributes to diversification (Caragliu et al. 2016; Eriksson 2011), several practical and conceptual complications are likely to muddy empirical trends. Notably, regions with lower levels of initial diversity in our dataset tended to diversify more quickly than those with higher levels of initial diversity (Burnett and Brunelle 2019), suggesting a “catch-up” mechanism which may help explain the ambiguous link between diversity and diversification previously identified in the literature (Shearmur and Polèse 2005). If initial diversity is a good predictor of subsequent diversification between regions at a similar position in the urban hierarchy, but regions at a lower position in the hierarchy diversify more quickly as a group because of vertical knowledge flows and diminishing returns, we are faced with an instance of Simpson’s paradox, because the group-level effect is the opposite of the individual-level effect. We hope to mitigate this dynamic by focusing on small and mid-sized cities.

In any case, recent research suggests that related diversity is likely to be a stronger driver of diversification than unrelated diversity. Specific new activities are more likely to appear or grow when related activities are present, and overall, new activities appear more often in regions with diverse clusters of related activities than in those with potentially more diverse, but less focused, industrial mixes (Essletzbichler 2015; Neffke and Henning 2013). We therefore expect related diversity to be a stronger predictor of subsequent diversification than unrelated diversity. This poses a problem for policymakers faced with the challenges of smaller, peripheral, or declining regions: the observation that large, metropolitan centres with diversified clusters are effective innovators provides little indication as to what their own regions can do.

5.2.3 Initial industrial mix as a proxy for regional capacities

Several mechanisms have been posited to explain the observed relationship between industrial relatedness, growth and diversification. In general, a given industrial mix is understood to be a function of, and therefore a potential proxy for, a set of regional capacities—physical and geographical access to markets, a workforce of appropriate size and skill composition, institutions and cultural factors—which make it possible for those industries to exist (Martin and Sunley 2006). In turn, the capacities required to support a given activity or group of activities are believed to be generally more similar for more closely related industries (Neffke et al. 2018). In one classic example, the Detroit automobile industry developed in part because it possessed a set of capacities—access to steel, a workforce skilled in mechanical production and especially of engines, access to other large markets such as New York and Chicago—which had previously supported the development of the shipbuilding industry (Rosenthal and Strange 2003). To the extent that these capacities are the important factors in

the development of new industries, and to the extent that related industries require similar capacities, measures of industrial mix such as diversity or relatedness are likely to be effective proxies for the probability of growth in new industries.

5.2.4 Neighbour effects on regional development

Many capacities important for the development of new industries have effects which extend beyond the borders of a given region. Many cities in Canada, especially in the dense urbanized areas between Windsor and Quebec City and in southern British Columbia, are well within an effective commuting range of others—the western side of Guelph is about a fifteen-minute drive from the eastern side of Kitchener—and many regional capacities, such as workforce skill and size, are consequently shared between neighbours (Phelps and Ozawa 2003, Shearmur and Polèse 2005). In and of itself, the borrowing of “effective size” (Alonso 1973) has been demonstrated to contribute positively to growth (Coffey and Shearmur 1996, Phelps et al. 2001). However, there is reason to expect that not only do neighbours contribute borrowed size and higher growth, but that neighbours’ own capacity mix (or by proxy, industrial mix) shapes the opportunities for development available to other regions. Boschma et al. (2017b) determined that a U.S. state was much more likely to become specialized in an industry if a neighbouring state was specialized in that same industry.

5.3 Data and methodology

In order to study the effects of initial industrial composition on growth-driven diversification, we develop spatial panel logistic regression models for two response events: “new industry entry” (NIE), which occurs if an industry appears in a region where it had previously been absent, and “new industry specialization” (NIS), which occurs if a region becomes specialized in an industry (as indicated by a location quotient greater than 1.10).

5.3.1 Model specification

We construct two sets of logit models with the following general form, one set for each of the two response variables:

$$\text{logit}(p_{yri}) = \alpha + \beta_r x_{r,i,y-1} + W\beta_n x_{n,i,y-1} + \gamma_y + \varepsilon$$

$p_{y=1}$ is the probability of the response event in year 1, and $\beta_r x_r$ and $W\beta_n x_n$ are respectively the own-region and neighbourhood terms for a given region, industry, and previous year. The neighbourhood terms use a row-standardized weighting matrix W of squared inverse

distances to the centroids of all regions within a 100 km threshold (see section 5.3.2), meaning the neighbourhood terms are normalized, distance-weighted averages for a subset of nearby regions. γ estimates a fixed effect for the year.

NIE is deemed to occur when an industry with zero employment in region r in an initial census period has non-zero employment in the subsequent census period. NIS is deemed to occur when an industry in which region r is not specialized (location quotient <1.10) in an initial census period becomes specialized (location quotient >1.10) in the subsequent census period. While thresholds of location quotients used to identify specializations vary, with any LQ above 1 sometimes understood to indicate specialization, we believe a 1.10 threshold strikes an effective balance between minimizing random noise and minimizing false negatives given our data (see section 5.5). All models are estimated using the GLM function using R version 1.2.1335.

Because several predictor variables of interest – related diversity and the three levels of location quotient – are industry-specific, the modeled observations (and the two calculated response variables) need also to be calculated for each industry, in each year and region, rather than being summed across industries. While an averaged measure of related diversity could have been used as a predictor of an averaged rate of NIE or NIS, the same is *not* true of location quotients whose sum would be meaningless, and furthermore, including location quotients and related diversity separately in the models was important for distinguishing the two effects.

Year-specific effects were estimated using a fixed effects approach to accommodate for variation in the rate of new industry/entry over time, and a Hausman specification test was used to further confirm the choice to employ fixed rather than random effects. Region-specific effects were not included because the control variables explained a large share of region-specific variation, and fixed effects for regions would have required 124 additional parameters, which for some models poses degrees-of-freedom problems. Industry-specific effects were controlled using stratified undersampling. By design, the average probability of both response events was 50% for each industry, with a random selection of events chosen in order to create a sample with that property.

Because neither NIE nor NIS are strictly binary outcomes—if an industry is already present or a specialization, it cannot be the object of NIE or NIS, and it can also disappear—we use random undersampling to create datasets with equal numbers of successes and failures for a given response variable. The sample is first reduced to region-year-industry combinations where each industry is initially absent, which reduces NIE and NIS to binary outcomes. The nature of the response variable also motivated the choice of logistic rather than count models,

since the latter more strictly assume a binary response. However, logistic models often perform poorly with unbalanced class sizes (e.g. a number of successes and failures), and undersampling is a common strategy to account for this (Komori et al. 2016, Lior et al. 2017). Undersampling also removes the industry-specific effects and allows us to focus instead on the overall effects of initial composition. This constraint excludes certain industries from the analysis (those which are very common, such as grocery stores, and those which are rare, such as motion picture production), but allows us to focus on our research questions. However, undersampling imposes an important restriction on the interpretation of results: effect sizes indicate a relative rather than absolute effect on the log odds of the response event, because the true probability of the response event occurring varies by industry.

No spatially autoregressive term is included for the response variable (i.e. Wp_{yn}) for two main reasons. Firstly, all other predictors are temporally lagged: the probability of an event occurring in a given census year is predicted entirely on the basis of variables measured five years previously, which means that including a predictor term for a variable measured at the time of other events would affect interpretations of the model as identifying causal dynamics. Secondly, it is difficult to rigorously define Wp_{yn} since both response events may only occur in certain industries in a given place and time: if a region is already specialized in an industry, has it succeeded or failed if it is still specialized in that same industry five years later?

For each response variable, three sector-based subsets of models are constructed: one each for all sectors, for manufacturing industries only, and for knowledge-intensive business services (KIBS) only. Each subset includes five models: a model with local effects only; a model including controls; a full model with controls and neighbour effects; and two full models on partial periods (1971 to 1996 and 1996 to 2016) in order to examine changes in functional relationships over time. Odds ratios are calculated for model coefficients. Tjur's R^2 measures (Tjur 2009) were estimated using the *binomTools 1.0-1* R package (Hansen 2011).

5.3.2 Variable selection

Variables are summarized in Table 5.1 and include two sets: region-based control variables, and industrial composition variables, most of which are calculated relative to a specific industry. Neighbourhood effects are estimated using the distance-weighted averages for all other regions within 100 km. For neighbours, the same-industry location quotient is also calculated to model direct interregional spread of specific industries. The 100 km threshold was chosen to reflect an effective labour market overlap, within which businesses in related industries can share labour market resources (or in other words, within which individual commuters can relatively easily change jobs). While proximity dynamics are certainly

important at other scales as well, those dynamics are beyond the scope of the present study, in part because labour supply and worker skill pooling are hypothesized to constitute the major driving mechanism behind related-activity diversification and related-activity proximity economies (Rosenthal and Strange 2003; Frenken, Van Oort and Verburg 2007; Eriksson 2011).

All variables indicate the initial conditions in the period prior to the observation of NIE/NIS.

Table 5.1: Description of predictor variables

VARIABLES OF INTEREST	Market access index (MAI)	Index of market access based on neighbour size weighted by distance
	Related diversity	General entropy index of employment in industries within the 2-digit NAICS sector of industry i
	Unrelated diversity	General entropy index of employment in each of 21 2-digit NAICS sectors
	Group LQ	Location quotient of closely related industries (generally a 3-digit NAICS group), excluding industry i
	Sector LQ	Location quotient in the 2-digit NAICS sector, excluding group g
CONTROL VARIABLES	% of the population with post-secondary education	Percentage of the population with at least some completed post-secondary education (university or college)
	Region population	Logarithm of total population
	Employment rate	Number of persons employed on census day as a share of the population 15 years old or older
	Average income	Average total personal pre-tax income
	Mining, Paper and Government LQs	Location quotients of mining, paper manufacturing and government administration

Control variables include total regional population, the share of the population with post-secondary education, the employment rate, the average personal income, and the employment shares in mining (NAICS 211 and 213), paper manufacturing (NAICS 322) and government administration (NAICS 911 and 912). All income figures are measured using constant 2015 dollars, and because of the structure of the Census, are measured in the year prior to data collection. Finally, due to data limitations, total population figures were estimated for 1986 and 1996. The control variables reflect the main factors available in the longitudinal data which were believed to be likely to affect general diversification trends: total population size, workforce skill, access to other urban markets, cyclical and/or structural factors indicated

by employment levels, as well as industry-specific local effects from natural resources and public administration.

