



CIRANO
Allier savoir et décision

2016s-52

**Établir des groupes de régions économiques
comparables au Canada : une analyse par grappes**

Stéphanie Lapierre et Marcelin Joanis

Série Scientifique/Scientific Series

2016s-52

Établir des groupes de régions économiques comparables au Canada : une analyse par grappes

Stéphanie Lapierre et Marcelin Joanis

Série Scientifique
Scientific Series

Montréal
Octobre/October 2016

© 2016 *Stéphanie Lapierre et Marcelin Joanis*. Tous droits réservés. *All rights reserved*. Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©.
Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.



Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations

CIRANO

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du ministère de l'Économie, de l'Innovation et des Exportations, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Quebec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the ministère de l'Économie, de l'Innovation et des Exportations, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO

Partenaires corporatifs

Autorité des marchés financiers
Banque de développement du Canada
Banque du Canada
Banque Laurentienne du Canada
Banque Nationale du Canada
Bell Canada
BMO Groupe financier
Caisse de dépôt et placement du Québec
Fédération des caisses Desjardins du Québec
Gaz Métro
Hydro-Québec
Industrie Canada
Intact
Investissements PSP
Ministère de l'Économie, de l'Innovation et des Exportations
Ministère des Finances du Québec
Power Corporation du Canada
Rio Tinto
Ville de Montréal

Partenaires universitaires

École Polytechnique de Montréal
École de technologie supérieure (ÉTS)
HEC Montréal
Institut national de la recherche scientifique (INRS)
McGill University
Université Concordia
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université Laval

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web.

Les cahiers de la série scientifique (CS) visent à rendre accessibles des résultats de recherche effectuée au CIRANO afin de susciter échanges et commentaires. Ces cahiers sont écrits dans le style des publications scientifiques. Les idées et les opinions émises sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas nécessairement les positions du CIRANO ou de ses partenaires.

This paper presents research carried out at CIRANO and aims at encouraging discussion and comment. The observations and viewpoints expressed are the sole responsibility of the authors. They do not necessarily represent positions of CIRANO or its partners.

ISSN 2292-0838 (en ligne)

Établir des groupes de régions économiques comparables au Canada : une analyse par grappes

Stéphanie Lapierre^{*}, *Marcelin Joanis*[†]

Résumé/Abstract

Ce document présente une méthodologie développée afin de déterminer des groupes de régions comparables à l'échelle canadienne. Avec une démarche axée sur l'analyse par grappes, nous nous intéressons aux similarités entre les régions économiques canadiennes, un découpage géographique mis en place par Statistique Canada. Nous vérifions ensuite la répartition des régions entre les grappes à l'aide d'une analyse discriminante. Cette démarche permet de répartir les 69 régions économiques canadiennes entre 12 groupes de comparaison.

^{*} CIRANO.

[†] Polytechnique Montréal et CIRANO.

Établir des groupes de régions économiques comparables au Canada : une analyse par grappes

Par Stéphanie Lapierre et Marcelin Joanis

Introduction

Les études régionales sont un champ d'études à part entière. Il est possible de répartir ces études entre deux grandes catégories. La première s'intéresse particulièrement à l'évolution temporelle d'une région selon plusieurs facteurs, tandis que la seconde étudie plutôt la dynamique précise de certains facteurs régionaux. À notre connaissance, peu d'études, que ce soit au niveau international ou canadien, explorent pleinement l'évolution des régions par rapport aux autres régions qui leur sont directement comparables. À la base motivé par l'analyse de l'évolution des régions québécoises, ce projet vise à répondre à cette lacune de la littérature. Plus précisément, notre objectif est d'établir des groupes de régions comparables à l'échelle canadienne.

Nous décrivons ici la méthodologie que nous utilisons pour définir les groupes de régions comparables parmi les régions économiques canadiennes. Dans d'autres publications¹, nous pourrions alors reprendre ces groupes et nous intéresser à l'évolution à travers le temps d'une région par rapport aux régions qui lui sont directement comparables. Ce texte se divise en deux parties, dans une revue de la littérature, nous explorons d'abord la méthodologie à employer pour déterminer quelles régions sont comparables. Ensuite, nous détaillons la méthodologie utilisée (montage de la base de données, analyse par grappes et analyse discriminante) pour enfin obtenir les groupes de régions économiques canadiennes comparables.