The effect of proximity to other population centres is measured by a market access index, based on the population-weighted distance to other regions within the urban system. The market access index is adapted from Apparicio et al. (2007), and is based on the ratio between a given region's population and that of all other regions in the data set, divided by the squared distance between them:

$$MAI_R = \sum_n \frac{Pop_n}{Pop_R * Dist_{R,n}^2}$$

Unlike the other variables, the MAI includes the borrowed population of the ten most populous regions which were otherwise excluded from the analysis.

Industrial composition variables include two measures of initial industrial diversity and the location quotients of two degrees of related industries, “groups” and “sectors” (the terms are borrowed from the NAICS classification on which ours is based³). The group and sector location quotients are used to test the effect of industry relatedness: if these location quotients are strong predictors of diversification, a new industry is more likely to appear or become a specialization in a region if related industries make up a greater share of regional employment, and if the group effect is stronger than the sector effect, the degree of relatedness matters too. The location quotient (LQ) for a given industry, group, or sector is the ratio between the employment share of the industry/group/sector in a given region to the employment share for the entire dataset:

$$LQ_{R,i} = \frac{p_{R,i}}{p_{T,i}}$$

Industrial concentration or diversity is measured using Theil (entropy) indices of the following form, adapted from Frenken, Van Oort and Verburg (2007), where p_i is the employment share of the industry and k normalizes index values between 0 (the most diverse) and 1 (the most concentrated):

$$GE_T = k \sum_i EP_i ; EP_i = \frac{p_i}{\bar{p}} \log \frac{p_i}{\bar{p}}$$

Frenken, Van Oort and Verburg (2007) weight their related variety measure by the sector share of employment: industry-level entropy terms are first summed by sector, then weighted by the sector share of employment, and then finally summed into the final index. However, we

³ For KIBS industries, the “group” corresponds to other industries with the same 2-digit NAICS code and the “sector” corresponds to other KIBS industries; for all other industries, the “group” corresponds to the 3-digit NAICS group and the “sector” to the 2-digit NAICS sector.

account for differing sector employment shares separately using location quotients. Now, the phenomena measured by the two variables are fundamentally different: unrelated diversity measures the concentration of employment among all industries in the region, whereas related diversity measures the concentration of employment among industries within a given sector. While the two concepts are related and the two variables are correlated, they are likely to have a different mechanical relationship with industry entry and specialization.

Collinearity between predictors was accounted for through two main strategies: coding variables to limit it explicitly, and estimating models separately for local and neighbourhood variables. In the first instance, the MAI adapted from Apparicio et al. (2007) excluded the original's own-region term in order to separate own-population and neighbour-population effects. Similarly, the location quotients were calculated by subtracting the industry employment from the group, and the group employment from the sector. For example, if calculating location quotients relative to meat product manufacturing, the "group" location quotient would be based on all food products except meat, and the "sector" location quotient would be based on all manufacturing except food products, which served to limit collinearity between industry, group and sector employment. While local and neighbour region values were certainly correlated, separate models were presented for each in order to distinguish their respective effects. Collinearity in the final models, as measured by the variance inflation factor (VIF), was not significant.

5.3.3 Raw data

We use a panel dataset of nine census years, from 1971 to 2016; the Canadian census of population occurs every five years, but because of data quality limitations, the 1976 data is excluded from our analysis. While the full dataset includes 135 urban regions (from the larger Census Metropolitan Areas to the smaller Census Agglomerations), we exclude the largest ten of these in order to focus our analysis on small- and mid-sized regions. Minimum, average and maximum values of the predictors are summarized in Table 5.2.

Among the 125 regions retained for analysis, total populations vary from several thousand to a few hundred thousand. However, the largest urban regions were included in the urban system used to calculate neighbour and neighbourhood variables, because we were interested in including effects such as borrowed size from neighbouring major metropolitan centres. Employment data are aggregated according to a customized classification scheme of 127 industries, developed to provide correspondence between the current NAICS system and the previous SIC system and to maximize consistency over time.

The two dependent binary variables, NIE and NIS, are calculated for each region-year-industry triad: the variable takes the value NA if the region already included employment or specialization in the industry in the previous year; 1 if the event occurs in that industry, for that region and relative to the previous year; and 0 otherwise.

Table 5.2: Summary statistics for predictor variables

	Entire Period			1971			2011		
	Min.	Avg.	Max.	Min.	Avg.	Max.	Min.	Avg.	Max.
MAI (Log)	0.80	4.78	8.18	0.80	4.50	7.87	1.45	5.00	8.18
Rel. Diversity	0.000	0.689	1.000	0.000	0.658	1.000	0.000	0.702	1.000
Unrel. Diversity	0.479	0.777	0.854	0.496	0.744	0.842	0.579	0.772	0.845
Group LQ	0.000	0.894	71.052	0.000	0.875	54.871	0.000	0.900	70.968
Sector LQ	0.000	1.052	43.789	0.000	1.010	40.728	0.000	1.084	27.130
Pop. (Log)	8.73	10.52	13.05	8.73	10.31	12.69	9.00	10.64	13.05
PSE Attain. (%)	12%	34%	54%	12%	18%	26%	30%	42%	52%
Emp. Rate (%)	12%	56%	117%	36%	50%	64%	12%	56%	79%
Avg. Inc. (\$2015)	23,379	35,983	95,787	23,379	30,104	41,906	30,556	41,233	95,787
Mining LQ	0.000	1.523	55.679	0.000	1.438	55.679	0.000	1.820	35.653
Paper Manu. LQ	0.000	2.685	33.253	0.000	2.333	27.410	0.000	2.601	33.248
Gov. Admin. LQ	0.119	0.986	5.300	0.167	0.967	4.254	0.253	1.075	5.300

5.4 Results

Results for all models are presented in tables 5.3 to 5.6. Models are presented in sets of 3: “All”, for all industries, “Manu.” for manufacturing industries, and “KIBS” for knowledge-intensive business services. (The classification of each industry may be found in Appendix I). The indicated number of observations is an effect both of subsampling and of the differences in numbers of industries within each sector. The number of regions included in the subsample is also indicated. While for the most part, nearly all regions are included in each subsample, this does not hold for the KIBS models, especially the NIS models, indicating that the development of new KIBS specializations was a comparatively rare event. In cases such as this, with very unbalanced samples and with a small subset of regions (only a third of regions

were included in the final NIS KIBS model), the subsamples generated were therefore neither large nor representative, and the models cannot be seen as robust.

In general, local effects were much stronger than neighbouring-region effects; neighbourhood was important for entry, but nearly irrelevant for specialization. Overall, the NIE models (tables 5.3 and 5.4) performed better and more robustly than the NIS models (tables 5.5 and 5.6), partly a result of differences in sample size. The NIS KIBS models had sample sizes too small to be considered robust, a result both of the smaller number of industries and of the fact that new specializations in knowledge-intensive industries, often reliant on deeply embedded capacities which are scarce outside of major centres, arise much more rarely than new manufacturing specializations, especially in the small and mid-sized cities we study. Otherwise, differences between sectors were generally minor. The MAI proved to be an important predictor, especially for manufacturing, and for the NIS models where the effect of own-region population was negative.

Related-industry employment at the group and sector nearly always had a positive effect when significant, although effect size and significance varied. The only exception was the partial period NIS models, where same-industry concentration at the neighbourhood level appeared to limit new specializations in some cases. However, because the group effect was not consistently stronger than the sector effect, we find no new evidence that the *degree* of relatedness is an indicator of a greater likelihood of developing a new industry.

Diversity tended to be a strong predictor of new industry entry, as indicated by the consistent negative effect of concentration, while the effect on new specializations was unclear. However, the relative effects of related and unrelated diversity varied between contexts. Local unrelated diversity was a stronger predictor than related diversity in the NIE models, whereas neighbourhood related diversity occasionally appeared to be significant. Unrelated diversity at the neighbourhood level, however, was never significant.

While not the focus of interest, a few other results warrant note. Average income, a proxy for wages, had a consistently negative effect for all sets of models. The effect of local population, where significant, was positive for the NIE models but negative for the NIS models. Concentration of employment in mining and government administration were associated with higher NIE and NIS, whereas employment in paper manufacturing was strongly associated with lower NIE and NIS.

Table 3: Results for entire period – New Industry Entry (NIE) models

	NIE Local			NIE All Local			NIE Full				
	All		Manu.	All		Manu.	KIBS	All		Manu.	KIBS
	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
Local Region Variables	MAI (Log)	1.082	***	1.308	***	1.081		1.200	***	1.398	***
	Rel. Diversity	1.033		1.030		1.195	*	1.093		1.055	
	Unrel. Diversity	1.545		1.744		1.428	***	1.115	**	1.183	***
	Group LQ	1.097		1.067		0.998		1.100	***	1.046	
	Sector LQ	1.101		1.024		1.129		1.099		1.140	**
	Pop. (Log)					1.787		1.885		1.955	
	PSE Attain. (%)					1.118	*	1.053		1.741	*
	Emp. Rate (%)					1.042		1.063		1.381	**
	Avg. Inc. (\$)					0.995		0.886	*	0.989	
	Mining (%)					1.016		1.093	**	1.197	*
Neighbour Region	Paper Manu. (%)					0.899		0.869	***	0.773	**
	Gov. Admin (%)					1.017		1.052		1.016	
	Rel. Diversity									1.133	*
	Unrel. Diversity									0.653	
	Industry LQ									0.973	
	Group LQ									1.087	**
	Sector LQ									1.004	
	Pop. (Log)									1.321	
	PSE Attain. (%)									0.861	
	Emp. Rate (%)									1.113	
	Avg. Inc. (\$)									1.240	
	Mining (%)									1.053	
	Paper Manu. (%)									0.912	**
	Gov. Admin (%)									0.808	
	N	10586		6080		1008		10586		6080	
	Regions	125		125		109		125		110	
	R ²	0.14		0.21		0.17		0.22		0.27	

Table 4: Results for partial periods – New Industry Entry (NIE) models

		NIE 1971-1996			NIE 1996-2016		
		All	Manu.	KIBS	All	Manu.	KIBS
		p	p	p	p	p	p
Local Region Variables	MAI (Log)	1.162	***	1.313	***	1.311	*
	Rel. Diversity	1.106	**	1.127	*	1.053	
	Unrel. Diversity	1.167	**	1.259	**	1.360	*
	Group LQ	1.080	*	1.154	**	0.859	
	Sector LQ	1.081	*	0.995		1.034	
	Pop. (Log)	1.927		2.040		2.183	
	PSE Attain. (%)	1.115		1.221		1.668	*
	Emp. Rate (%)	1.132	*	1.272	**	1.156	
	Avg. Inc. (\$)	0.854	*	0.765	**	1.091	
	Mining (%)	1.058		1.027		1.204	
Neighbour Region	Paper Manu. (%)	0.942		1.000		0.936	
	Gov. Admin (%)	0.962		0.914		1.019	
	Rel. Diversity	1.011		0.941		16.730	*
	Unrel. Diversity	0.804		0.382		0.108	
	Industry LQ	1.000		1.091		2.630	**
	Group LQ	1.004		0.925		1.599	
	Sector LQ	1.015		1.279		1.418	
	Pop. (Log)	1.100		2.472		21.748	
	PSE Attain. (%)	0.989		1.070		3.110	
	Emp. Rate (%)	1.004		1.370		0.010	
		Avg. Inc. (\$)	1.266	0.630	0.070	1.018	
		Mining (%)	1.065	1.086	1.534	1.068	
		Paper Manu. (%)	0.939	0.939	1.476	1.003	
		Gov. Admin (%)	0.857	0.893	2.929	0.812	**
		N	4590	2610	792	5248	3168
		Regions	125	123	113	125	125
		R ²	0.16	0.22	0.25	0.30	0.36
							0.57

Table 5: Results for entire period – New Industry Specializations (NIS) models

	NIS Local			NIS All Local			NIS Full			
	All		Manu.	KIBS	All		Manu.	KIBS	All	
	p	p	p	p	p	p	p	p	p	
Local Region Variables	MAI (Log)	1.291	***	1.543	***	0.966	1.185	***	1.551	***
	Rel. Diversity	1.050		0.994		0.731	1.095	*	1.056	
	Unrel. Diversity	0.795		0.978		0.753	1.058		0.876	
	Group LQ	1.450		1.146	*	1.174	1.710		1.300	***
	Sector LQ	1.314		1.278	***	0.772	1.156	**	1.278	**
	Pop. (Log)					0.605	0.706		0.357	*
	PSE Attain. (%)					0.927	1.385	*	1.871	
	Emp. Rate (%)					0.983	1.119		0.418	
	Avg. Inc. (\$)					0.970	0.711	***	0.943	
	Mining (%)					0.939	1.100		1.924	
Neighbour Region	Paper Manu. (%)					0.939	0.887		0.605	
	Gov. Admin (%)					1.033	1.039		1.125	
	Rel. Diversity								1.017	
	Unrel. Diversity								0.356	
	Industry LQ								1.021	
	Group LQ								1.042	
	Sector LQ								0.920	
	Pop. (Log)								1.936	
	PSE Attain. (%)								1.044	
	Emp. Rate (%)								1.382	
	Avg. Inc. (\$)								1.031	
	Mining (%)								1.015	
	Paper Manu. (%)								1.044	
	Gov. Admin (%)								0.969	
	N	3192		1600		84	3192		1600	
	Regions	125		125		54	125		125	
	R ²	0.09		0.21		0.16	0.14		0.21	
										0.63

Table 6: Results for partial periods – New Industry Specializations (NIS) models

		NIS 1971-1996			NIS 1996-2016		
		All	Manu.	KIBS	All	Manu.	KIBS
Local Region Variables	MAI (Log)	1.083	1.496 **	5.48E-33	1.312 ***	1.386 **	6.01E-02
	Rel. Diversity	1.049	0.960	1.78E-25	1.048	1.095	1.11E+02
	Unrel. Diversity	1.138	1.090	2.68E+139	1.001	1.232	3.94E+14
	Group LQ	1.825	1.382 *	3.14E-17	1.455	1.292 *	6.23E-09
	Sector LQ	1.259 **	1.558 **	7.07E-12	1.155 *	1.533	1.06E+01
	Pop. (Log)	0.536	0.695 **	1.07E-160	0.622	0.628	4.99E-16
	PSE Attain. (%)	1.148	1.154	6.13E+259	1.004	1.010	3.22E-03
	Emp. Rate (%)	1.069	1.083	6.03E-167	0.912	1.009	5.86E-06
	Avg. Inc. (\$)	0.788 *	0.839	4.10E+21	0.944	0.852	2.14E+08
	Mining (%)	0.930	1.058	1.22E+129	1.028	1.221 *	1.57E+00
Neighbour Region	Paper Manu. (%)	1.035	0.737 *	5.09E-23	0.989	0.853	7.08E-03
	Gov. Admin (%)	0.950	1.082	1.11E-49	1.094	1.157	9.40E+06
	Rel. Diversity	1.010	1.586 *	3.05E+107	0.982	0.971	8.56E+08
	Unrel. Diversity	0.861	1.212	0.00E+00	1.892	1.589	1.30E+63
	Industry LQ	0.847 *	1.224	5.32E-75	0.999	0.775 *	1.81E-102
	Group LQ	1.001	1.022	3.46E-88	1.073	1.179	7.79E-39
	Sector LQ	0.872	1.475	2.93E-33	0.977	0.833	6.45E-221
	Pop. (Log)	2.272	1.201	Inf	1.636	0.390	7.51E-143
	PSE Attain. (%)	1.138	0.698	Inf	1.202	1.163	Inf
	Emp. Rate (%)	0.765	0.219	0.00E+00	0.501	1.909	2.01E-26
	Avg. Inc. (\$)	0.699	1.619	Inf	0.449	1.362	0.00E+00
	Mining (%)	1.041	1.351	9.03E+124	1.121	0.756	7.69E+97
	Paper Manu. (%)	1.019	0.851	1.39E-76	0.977	0.933	7.05E-137
	Gov. Admin (%)	0.921	1.174	6.96E+202	1.107	0.767	1.94E-69
N		1360	588	60	1800	966	32
Regions		125	125	42	125	124	26
R²		.17	.24	.53	.13	.29	1.00

5.5 Analysis and discussion

These results provide evidence that nearby presence of related industries was an important driver of new industries and specializations, although more direct measures of regional capacities (population, education) and market conditions (market access, wages) remained stronger predictors. As others have noted, this suggests that diversification follows a branching process between related industries which can leverage shared capacities and knowledge (Frenken et al. 2007, Boschma et al. 2017a). However, for the regions we studied and contrary to other work on related variety as a driver of diversification (Boschma et al. 2017b, Xiao et al. 2018), we find mixed evidence for the importance of related diversity and the degree of industry relatedness. For small- and mid-sized cities which may not be able to take advantage of the synergies within large clusters of related activities found in metropolitan centres, a variety of less closely related activities may provide more opportunities for branching.

Given the strong negative effect of wages coupled with the positive effect of employment rate, diversification seems to have favoured low-wage, high-employment regions such as those found, for example, in the “industrial arc” of southern Quebec (Polèse 2009). At the same time, the inversion in effect of population between NIS and NIE models may also imply that entry follows a catch-up dynamic—regions of a sufficient size are very likely to acquire a certain basket of basic activities, whereas specialization follows a more path-dependent dynamic with regions developing new specializations early but remaining “locked in.” This dynamic may partly account for the success in Quebec, since diversity levels were especially low there at the beginning of the study period.

Overall, our analysis suggests that two main types of sub-major urban regions were able to generate new industries and specializations during the study period: those which leveraged a geographically central position to succeed as lower-cost manufacturing and service centres, and those which leveraged resource revenue to drive rapid growth. For peripheral regions with declining resource industry revenue, this observation offers little counsel. Those unable to find new sources of primary income, likely from primary industry, may need to consider strategies for managed decline (Polèse et Shearmur, 2006). For other, more central regions, there is a greater variety of options. Education and skills development almost certainly help to maintain competitiveness, although education may not be the most important factor in competitiveness among mid-sized and small urban regions within Canada. Our analysis does not show that the

importance of education has not increased over time, and education is likely more important for providing a baseline threshold for industry entry than for developing competitive specializations.

While we can infer empirically that, during our study period, lower-income regions more effectively developed new activities and new specializations than higher-income regions, this does not constitute a policy prescription. A recent report from researchers at the HEC in Montreal (Deslauriers et al. 2019) suggests that while the southern Quebec manufacturing sector has benefited greatly from the cost competitiveness associated with low wages and a favourable exchange rate over the past few decades, limited investment in technology and other capital expenditures has undermined the sector's productivity growth to the extent that its long-term viability is threatened. Furthermore, low-cost regions were hardly the only ones to succeed in diversification, especially outside of manufacturing, with the effect of income on KIBS diversification being particularly weak. While costs, including for labour, are likely to remain key factors in a given region's competitiveness—particularly for small and mid-sized regions without resource revenue, for whom cost competitiveness is often the major comparative advantage vis-à-vis larger, wealthier, more connected, higher-skilled metropolitan centres (Brunelle 2013; Duranton and Puga 2005)—they are not the only important factors and may not even be the most important factors amenable to policy intervention.

We also note that the KIBS specialization models were particularly unsuccessful, which we attribute to two major factors. Firstly, the classification scheme for which data are available since 1971 is imprecise with regards to higher-order services: the scheme identifies 46 manufacturing industries, but only 16 KIBS industries. This lowers the number of new KIBS industry entries and specializations by more than two thirds relative to manufacturing, since broader, more general industries are less likely to be subject to new introductions or to specializations than are the more specific manufacturing industries. Secondly, KIBS specialization occurs less often in the sort of regions we studied than does manufacturing specialization: a small town is much more likely to become a national centre of specialized manufacturing than in legal services or motion picture production.

It is important to note that both response events are potentially sensitive to rounding limitations in the raw data. Published Canadian census data rounds regional aggregates of jobs randomly to a precision of five, and randomly to 10 or zero for figures below 10. This makes it likely that job growth crossing the specialization and new industry thresholds often represents random noise or very small changes, especially in the small and mid-sized urban regions we study. However, because more precise historical data are simply not available for Canadian cities and because

the average overall effect is likely to be small. For example, among regions experiencing NIS, the median intercensal job growth was 25, and the mean was 58, comfortably above the rounding threshold. Furthermore, if NIE or NIS tended to significantly reflect random fluctuation and rounding errors, it is very likely that both would be negatively correlated with total population, which was not the case for NIE. However, it cannot be excluded that the negative correlation between NIS and population results partly from rounding-related noise.