Littérature sur la méthodologie

Le point fondamental de ce projet est la détermination de groupes de régions comparables pour chacune des régions économiques canadiennes. Pour réaliser ce travail, nous aurons recours à une analyse par grappes². L'objectif de ce type d'analyse est de regrouper les observations (les

¹ Une première application de l'outil développé ici figure dans Lapierre et Joanis (à paraître).

² En anglais, les termes *cluster analysis* ou *clustering* sont utilisés pour parler de l'analyse par grappes.

Il est à noter que d'autres méthodologies ont été considérées pour établir des régions comparables, mais n'ont pas été retenues puisqu'elles ne répondaient pas parfaitement à ce que nous voulions faire. Par exemple, il est possible de faire un test d'hypothèse où la moyenne d'une variable est supposée égale dans chaque région. Cette méthode permet de définir les similarités et les différences entre les régions (Nissan et Naghshpour, 2014).

régions dans notre cas) qui présentent le plus de similitudes. En d'autres mots, il s'agit de former des groupes homogènes selon certaines caractéristiques (Kronthaler, 2005 ; Repkine, 2012). Cette méthodologie a été utilisée dans plusieurs études régionales et les sujets couverts varient beaucoup. D'abord, Kronthaler (2005) s'intéresse au retard de la croissance économique de l'Allemagne de l'Est par rapport à l'Allemagne de l'Ouest à la suite de la réunification de l'Allemagne au début des années 1990. Il utilise l'analyse par grappes pour définir les régions selon leur capacité et leur croissance économique. Dans son article, Repkine (2012) cherche quant à lui à établir les pays d'Asie de l'Est qui sont les plus similaires en vue de faciliter le développement d'accords de libre-échange entre ces pays. Pour leur part, Salvati et Sabbi (2014) analysent l'expansion urbaine des villes ayant une densité de population très élevée avec cette méthodologie. Les études sur la typologie qui veulent déterminer les caractéristiques des régions selon certains facteurs emploient aussi des analyses par grappes. Aumayr (2007) veut par exemple déterminer une taxonomie des régions européennes basée sur la position géographique (centre et périphérie) et sur la structure économique. Dans une étude sur les régions de l'État de Victoria en Australie, Butt (2014) s'intéresse quant à lui à la typologie des changements socioéconomiques connus par ces régions. Plus près de nous, Statistique Canada (2015) a eu recours à une analyse par grappes pour établir des groupes de régions sociosanitaires homologues au Canada. L'organisme utilise cette méthodologie en vue de pouvoir comparer les indicateurs de la santé, autant entre les groupes de régions homologues qu'à l'intérieur d'un de ces groupes.

Avant même de commencer l'analyse par grappes, une des difficultés consiste à choisir les variables qui serviront à établir les similarités entre les régions. Repkine (2012) mentionne d'ailleurs à ce sujet qu'à l'exception peut-être du PIB par habitant, la théorie économique ne donne que très peu d'indications. Afin de répondre à cette problématique, certains ont recours à une analyse en composantes principales. Cette analyse effectuée sur les variables sélectionnées permet de déterminer un plus petit groupe de dimensions communes qui réduit le nombre de variables à utiliser dans l'analyse par grappes (Aumayr, 2007 ; Butt, 2014 ; Salvati et Sabbi, 2014).

D'autres facteurs sont aussi à prendre en considération avant de commencer l'analyse par grappes. Il est d'abord important de vérifier la corrélation entre les variables sélectionnées. En effet, des variables qui seraient fortement corrélées auraient pour conséquence de dominer l'analyse et de fausser les résultats (Kronthaler, 2005 ; Salvati et Sabbi, 2014). À titre de référence, Kronthaler (2005) indique que la littérature recommande d'exclure les variables dont le coefficient de corrélation est supérieur à 0,8 ou 0,9. Par la suite, il faut s'intéresser à l'échelle des variables utilisées. Comme l'analyse par grappes cherche à regrouper les observations les plus près (les plus similaires), l'analyse est très sensible à l'échelle de mesure des variables. Il est donc de pratique courante de standardiser les variables quantitatives afin de les ramener sur une

échelle commune. Plus particulièrement, Kronthaler (2005), Repkine (2012) et Statistique Canada (2015) utilisent la cote Z pour standardiser leurs variables. Finalement, comme l'analyse par grappes porte sur l'identification des similarités entre les régions, il est nécessaire d'exclure les régions qui présentent des données manquantes (Kronthaler, 2005).