5.6 Conclusion

Our results add considerable evidence for the importance of industry relatedness in growth and diversification pathways. In our dataset, diversification was the most successful in those industries which were closely related to existing activities within a region and in those nearby. This suggests tradeoffs between short- and long-term costs and risks: the easiest and most reliable strategies for diversification leverage existing local and nearby capacities and seek to develop activities related to those which already exist (Martin and Sunley 2006). However, diversifying only into closely related activities may work at cross-purposes to a key objective of diversification policies, namely managing risks likely to be shared among related industries. Policymakers, whether at the local, provincial or federal levels, need to balance the short-term benefits and effectiveness of leveraging existing capacities with the higher-cost, higher-risk, but more fundamental work of transforming and expanding regions' underlying capacities and risk portfolios. This requires policymakers to make choices about how, and how much, to specialize in specific activities. One avenue for further research has been developed in recent European work concerning "smart specialization" (Balland et al. 2017; McCann and Ortega-Argilés 2013), which proposes a framework for building development policies that correspond to interregional specificities in an increasingly federal European political structure. We believe that Canadian, and more generally North American, economic development research could be considerably enhanced by learning from the knowledge developed in that literature.

Non-metropolitan urban regions possess different strengths and weaknesses and face different constraints and possibilities. Some face a very difficult choice between different types of decline. For others the future is not so grim, and for all regions, informed decision-making can help ensure that policy best corresponds to local needs and priorities.

CHAPITRE 6 : DISCUSSION

6.1 Considérations pour les politiques publiques

6.1.1 « *Can diversification policies succeed?* ». Retour sur les travaux de Richard Shearmur et Mario Polèse

Dans l'article *Diversity and employment growth in Canada, 1971–2001: can diversification policies succeed?* Shearmur et Polèse (2005) posent et répondent à une série de questions sur le bienfondé et l'efficacité des politiques de diversification. Leur analyse, qui mobilise les mêmes données de recensement que dans le présent exercice, mais sur une période de temps plus restreinte, offre des constats similaires à ceux exposés dans ce mémoire. On y expose une faible association entre la croissance de l'emploi et la diversification économique. Cela conduit les auteurs à déconseiller les stratégies de croissance axées sur la diversification. À l'opposé, on note que pour plusieurs régions non-métropolitaines visées par des politiques de diversification, des stratégies de *spécialisation* répondraient mieux aux objectifs de stimulation de la croissance. Par ailleurs, même si la diversification est poursuivie en visant d'autres objectifs que la croissance, ces derniers affirment que la façon d'atteindre cette diversification au travers de politiques publiques est loin d'être évidente. En effet, la diversification résulte empiriquement de mécanismes et de processus difficilement modifiables par l'entremise de politiques publiques. Pour résumer leurs conclusions et pour revenir à la question principale, Shearmur et Polèse avancent que les politiques de diversification, de façon générale, tendent à échouer en tant que politiques de croissance, et rencontrent même des difficultés à véritablement stimuler la diversification.

Il n'est pas surprenant qu'en analysant les mêmes données dans un cadre spatial et temporel comparable, nous en sommes venus à des conclusions semblables. Certaines nuances s'imposent pourtant. Sheamur et Polèse abordent la question de la diversification principalement comme un moyen de stimuler la croissance. Quatorze ans plus tard et face au consensus élargi que la diversification contribue très peu à la croissance d'emploi, nous nous sommes intéressés à la question pour d'autres motifs, tout en admettant que les politiques de diversification risquent de ne contribuer que très peu à la croissance à court, voire à moyen terme. Cela nous refocalise sur la faisabilité et l'efficacité des politiques de diversification, qu'elles contribuent à la croissance ou non. Nous sommes également bien d'accord que les trajectoires de diversification sont, en

première instance, modulées par des facteurs structurels effectivement hors de la portée de la politique publique à court ou moyen terme : les dynamiques propres aux régions synthétiques dont le dynamisme particulier de l'Ouest canadien constaté ailleurs dans la littérature, la distance des grands centres, la structure industrielle initiale, etc.

Pourtant, au travers de l'introduction du concept de diversification *reliée*, nous sommes en mesure d'offrir quelques éléments possibles d'une stratégie de sortie de ce dilemme. Shearmur et Polèse reconnaissent clairement que la diversité-diversification et la spécialité-spécialisation coexistent dans des structures complexes et que les politiques de diversification peuvent profiter de l'exploitation de cette complexité. Les notions de *relatedness* offrent un langage pour formaliser ces structures, et peuvent servir à clarifier les options disponibles aux décideurs publics. Cela ne fait pas disparaître entièrement les arbitrages entre spécialisation, diversification et croissance, mais l'existence de plusieurs trajectoires de diversification possibles, axées plus ou moins sur les industries et les capacités préexistantes, dresse un espace de décision qui permet aux décideurs de moduler leurs politiques en fonction des réalités locales et de leurs priorités particulières.

6.1.2 L'arbitrage et l'espace

Nous démontrons que d'importantes nuances s'imposent en ce qui concerne les compromis ou arbitrages à faire entre la diversité et la spécialisation. D'abord, nous abondons dans le sens des recherches portantes sur la diversification « reliée » : ni la spécialisation absolue ni la diversité absolue ne semblent optimiser à la fois la croissance et la diversification par l'arrivée de nouvelles industries. Une spécialisation plus sectorielle, qui implique la coexistence d'une variété d'activités reliées dans une même région, semble comporter le plus de bénéfices à la fois en termes de croissance-revenus-emplois et de diversification-innovation. Or, cette approche peut sembler suggérer un niveau optimal de diversité reliée, voire des niveaux optimaux de spécialisation et de diversité tout court, ce qui n'est pas forcément le cas. L'ensemble optimal de politiques pour correspondre à un ensemble de priorités sociales varie grandement dans le temps et l'espace, et ne peut être prédit avec exactitude, ce qui demande de la part des décideurs d'accepter un degré d'incertitude conséquent. Ainsi, l'optimisation des politiques ne peut qu'être asymptotique, et cela malgré des avancées théoriques importantes.

Nos analyses tendent à réaffirmer que certains types d'inégalités entre régions se renforcent. Non seulement l'activité économique dans plusieurs régions périphériques se ralentit, mais notre

modélisation des causes de la diversification démontre que la proximité physique—la coexistence des activités au sein des régions urbaines, mais aussi la proximité entre régions—est un facteur causal principal dans le développement de nouvelles industries. Ainsi, ce sont les régions qui se rapprochent des grands centres qui ont le plus des chances de se diversifier par le développement et la croissance de nouvelles activités, ce qui entraîne une rétroaction positive dans les voisinages des grands centres en même temps qu'une différenciation accrue entre gagnants et perdants. Non pas que les régions périphériques n'ont pas, ne peuvent pas ou ne pourront pas innover et se diversifier ; loin de cela, nous avons démontré que toutes les régions périphériques se sont diversifiées d'une manière ou d'une autre, et continuent d'être des lieux d'innovation. Mais elles semblent le faire plus difficilement alors que les dynamiques de rétroaction, d'agglomération et de diversification semblent non seulement intensifier les inégalités centre-périphérie en termes d'emplois, de revenus ou d'innovations, mais aussi les inégalités en matière des moyens nécessaires à la diversification et à l'innovation ; soit, en premier lieu, une population éduquée et une diversité des activités productives.

Il incombe de s'interroger sérieusement quant à l'échelle d'intervention des politiques publiques. Toute l'expertise dans le domaine suggère que les métropoles comportent des avantages concurrentiels insurmontables pour les régions moins dotées en habitants, en compétences, en infrastructures physiques, en accès aux réseaux multiples et mondiaux, en externalités d'urbanisation, d'agglomération et plus généralement, d'échelle. Les régions plus périphériques qui réussissent se trouvent généralement soit dans la zone d'influence immédiate des grands centres, soit héritières d'une richesse naturelle située à proximité. Pourtant, si on accepte de laisser tomber la notion que les villages périphériques puissent concurrencer les grandes métropoles, et si l'on opte pour une compréhension globale des systèmes urbains régionaux et nationaux, l'espace des possibles et le champ d'action politique deviennent rapidement plus larges. Dans la mesure où de nombreuses économies non-métropolitaines sont les fournisseurs et les clients des économies métropolitaines—en fait, ces régions sont souvent capables de partager les ressources métropolitaines et peuvent certainement exploiter les marchés métropolitains—la réussite des régions individuelles n'est pas indépendante de la réussite des régions plus grandes. Les Saguenay et Woodstock ont peu de chances de devenir des centres mondiaux en conception de jeu vidéo ou en design industriel, mais elles peuvent certainement profiter de la réussite des grappes spécialisées à courte distance.

En ce sens, les politiques qui ciblent des spécialisations métropolitaines, dont la politique de « supergrappes » annoncée par le gouvernement fédéral en 2017, pourraient bien avoir des

conséquences positives pour la croissance, voire même potentiellement la diversification, des régions plus périphériques. Cela ne veut aucunement dire que des politiques ciblant ces dernières n'ont pas leur place. Au contraire, les forces et les faiblesses particulières des régions plus périphériques justifient étroitement l'élaboration des propositions qui pourraient maximiser leurs contributions à une croissance généralisée, et les bénéfices qu'elles en tirent.

6.2 Recherches futures

6.2.1 Analyse des politiques publiques canadiennes en matière de diversification économique

Lors de notre revue de la littérature, nous avons constaté l'absence d'une revue systématique des politiques canadiennes en matière de développement économique, un manque particulièrement grave en ce qui concerne la diversification plus spécifiquement. Il ne semble pas y avoir de recensement systématique récent, du moins dans la littérature scientifique, et les quelques analyses transversales (Savoie 2003 ; Holden 2011 ; Bradford et Wolfe 2013) tendent à porter sur leurs dimensions politiques (structures institutionnelles, conflits entre provinces, régions et le gouvernement fédéral) plutôt que leurs dimensions économiques (objectifs concrets, efficacité). Il a été hors de la portée du présent projet de recherche de combler ce vide, mais nous avons quand même succinctement examiné quelques exemples de programmes — ceux des agences fédérales de développement économique régional, et le Fonds de diversification économique (FDE) dédié à la diversification dans le Centre-du-Québec et dans la Mauricie. Même sur la base de ce bref examen, nous constatons une variété remarquable de conceptions, d'objectifs et de moyens. La diversification fait rarement objet d'une définition claire et explicite, et sert souvent de synonyme de l'innovation ou même de la croissance non-diversifiée. Les subventions effectuées par Diversification économique de l'ouest du Canada (DEO) sont souvent canalisées vers des activités d'extraction du pétrole, ce qui semblerait aller à l'encontre d'une politique réfléchie pour la diversification économique de l'Ouest canadien. Ce genre d'incohérence suggère l'importance d'une analyse plus transversale et plus détaillée que ce que nous étions en mesure de produire, une analyse qui pourrait s'inspirer des tendances et des dynamiques empiriques que nous avons identifiées.

6.2.2 Diversité et diversification des produits et services

Nous avons étudié la diversification du point de vue de l'*établissement* d'une firme : à la base, les employés sont attribués à des industries à partir de l'établissement physique où ils travaillent le jour du recensement, et chacun de ces établissements s'est vu attribuer un code d'activité industrielle. Cette approche, qui permet par ailleurs l'analyse d'un très grand jeu de données, empêche d'office l'analyse de la diversification *intérieure* aux établissements ; au-delà des portes des usines et des bureaux. Il en va de même pour la diversification des produits et services : si un établissement donné offre une variété de services ou produit une variété de biens, il se voit attribuer un code d'activité unique. Il est donc impossible d'examiner plusieurs dynamiques qui seraient pourtant de grand intérêt.

Dans les plus grandes régions métropolitaines, nous avons observé peu ou pas de diversification parmi les 127 secteurs industriels. Sous cette perspective, Toronto et Vancouver ne se sont pas diversifiées. Interpréter ce fait comme la preuve d'une absence d'innovation, de la création de nouvelles technologies ou de produits ou de services, ou de perte de dynamisme de ces économies métropolitaines de première ligne serait clairement une erreur. Ces économies sont innovatrices, productrices et dynamiques, et la diversification de leurs activités échappe simplement à notre classification industrielle des activités. Malgré les différences profondes entre les économies métropolitaines et les économies périphériques, il est fort probable que cet aveuglement de notre système de classification nous empêche de capturer certaines dynamiques de la transformation des économies non-métropolitaines. Dans tous les cas, l'étude des phénomènes de diversifications qui se concentrent sur la diversification des produits et services qui échappent aux systèmes de classification industrielle actuels paraît dès lors hautement nécessaire.

6.2.3 Distinguer les changements séculaires et la diversification : vers une théorie de changement structurel

L'historique de la diversification économique au Canada propose une énigme, sinon un paradoxe : ce sont souvent les économies les moins diversifiées, souvent aussi les moins dynamiques, qui se révèlent les plus diversifiées. Si ce n'est pas le dynamisme et la croissance qui expliquent leur diversification, c'est plutôt le fruit d'une perte d'emplois dans les industries de concentration—les spécialisations locales fortes dans la production des biens primaires et les produits manufacturés à basse complexité, en même temps qu'un certain rattrapage à la diversité

des services offerts dans les régions déjà plus développées et plus diversifiées au début de la période d'étude. Or, il est important de noter que cette dynamique observée, bien que réelle, est aussi en partie un artéfact de notre système de classification industrielle (voir ci-haut). Notre classification de 127 industries, initialement conçue afin de permettre la comparaison des régions canadiennes sur une longue période de cinq décennies, est tellement grossière que les économies métropolitaines les plus diversifiées, comme Toronto et Vancouver, ont accueilli des emplois dans quasiment toutes les industries à travers la période et pourtant, affichent de bas taux de diversification. Cette classification ne capte pas la diversification qui s'effectue à une échelle plus fine, comme le développement des services de plus en plus spécialisés ou le développement de nouveaux produits qui sont absents de la classification harmonisée. De manière générale, la classification industrielle correspond aux processus de production plutôt qu'aux produits finaux, ce qui induit une sous-estimation de la diversité réelle des produits et services.

Mais la surreprésentation des villes géographiquement et économiquement marginales dans la diversification n'est pas qu'un artéfact, ce qui nous amène à un constat important : ce qu'on appelle *diversification* est souvent, en réalité, le produit d'un processus de transition industrielle et de tertiarisation qui ne correspond qu'en partie à ce qui est visé par les politiques de diversification. Ce constat n'est pas une évaluation positive ou négative : la tertiarisation est un processus qui touche toutes les économies intégrées au marché mondialisé, selon une géométrie variable, mais avec des conséquences positives et négatives dans presque tous les cas. À l'origine de ce processus est une série de transformations technologiques qui ont donné lieu à la croissance rapide de la productivité manufacturière et à la révolution des technologies de l'information et la communication (TIC). Ces technologies ont eu l'effet, d'une part, de réduire la demande pour les travailleurs dans le secteur manufacturier, puisque le marché des particuliers est devenu plus ou moins saturé de biens manufacturiers, et le nombre de travailleurs nécessaires pour les produire a baissé en conséquence. D'autre part, et de façon interne au secteur tertiaire (voire quaternaire), les avancements technologiques ont contribué à intensifier à la fois l'offre et la demande des services supérieurs. Cette intensification de l'offre résulte à la fois d'une amélioration de la productivité des services supérieurs et informatiques découlant d'un avancement des TIC et de l'externalisation et de la spécialisation dans les services de conception des produits et des processus rendus possibles par des technologies de la communication. Il est beaucoup plus facile de reléguer le design d'un produit à une firme externe dans l'âge de l'internet à haute vitesse qu'il ne l'était dans les années 1970. L'intensification de la demande, quant à elle, s'explique par la productivité améliorée des firmes qui leur a permis de réinvestir leurs profits

dans le développement technologique, et par un environnement concurrentiel d'innovation continue et rapide où toutes les entreprises actives dans le marché mondial doivent mener une compétition technologique constante.

Comme conséquence, les ménages et les entreprises ont de plus en plus de ressources pour faire l'acquisition de services supérieurs, et les emplois et les revenus dans ces secteurs croissent en flèche, alors que les emplois et les revenus dans le secteur manufacturier stagnent, de même que les économies régionales qui en dépendent. Ces mêmes dynamiques ont eu l'effet d'intensifier la part du marché et le pouvoir politique, démographique, voire politique, des plus grandes villes, et d'entraîner le déclin tantôt relatif, tantôt absolu des régions périphériques. Par contre, même en déclin relatif et en perte d'industries exportatrices, les régions périphériques peuvent néanmoins percevoir certains avantages de la nouvelle économie : les gains de productivité qui se transforment dans les revenus publics et privés améliorés, les nouveaux produits et services liés à la généralisation de l'internet, l'accès aux informations et aux services même à grandes distances des grands centres, ou même le remplacement des emplois dangereux et inconfortables dans les usines et les mines par ceux qui, s'ils ne sont pas nécessairement mieux payés, sont néanmoins même moins dangereux et moins pénibles physiquement.

Ainsi, la principale forme de diversification qu'on observe dans les petites et moyennes villes au Canada est mieux comprise comme une forme de tertiarisation, voire un processus de changement structurel, ce qui implique un volet de diversification « réelle » (surtout dans le secteur large des services et dans les biens consommés par les ménages), mais aussi une perte de vitalité partagée de manière inégale et irrégulière, et une intensification des inégalités entre centre et périphérie. Distinguer ce processus de la « diversification » au sens strict n'est pas sans ambiguïtés potentielles. D'un point de vue de la consommation plutôt que de la production, le bilan de diversification n'est pas le même, tandis que la diversification de la production par la croissance de nouvelles activités, pour un nombre important de régions urbaines périphériques, n'a tout simplement pas lieu. Interpréter ce phénomène nous laisse ainsi face à une série de réflexions définitionnelles : devrions-nous nous intéresser à la diversité de la production, de la consommation, ou encore des deux ? Devrions-nous chercher seulement la diversification produite par la croissance, ou est-il nécessaire que les industries hégémoniques prennent du recul afin de stimuler la diversification à plus long terme ? Devrions-nous nous concentrer sur la diversité des industries, soit des façons de produire, ou plutôt sur la diversité des produits et des services qui résultent de ces processus ? Aucune de ces questions n'est anodine ou

académique : les choix qu'ils impliquent sont des choix politiques, potentiellement lourds de conséquences.

CONCLUSION

L'histoire est partout et toujours ponctuée par une série d'imprévus. C'est d'ailleurs une des principales raisons d'être des politiques de diversification : en général, les économies plus diversifiées répondent mieux aux imprévus, et ce, peu importe la nature particulière de l'imprévu. Certaines industries comme le pétrole sont vouées au déclin de manière prévisible et doivent être remplacées, alors que d'autres comme la construction sont vulnérables aux baisses cycliques de demande, mais seront probablement avec nous toujours. Pourtant, une troisième catégorie d'activités, plus large, est exposée à un univers de menaces qui sont plus ou moins prévisibles, mais qui, avant leur avènement, restent des hypothèses.

Au moment d'écriture, l'économie mondiale est sur le point d'une crise de profondeur historique, au même titre que la Grande Dépression ou la crise financière de 2008. Or, la pandémie de COVID-19 n'a pas été imprévue. Au contraire, depuis plusieurs années, une pandémie mondiale de cette portée a été considérée comme étant quasi-inévitable par les experts en santé publique et les dimensions actuelles de la crise sanitaire correspondent plus ou moins aux prévisions. Pourtant, une pandémie mondiale est seulement un déclencheur parmi d'autres d'une crise économique. Selon d'autres prévisions, de bienfondé variable, on aurait pu faire face plutôt à une crise due à une guerre, à un conflit commercial, à une perturbation dans les marchés pétroliers, à la suraccumulation de dette de la part des entreprises ou à une liste quasi-infinie d'autres causes. Les crises sont inévitables et leurs causes, leurs dimensions et le moment de leur arrivée sont imprévisibles. Bien que plusieurs événements aient pu causer une crise du secteur de l'aviation civile ou du tourisme, personne n'aurait prédit en novembre 2019 que la majorité du secteur de la restauration serait en cession forcée d'activité quelques mois plus tard. Les décideurs publics sont ainsi appelés à planifier pour l'incertain. Dans cet effort, la diversification économique y est un outil indispensable.