La version la plus simple de l'analyse par grappes est de faire une analyse graphique où sont regroupés les points les plus près les uns des autres. Le concept de distance euclidienne est souvent utilisé pour mesurer la distance entre les observations. Cependant, au fur et à mesure que le nombre de variables augmente, l'analyse graphique devient de plus en plus compliquée, voire impossible. Deux familles de méthodes ont été développées pour prendre en considération cette problématique, soit les méthodes hiérarchiques et les méthodes non hiérarchiques. Les méthodes hiérarchiques partent du principe que chaque observation est une grappe. Les deux observations les plus près sont ensuite regroupées. Cette étape est répétée jusqu'à ce qu'il n'y ait plus qu'une seule grappe contenant chacune des observations. Il suffit ensuite d'établir le nombre de grappes retenu. Les méthodes hiérarchiques regroupent entre autres les méthodes de *single-linkage*, de *complete linkage*, de *centroid* et de Ward. Les méthodes non hiérarchiques utilisent plutôt un nombre de grappes prédéterminé afin de regrouper les observations les plus similaires. Les méthodes non hiérarchiques les plus souvent utilisées sont la méthode du *K-means* et du *K-medians*. La première, celle du *K-means*, consiste à une analyse par grappes où la distance moyenne à l'intérieur des grappes de chaque observation à partir du centre de la grappe est minimisée. La méthode du *K-medians* est équivalente, mais la distance médiane est plutôt utilisée (Repkine, 2012). Le choix entre une méthode hiérarchique ou non hiérarchique varie d'une recherche à l'autre. Certains emploient seulement une méthode. C'est le cas de Kronthaler (2005) qui utilise la méthode hiérarchique de Ward ainsi que de Salvati et Sabbi (2014) et de Statistique Canada (2015) qui appliquent quant à eux la méthode non hiérarchique du *K-means*. Dans d'autres cas, les auteurs ont plutôt recours à une combinaison des deux types de méthodes. Repkine (2012) utilise cette stratégie pour s'assurer la validité des résultats obtenus. Dans les études sur la typologie, une méthode hiérarchique est employée comme analyse principale, alors que la méthode non hiérarchique du *K-means* est ensuite appliquée pour assurer la robustesse des résultats (Aumayr, 2007 ; Butt, 2014).

Bien que le nombre optimal de grappes puisse être recherché de façon aléatoire, il existe des règles afin de le déterminer de manière plus technique. Kronthaler (2005) a notamment recours aux tests suivants : *agglomeration schedule*, test Mojena I et II ainsi que le test *measure of homogeneity ETA*. Salvati et Sabbi (2014) qui emploient la méthode non hiérarchique du *K-means* ont quant à eux recours à deux tests (*pseudo F-statistic* et *Cubic Clustering Criterion*)

pour déterminer le nombre optimal de grappes. Repkine (2012) utilise lui aussi le test *pseudo F-statistic* en plus de l'indice Duda-Hart comme deuxième test³.

Finalement, il est possible de terminer l'analyse par grappes par une analyse discriminante. Cette analyse peut être utilisée pour répondre à deux objectifs particuliers. D'abord, l'analyse discriminante sert à décrire la différence entre les groupes. Elle est également employée pour classer les observations qui n'ont pas été distribuées dans les groupes (StataCorp, 2013). Pour sa part, Kronthaler (2005) utilise cette analyse pour s'assurer que chaque région a été classée dans la grappe appropriée. Il se sert aussi de l'analyse discriminante pour assigner à un groupe les régions qui avaient été exclues de l'analyse par grappes parce qu'elles avaient des données manquantes. Salvati et Sabbi (2014) et Statistique Canada (2015) utilisent quant à eux cette analyse pour définir les indicateurs qui sont les plus déterminants dans chacune des grappes.