Les régions non-métropolitaines n'ont pas les mêmes ressources et outils à leur disposition que les grandes métropoles. Pourtant, elles sont bénéficiaires d'une longue série d'autres avantages. Ces régions profitent souvent d'une richesse en ressources naturelles, des coûts relativement faibles d'immobilier et de main-d'œuvre, et une facilité grandissante d'accès aux réseaux numériques grâce à l'expansion continue des télécommunications. Le monde ne peut être composé uniquement de centres urbains, qui sont tous, finalement, dépendant des autres types de territoire. En conséquence, les régions non-métropolitaines auront toujours un rôle économique à jouer, et auront toujours de opportunités à poursuivre.

BIBLIOGRAPHIE

- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*.
- Attaran, M., & Zwick, M. (1987). Entropy and Other Measures of Industrial Diversification. *Quarterly Journal of Business and Economics*, Vol. 26, 17–34.
- Autor, D. H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 293, 3–30.
- Balland, P., Boschma, R., Crespo, J., & Rigby, D. (2017). Smart Specialization policy in the EU: Relatedness, Knowledge Complexity and Regional Diversification. *Papers in Evolutionary Economic Geography*, Vol. 17.
- Beine, M., Bos, C. S., & Coulombe, S. (2012). Does the Canadian economy suffer from Dutch disease? *Resource and Energy Economics*, 34(4), 468–492.
- Bickenbach, F., & Bode, E. (2008). Disproportionality measures of concentration, specialization, and localization. *International Regional Science Review*, 31(4), 359–388.
- Boschma, R., & Iammarino, S. (2009). Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. *Economic Geography*, 85(3), 289–311.
- Boschma, R., Minondo, A., & Navarro, M. (2013). The Emergence of New Industries at the Regional Level in Spain: A Proximity Approach Based on Product Relatedness. *Economic Geography*, 89(1), 29–51.
- Boschma, R., & Capone, G. (2015). Institutions and diversification: Related versus unrelated diversification in a varieties of capitalism framework. *Research Policy*, 44(10), 1902–1914.
- Boschma, R. (2017). Relatedness as driver of regional diversification: a research agenda. *Regional Studies*, 513, 351–364.
- Boschma, R., Coenen, L., Frenken, K., & Truffer, B. (2017a). Towards a theory of regional diversification: combining insights from Evolutionary Economic Geography and Transition Studies. *Regional Studies*, 511, 31–45.
- Boschma, R., Martín, V., & Minondo, A. (2017b). Neighbour regions as the source of new industries. *Papers in Regional Science*, 96(2), 227–245.
- Bradford, N., & Wolfe, D. A. (2013). Governing regional economic development: Innovation challenges and policy learning in Canada. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*.

- Briguglio, L., Cordina, G., Farrugia, N. & Vella, S. (2009). Economic Vulnerability and Resilience: Concepts and Measurements. *Oxford Development Studies*, 37, 229-247.
- Breau, S., Toy, B., Brown, M., Macdonald, R. & Coomes, O. (2018). In the Footsteps of Mackintosh and Innis: Tracking Canada's Economic Centre of Gravity since the Great Depression. *Canadian Public Policy*, 44, 356-367.
- Breschi, S., Lissoni, F., & Malerba, F. (2003). Knowledge-relatedness in firm technological diversification. *Research policy*, 32(1), 69-87.
- Brown, L. & Greenbaum, R.T. (2017). The role of industrial diversity in economic resilience: An empirical examination across 35 years. *Urban Studies*, 54, 1347-1366.
- Brown, W. M. (2005). Renewing Canada's Manufacturing Economy: A Regional Comparison, 1973-1996. *Growth and Change*, 36, 220-243.
- Brown, W. M. & Baldwin, J. R. (2003). The changing geography of the Canadian manufacturing sector in metropolitan and rural regions, 1976–1997. *The Canadian Geographer*, 47, 116-134.
- Brülhart, M., & Traeger, R. (2005). An account of geographic concentration patterns in Europe. *Regional Science and Urban Economics*, 35(6), 597–624.
- Brunelle, C. (2012). La concentration des fonctions à haut contenu en savoir dans le secteur de la production des biens? : quel avenir pour les régions non métropolitaines du Québec? *Cahiers de géographie du Québec*, 56, 158, 313–342.
- Brunelle, C. (2013). The growing economic specialization of cities: Disentangling industrial and functional dimensions in the Canadian urban system, 1971-2006. *Growth and Change*, 44(3), 443–473.
- Brunelle, C., & Dubé, J. (2018). De l'importance de la proximité dans la capacité de résister aux chocs exogènes: Une analyse de survie d'entreprise durant la Grande Récession dans la région périphérique du Bas-Saint-Laurent, Canada. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, décembre (5), 1155-1185.
- Cainelli, G., & Iacobucci, D. (2016). Local variety and firm diversification: An evolutionary economic geography perspective. *Journal of Economic Geography*, 16(5), 1079–1100.
- Cainelli, G., Ganau, R., & Iacobucci, D. (2016). Do Geographic Concentration and Vertically Related Variety Foster Firm Productivity? Micro-Evidence from Italy. *Growth and Change*, 47(2), 197–217.
- Cairncross, F. (1997). *The Death of Distance: How the communications revolution will change our lives* (Vol. 302). Boston, MA: Harvard Business School Press.

- Caragliu, A., De Dominicis, L., & De Groot, H. L. F. (2016). Both Marshall and Jacobs were right! *Economic Geography*, 92(1), 87–111.
- Carlino, G., Chatterjee, S., & Hunt, R. (2001). *Knowledge Spillovers and the New Economy of Cities*. Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Papers, no. 01-14.
- Clark, T. N., Lloyd, R., Wong, K. K., & Jain, P. (2002). Amenities drive urban growth. *Journal of urban affairs*, 24(5), 493-515.
- Chambers, E. J., & Ryan, C. (2009). *Breaking the Boom and Bust: Exploring Thirty Years of Diversification in Western Canada*. Western Centre for Economic Research.
- Chen, Y. M., Yang, D. H., & Lin, F. J. (2013). Does technological diversification matter to firm performance? The moderating role of organizational slack. *Journal of Business Research*, 66(10), 1970-1975.
- Coffey, W. J., & Shearmur, R. G. (1996). *Employment growth and change in the Canadian urban system, 1971-94*. Ottawa: Canadian Policy Research Networks.
- Cohen, W. M., & Klepper, S. (1992). The tradeoff between firm size and diversity in the pursuit of technological progress. *Small Business Economics*, 4(1), 1–14.
- Cole, S. (2010). The regional portfolio of disruptions, protection, and disasters. *Annals of Regional Science*, 442, 251–272.
- Content, J., & Frenken, K. (2016). Related variety and economic development: a literature review. *European Planning Studies*, 24(12), 2097–2112.
- Deller, S., & Watson, P. (2016). Did Regional Economic Diversity Influence the Effects of the Great Recession? *Economic Inquiry*, 54(4), 1824–1838.
- De Caigny, A., Coussement, K., & De Bock, K. W. (2018). A new hybrid classification algorithm for customer churn prediction based on logistic regression and decision trees. *European Journal of Operational Research*, 269(2), 760-772.
- Deslauriers, J., Gagné, R. & Paré, J. (2019). *Manufacturier 4.0 : Dynamiser l'activité manufacturière au Québec*. Centre sur la productivité et la prospérité - Fondation Walter J. Somers, HEC Montréal, Quebec.
- Duranton, G. & Puga. D. (2000). Diversity and specialisation in cities: Why, where and when does it matter? *Urban Studies*, 37, 533-555.
- Duranton, G., & Puga, D. (2005). From sectoral to functional urban specialisation. *Journal of Urban Economics*, Vol. 57.
- Duranton, G. (2011). California Dreamin': The Feeble Case for Cluster Policies. *Review of Economic Analysis*, 31, 3–45.

- Duranton, G., & Puga, D. (2014). The growth of cities. In *Handbook of economic growth*, Vol. 2, 781-853. Elsevier.
- Ellison, G., & Glaeser, E. L. (2002). Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach. *Journal of Political Economy*, Vol. 105.
- Eriksson, R. H. 2011. Localized Spillovers and Knowledge Flows: How Does Proximity Influence the Performance of Plants? *Economic Geography*, 87(2), 127–152.
- Essletzbichler, J. (2015). Relatedness, Industrial Branching and Technological Cohesion in US Metropolitan Areas. *Regional Studies*, 49(5), 752–766.
- Fitjar, R. D., & Timmermans, B. (2017). Regional skill relatedness: towards a new measure of regional related diversification. *European Planning Studies*, 25(3), 516–538.
- Frenken, K., & Nuvolari, A. (2004). Entropy statistics as a framework to analyse technological evolution. *Applied evolutionary economics and complex systems*, 95-133.
- Frenken, K., Van Oort, F., & Verburg, T. (2007). Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, 415, 685–697.
- Friedman, T. L. (2005). *The World is Flat: A brief history of the twenty-first century*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Glaeser, E., Kallal, H. D., Scheinkman, J. A., & Shleifer, A. (1992). Growth in Cities. *Journal of Political Economy*, 1006, 1126–1152.
- Glaeser, E., & Resseger, M. (2010). The complementarity between cities and skills. *Journal of Regional Science*, 50(1), 221-244.
- Government of Canada 2018. *Innovation funding and support. Western Economic Diversification Canada*.
- Government of Canada 2019. *Canada's Regional Development Agencies*.
- Gouvernement du Québec 2019. *Fonds de diversification économique du Centre-du-Québec et de la Mauricie*.
- Griliches, Z. (1998). Patent statistics as economic indicators: a survey. In *R&D and productivity: the econometric evidence*, 287-343. University of Chicago Press.
- Habersetzer, A. (2017). The Role of Pre-Entry Experience of Firm Founders in Peripheral Regions: Routines, Business Contacts, and Local Starting Conditions. *Growth and Change*, 48(4), 769–786.
- Hansen, M. K. (2011). *Performing diagnostics on binomial regression models*. [R Package].

- Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristarán, M., & Hidalgo, C. A. (2017). Linking economic complexity, institutions, and income inequality. *World Development*, 93, 75-93.
- Hawkins, R. (2017). Industrial diversification and the evolving position of natural resources in the Canadian economy. In S. Mahroum & Y. M. Al-Saleh eds., *Economic Diversification Policies in Natural Resource Rich Economies*, 9–36.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482-487.
- Hidalgo, C. A. (2018). Economic complexity: From useless to keystone. *Nature Physics*, 14(1), 9-10.
- Holden, M. (2011). *Who cares about baskets? We've got eggs! Diversification & Western Canada's Economic Future*. Honourable James A. Richardson Discovery Roundtables. Canada West Foundation.
- Krugman, P. (1980). Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. *American Economic Review*, Vol. 70, 950–959.
- Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483–499.
- Lasserre, F. (2000). Internet : La fin de la géographie ? *Cybergeo : European Journal of Geography*.
- Leamer, E. E., & Storper, M. (2001). The economic geography of the internet age. In Location of International Business Activities: Integrating Ideas from Research in International Business, *Strategic Management and Economic Geography*, 63–93.
- Leten, B., Belderbos, R., & Van Looy, B. (2007). Technological diversification, coherence, and performance of firms. *Journal of Product Innovation Management*, 24(6), 567-579.
- Lima, R. F., & Pereira, A. C. M. (2015). A fraud detection model based on feature selection and undersampling applied to web payment systems. In *2015 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT)*, Vol. 3, 219-222.
- Liang, J. (2017). Trade shocks, new industry entry and industry relatedness. *Regional Studies*, 51(12), 1749–1760.
- Malizia, E. E., & Ke, S. (1993). the Influence of Economic Diversity on Unemployment and Stability. *Journal of Regional Science*, 33(2), 221–235.
- Marshall, A. (1920) Principles of economics.

- Martin, R., Sunley, P., Gardiner, B., & Tyler, P. (2016). How Regions React to Recessions: Resilience and the Role of Economic Structure. *Regional Studies*, 50, 561-585.
- Martin, R. (2012). Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. *Journal of Economic Geography*, 121, 1–32.
- Martin, R., & Sunley, P. (2006). Path dependence and regional economic evolution. *Journal of Economic Geography*, 64, 395–437.
- Martin, R., & Sunley, P. (2015). On the notion of regional economic resilience: Conceptualization and explanation. *Journal of Economic Geography*, 151, 1–42.
- McCann, P., & Ortega-Argilés, R. (2013). Transforming European regional policy: A results-driven agenda and smart specialization. *Oxford Review of Economic Policy*, 29(2), 405–431.
- Nakagawa, S. & Schielzeth, H. (2013). A general and simple method for obtaining R2 from generalized linear mixed-effects models. *Methods in Ecology and Evolution*, 2013, 4, 133–142.
- Neffke, F., Hartog, M., Boschma, R., & Henning, M. (2018). Agents of Structural Change: The Role of Firms and Entrepreneurs in Regional Diversification. *Economic Geography*, 94(1), 23–48.
- Neffke, F., & Henning, M. (2013). Skill relatedness and firm diversification. *Strategic Management Journal*, 34(3), 297–316.
- Neffke, F., Henning, M., & Boschma, R. (2011). How Do Regions Diversify over Time? Industry Relatedness and the Development of New Growth Paths in Regions. *Economic Geography*, 873, 237–265.
- Nissan, E., & Carter, G. (2006). The measurement of employment diversity for states and regions. *Journal of Economics and Finance*, 30(2), 186–197.
- Nooteboom, B. (2000). Learning by interaction: absorptive capacity, cognitive distance and governance. *Journal of management and governance*, 4(1-2), 69-92.
- Phelps, N., and Ozawa, T. (2003) Contrasts in agglomeration: proto- industrial, industrial and post-industrial forms compared. *Progress in Human Geography*, 27(5), 583–604.
- Phelps, N., Fallon R. and Williams, C. (2001). Small firms, borrowed size and the urban–rural shift. *Regional Studies*, 53(7), 613–624.
- Plane, D., & Rogerson, P. (2015). On Tracking and Disaggregating Center Points of Population. *Annals of the Association of American Geographers*, 105, 968-986.
- Polèse, M. (2009). Les nouvelles dynamiques régionales de l'économie québécoise : cinq tendances. *Recherches sociographiques*, 50, 11-40.

- Polèse, M., & Shearmur, R. (2006). Why some regions will decline: A Canadian case study with thoughts on local development strategies. *Papers in Regional Science*, 85(1), 23–46.
- Puga, D., & Duranton, G. (2001). Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the Life Cycle of Products. *American Economic Review*, 91(5), 1454–1477.
- Rigby, D. L. (2015). Technological relatedness and knowledge space: Entry and exit of US cities from patent classes. *Regional Studies*, 49(11), 1922–1937.
- Robert-Nicoud, F. (2008). Offshoring of routine tasks and (de)industrialisation: Threat or opportunity - And for whom? *Journal of Urban Economics*, 63(2), 517–535.
- Rodríguez-Pose, A., & Fitjar, R. D. (2013). Buzz, Archipelago Economies and the Future of Intermediate and Peripheral Areas in a Spiky World. *European Planning Studies*, 21(3), 355–372.
- Rosenthal, S. S., & Strange, W. C. 2003. Evidence on the nature and sources of agglomeration. In *Handbook of urban and regional economics*, Vol. 4, 2119–2171.
- Savoie, D. J. (2003). Reviewing Canada's Regional Development Efforts.
- Schumpeter, J. (1942). Creative destruction. *Capitalism, socialism and democracy*, 825, 82-85.
- Scott, A. J. (1986). Industrialization and urbanization: a geographical agenda. *Annals of the Association of American Geographers*, 76(1), 25-37.
- Shannon, C. E. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.
- Shearmur, R., & Coffey, W. J. (2002). A tale of four cities: Intrametropolitan employment distribution in Toronto, Montreal, Vancouver, and Ottawa-Hull, 1981-1996. *Environment and Planning A*, 34(4), 575–598.
- Shearmur, R., Coffey, W., Dubé, C., & Baronne, R. (2007). Intrametropolitan employment structure: Polycentricity, scatteration, dispersal and Chaos in Toronto, Montreal and Vancouver, 1996-2001. *Urban Studies*, 44(9), 1713–1738.
- Shearmur, R., & Polèse, M. (2005). Diversity and employment growth in Canada, 1971- 2001: can diversification policies succeed? *Canadian Geographer/Le Géographe Canadien*, 49(3), 272–290.
- Shearmur, R. (2012). Are cities the font of innovation? A critical review of the literature on cities and innovation. *Cities*, 29(SUPPL.2), S9–S18.
- Shearmur, R. (2016). *Innovateurs introvertis et connaissances techniques: au-delà des systèmes territoriaux. Repenser l'innovation hors métropole. L'action publique dans le secteur bioalimentaire*. Éditions du Gideq et du CRDT, 30.

- Shorrocks, A. F. (1984). Inequality Decomposition by Population Subgroups. *Econometrica*, 52(6), 1369-1385.
- Storper, M. (2010). Why does a city grow? Specialisation, human capital or institutions? *Urban Studies*, 4710, 2027–2050.
- Tanner, A. N. (2014). Regional Branching Reconsidered: Emergence of the Fuel Cell Industry in European Regions. *Economic Geography*, 90(4), 403–427.
- Tjur, T. (2009). Coefficients of determination in logistic regression models—A new proposal: The coefficient of discrimination. *The American Statistician*, 63(4), 366-372.
- Tombe, T., & Mansell, R. (2016). *If It Matters, Measure It: Unpacking Diversification in Canada*.
- Wagner, J. E. (2000). Regional Economic Diversity: Action, Concept, or State of Confusion. *Journal of Regional Analysis and Policy*, 30(2).
- Wixe, S., & Andersson, M. (2017). Which types of relatedness matter in regional growth? Industry, occupation and education. *Regional Studies*, 514, 523–536.
- Xiao, J., Boschma, R. & Andersson, M. (2018). Industrial Diversification in Europe: The Differentiated Role of Relatedness. *Economic Geography*, 94(5): 514-549.

ANNEXE I : LISTE DES INDUSTRIES ET CLASSIFICATION

Description (anglais)	Code SCIAN	Secteur SCIAN à 2 chiffres	Secteur SCIAN à 3 chiffres	Catégorie
Farms	111	11	111	Production des biens primaires
Forestry and logging	113	11	113	Production des biens primaires
Fishing, hunting and trapping	114	11	114	Production des biens primaires
Metal ore mining	2122	21	212	Production des biens primaires
Coal mining	2121	21	212	Production des biens primaires
Oil and gas extraction	211	21	211	Production des biens primaires
Non-metallic mineral mining and quarrying	2123	21	212	Production des biens primaires
Support activities for mining and oil and gas extraction	213	21	213	Production des biens primaires
Electric power generation, transmission and distribution	2211	22	221	Services locaux
Natural gas distribution	2212	22	221	Services locaux
Water, sewage and other systems	2213	22	221	Services locaux
Construction	23	23	230	Services locaux
Meat product manufacturing	3116	31-33	311	Manufacturier
Seafood product preparation and packaging	3117	31-33	311	Manufacturier
Fruit and vegetable preserving and specialty food manufacturing	3114	31-33	311	Manufacturier
Dairy product manufacturing	3115	31-33	311	Manufacturier
Animal food manufacturing	3111	31-33	311	Manufacturier
Bakeries and tortilla manufacturing	3118	31-33	311	Manufacturier
Other food manufacturing	3119	31-33	311	Manufacturier
Beverage manufacturing	3121	31-33	312	Manufacturier
Tobacco manufacturing	3122	31-33	312	Manufacturier
Leather and allied product manufacturing	316	31-33	316	Manufacturier
Textile mills	313	31-33	313	Manufacturier
Clothing manufacturing	315	31-33	315	Manufacturier
Rubber product manufacturing	3262	31-33	326	Manufacturier
Plastic product manufacturing	3261	31-33	326	Manufacturier
Wood product manufacturing	321	31-33	321	Manufacturier
Paper manufacturing	322	31-33	322	Manufacturier
Printing, publishing & related support activities	323	31-33	323	Manufacturier

Non-metallic mineral product manufacturing	327	31-33	327	Manufacturier
Petroleum and coal products manufacturing	324	31-33	324	Manufacturier
Pesticide, fertilizer and other agricultural chemical manufacturing	3253	31-33	325	Manufacturier
Resin, synthetic rubber, and artificial and synthetic fibres and filaments manufacturing	3252	31-33	325	Manufacturier
Pharmaceutical and medicine manufacturing	3254	31-33	325	Manufacturier
Paint, coating and adhesive manufacturing	3255	31-33	325	Manufacturier
Soap, cleaning compound and toilet preparation manufacturing	3256	31-33	325	Manufacturier
Basic chemical manufacturing	3251	31-33	325	Manufacturier
Other chemical product manufacturing	3259	31-33	325	Manufacturier
Furniture and related product manufacturing	337	31-33	337	Manufacturier
Primary metal manufacturing	331	31-33	331	Manufacturier
Fabricated metal product manufacturing	332	31-33	332	Manufacturier
Machinery manufacturing	333	31-33	333	Manufacturier
Computer and peripheral equipment manufacturing	3341	31-33	334	Manufacturier
Aerospace product and parts manufacturing	3364	31-33	336	Manufacturier
Motor vehicle manufacturing	3361	31-33	336	Manufacturier
Motor vehicle body and trailer manufacturing	3362	31-33	336	Manufacturier
Motor vehicle parts manufacturing	3363	31-33	336	Manufacturier
Railroad rolling stock manufacturing	3365	31-33	336	Manufacturier
Ship and boat building	3366	31-33	336	Manufacturier
Other transportation equipment manufacturing	3369	31-33	336	Manufacturier
Household appliance manufacturing	3352	31-33	335	Manufacturier
Electrical equipment manufacturing	3353	31-33	335	Manufacturier
Electric lighting equipment manufacturing	3351	31-33	335	Manufacturier
Audio and video equipment manufacturing	3343	31-33	334	Manufacturier
Communications equipment	3342	31-33	334	Manufacturier
Other electrical equipment and component manufacturing	3359	31-33	335	Manufacturier
Medical, Optical & Other Precision Equipment	3391	31-33	339	Manufacturier

Other miscellaneous manufacturing	3399	31-33	339	Manufacturier
Food, beverage, plumbing & electronics wholesalers	414	41	414	Services locaux
Other Wholesalers	418	41	418	Services locaux
Grocery stores	4451	44-45	445	Services locaux
Automotive parts, accessories and tire stores	4413	44-45	441	Services locaux
Gasoline stations	447	44-45	447	Services locaux
Automobile dealers	4411	44-45	441	Services locaux
Shoe stores	4482	44-45	448	Services locaux
Clothing stores	4481	44-45	448	Services locaux
Building material and garden equipment and supplies dealers	444	44-45	444	Services locaux
Furniture and home appliance stores	442	44-45	442	Services locaux
Pharmacies & Health Care Stores	446	44-45	446	Services locaux
Jewellery, luggage and leather goods stores	4483	44-45	448	Services locaux
Beer, wine and liquor stores	4453	44-45	445	Services locaux
General merchandise stores	452	44-45	452	Services locaux
Book stores and Office Supplies	4513	44-45	451	Services locaux
Florists	4531	44-45	453	Services locaux
Other Retailers	453	44-45	453	Services locaux
Air transportation	481	48-49	481	Services locaux
Support activities for air transportation	4881	48-49	488	Services locaux
Rail transportation	482	48-49	482	Services locaux
Water transportation	483	48-49	483	Services locaux
Support activities for water transportation	4883	48-49	488	Services locaux
Truck transportation	484	48-49	484	Services locaux
Urban & Interurban transit	485	48-49	485	Services locaux
Other support activities for transportation	4889	48-49	488	Services locaux
Pipeline transportation	486	48-49	486	Services locaux
Warehousing and storage	493	48-49	493	Services locaux
Postal & Courrier Services	491	48-49	491	Services locaux
Broadcasting (except Internet)	515	51	515	Services supérieurs (KIBS)
Telecommunications	517	51	517	Services supérieurs (KIBS)
Motion picture and sound recording industries	512	51	512	Services supérieurs (KIBS)
Software, Computer Systems, Data Processing & Other Info serv.	5112	51	511	Services supérieurs (KIBS)
Banks & Other Credit Institutions	522	52	522	Services supérieurs (KIBS)
Securities, commodity contracts, and other financial	523	52	523	Services supérieurs (KIBS)

investment and related activities				
Insurance carriers	5241	52	524	Services supérieurs (KIBS)
Agencies, brokerages: insurance & Real Estate	5242	52	524	Services supérieurs (KIBS)
Lessors of real estate	5311	53	531	Services supérieurs (KIBS)
Other professional, scientific and technical services	5419	54	541	Services supérieurs (KIBS)
Accounting, tax preparation, bookkeeping and payroll services	5412	54	541	Services supérieurs (KIBS)
Advertising, public relations, and related services	5418	54	541	Services supérieurs (KIBS)
Engineering, Design, R & D	5413	54	541	Services supérieurs (KIBS)
Legal services	5411	54	541	Services supérieurs (KIBS)
Management, scientific and technical consulting services	5416	54	541	Services supérieurs (KIBS)
Employment services	5613	56	561	Services supérieurs (KIBS)
Elementary and secondary schools	6111	61	611	Services locaux
Community colleges & C.E.G.E.P.s	6112	61	611	Services locaux
Universities	6113	61	611	Services locaux
Educational support services	6117	61	611	Services locaux
Social & Child Care Services	624	62	624	Services locaux
Hospitals	622	62	622	Services locaux
Offices of physicians	6211	62	621	Services locaux
Offices of other health practitioners	6213	62	621	Services locaux
Medical and diagnostic laboratories	6215	62	621	Services locaux
Out-patient care centres	6214	62	621	Services locaux
Heritage institutions	712	71	712	Services locaux
Spectator Sports & Agents	7112	71	711	Services locaux
Artists & Performing Arts Companies	7111	71	711	Services locaux
Traveller accommodation	7211	72	721	Services locaux
Rooming and boarding houses	7213	72	721	Services locaux
Recreational vehicle (RV) parks and recreational camps	7212	72	721	Services locaux
Food services and drinking places	722	72	722	Services locaux
Automotive repair and maintenance	8111	81	811	Services locaux
Religious & Civic Organizations	8134	81	813	Services locaux
Personal and laundry services	812	81	812	Services locaux
Other Personal Services	8129	81	812	Services locaux
Federal government public administration	911	91	911	Administration publique
Provincial and territorial public administration	912	91	912	Administration publique

Local, municipal and regional public administration	913	91	913	Administration publique
International and other extra-territorial public administration	919	91	919	Administration publique

ANNEXE II : LISTE DES RÉGIONS

Les régions présentées ci-dessous sont des RMR et des AR selon les définitions de Statistique Canada. Les 10 régions les plus grandes, selon la population totale en 2016, ont été exclues de la plupart des analyses, mais servent de référence en certains cas.

Nom	Pop. totale en 1971	Pop. totale en 2016
Toronto	2697180	5862850
Montréal	2760030	3896660
Vancouver	1082445	2426230
Calgary	418170	1374650
Edmonton	530670	1297275
Ottawa	639715	1277605
Québec	507125	773120
Winnipeg	554665	761540
Hamilton	503245	734885
Kitchener	238525	495790
London	292975	486505
Halifax	250595	397630
St. Catharines	323170	396865
Oshawa	147540	375605
Victoria	199555	357690
Windsor	252800	325005
Saskatoon	139355	286905
Regina	146500	231485
St. John's	133620	203260
Sherbrooke	108180	199810
Barrie	43260	194445
Kelowna	50175	190565
Abbotsford	41680	176325
Sudbury	165995	159170
Kingston	105935	156465
Saguenay	148020	151485
Trois-Rivières	115185	146845
Guelph	66280	142740
Moncton	85495	140935
Brantford	80280	131640
Saint John	111675	122230
Thunder Bay	115045	118880
Peterborough	79210	118775
Lethbridge	42475	113920
Nanaimo	39740	101990
Kamloops	46705	100855
Cape Breton	125190	96990
Fredericton	52340	96035
Red Deer	28085	95755

Chilliwack	39130	95690
Saint-Jean	50015	92555
Belleville	81375	92210
Grande Prairie	13125	91785
Sarnia	78375	87105
Prince George	46435	85135
Drummondville	51305	84945
Sault Ste. Marie	84040	76670
Granby	42010	76065
Medicine Hat	33490	74670
Wood Buffalo	18080	73210
Charlottetown	41445	65765
North Bay	54085	60760
Vernon	26535	59715
Cornwall	51140	58135
Saint-Hyacinthe	43045	57180
Brandon	32740	54830
Courtenay	24430	54675
Shawinigan	66655	52365
Victoriaville	30940	52350
Sorel-Tracy	41555	49545
Rimouski	37795	48615
Joliette	31990	47290
Leamington	29885	46270
Truro	34625	44900
Penticton	27645	43990
Duncan	18035	43165
Prince Albert	33530	41365
Timmins	42930	41225
Rouyn-Noranda	35050	41170
Orillia	29140	40280
Woodstock	26275	39170
Campbell River	16990	39005
Valleyfield	37510	38910
Brockville	33390	37735
Midland	29435	34460
Lloydminster	8750	34085
Moose Jaw	34130	34020
New Glasgow	36860	33795
Saint-Georges	15280	33220
Val-d'Or	21695	33160
Alma	28010	32445
Owen Sound	24770	30770
Stratford	24610	30540
Bathurst	31170	29305
Sept-Îles	27120	28070
Fort St. John	8270	27990
Whitehorse	11205	27660

Baie-Comeau	30640	27370
Corner Brook	32425	25995
Kentville	17260	25890
Cranbrook	13370	25555
Rivière-du-Loup	18975	24745
Port Alberni	28375	24620
Thetford Mines	32945	24440
Quesnel	16620	22940
Pembroke	24320	22435
Collingwood	9770	21145
Edmundston	21205	20060
Portage la Prairie	12975	19915
Huntsville	9120	19375
Yellowknife	6180	19280
North Battleford	14620	18950
Terrace	15460	18885
Cobourg	12535	18720
Yorkton	16260	18475
Camrose	8685	18185
Swift Current	15575	17895
Amos	10310	17765
Powell River	18540	16360
Port Hope	8875	16285
Summerside	14730	16215
Tillsonburg	8235	15595
Campbellton	19570	15580
Bracebridge	7150	15570
Matane	13480	15255
Kenora	16385	14795
La Tuque	14630	14465
Gaspe	17210	14190
Grand Falls	25890	13865
Thompson	19185	13475
Dolbeau	12595	13395
Cowansville	12290	13325
Sainte-Marie	6985	13015
Estevan	10805	12655
Prince Rupert	17970	12515
Lachute	11790	12400
Wetaskiwin	6215	11975
Haileybury	16230	11830
Dawson Creek	11810	11780
Hawkesbury	10830	11530
Montmagny	12430	10820
Elliot Lake	10255	10580
Roberval	10125	9440
Kapuskasing	12820	8115
Kitimat	12590	8055