Méthodologie

La pierre angulaire de ce projet est de regrouper les régions économiques canadiennes qui sont les plus similaires entre elles. Afin d'y arriver, nous avons recours à une analyse par grappes en utilisant la méthode hiérarchique de Ward. Nous complétons cette démarche par une analyse discriminante. Le choix d'une méthode hiérarchique, plutôt qu'une méthode non hiérarchique, est motivé par la définition même des méthodes d'analyse par grappes. En effet, les méthodes hiérarchiques consistent à regrouper d'abord les deux régions les plus près, puis à répéter cette étape pour avoir à la fin une grappe contenant toutes les régions. Les méthodes non hiérarchiques forcent quant à elles les régions à se répartir dans un nombre de grappes défini avant même de commencer l'analyse. Contrairement à Statistique Canada (2015) qui a pour objectif de créer un nombre prédéfini de groupes de régions homologues comptant chacun de 5 à 10 régions sociosanitaires, nous n'avons aucun *a priori* sur le nombre des groupes de comparaison qui peut exister parmi les régions économiques canadiennes. Les méthodes hiérarchiques semblent donc plus adaptées à notre problématique. Quant au choix de la méthode hiérarchique, Kronthaler (2005) explique que plusieurs études ont déjà démontré que la méthode de Ward se démarque aux méthodes possibles. Finalement, nous effectuons une analyse discriminante sur les groupes obtenus avec l'analyse par grappes utilisant la méthode de Ward. Cette démarche permet d'effectuer une analyse de sensibilité quant à la répartition des régions. Dans ce qui suit, nous présentons d'abord la construction de la base de données puis notre méthodologie complète est détaillée.

³ Voir les articles pour plus de détails sur les tests sur le nombre optimal de grappes.

Données

Les régions économiques canadiennes

Pour réaliser ce travail, nous utilisons les régions économiques de la Classification géographique type 2011 (CGT 2011) de Statistique Canada. Il est à noter que les régions économiques canadiennes sont encore très négligées comme découpage géographique dans les études régionales. À notre connaissance, Ray, Lamarche et MacLachlan (2013)⁴ sont parmi les rares à avoir utilisé ce découpage géographique.

Les régions économiques ont été créées par Statistique Canada comme une unité géographique normalisée ayant pour but l'analyse de l'activité économique régionale. Une particularité de ce découpage géographique est qu' « au Québec, les régions économiques sont désignées en vertu d'une loi (elles ont pour nom "régions administratives"). Dans tous les autres provinces et territoires, les régions économiques (RE) sont établies conformément à une entente entre Statistique Canada et la province ou le territoire en question. L'Île-du-Prince-Édouard et les trois territoires forment chacun une RE. » (Statistique Canada, 2011) Au total, la CGT 2011 compte 76 régions économiques. La répartition des régions par provinces est présentée dans le tableau 1.

Bien que les régions économiques constituent une unité géographique normalisée, il arrive parfois que certaines régions ne soient pas assez grandes pour permettre de faire des estimations indépendantes. Dans ces cas précis, Statistique Canada a groupé les régions économiques en question avec une région économique voisine ayant des caractéristiques économiques similaires. Au total, sept régions économiques ont été fusionnées à des régions plus grandes en raison de leur taille, qui ne permettaient pas de faire des estimations indépendantes. Notre base de données contient donc 69 régions économiques⁵. La liste des régions économiques regroupées est disponible dans l'Annexe 1.

⁴ Ray, Lamarche et MacLachlan (2013) s'intéressent au développement et à la typologie des 30 régions économiques de l'Ouest canadien.

⁵ Il est à noter que pour une partie de la base de données, les données sont disponibles pour les 76 régions économiques. Cependant, puisque la grande majorité des variables n'est pas disponible pour l'ensemble des régions économiques nous avons décidé de travailler avec la liste des régions économiques écourtée.

Tableau 1 – Répartition des régions économiques par province

Province	Nombre de régions économiques
Terre-Neuve-et-Labrador	4
Île-du-Prince-Édouard	1
Nouvelle-Écosse	5
Nouveau-Brunswick	5
Québec	17
Ontario	11
Manitoba	8
Saskatchewan	6
Alberta	8
Colombie-Britannique	8
Yukon	1
Territoires du Nord-Ouest	1
Nunavut	1
Canada	76

Construction de la base de données

La base de données a principalement été construite à partir de trois tableaux CANSIM de Statistique Canada, soit les tableaux 051-0059, 282-0123 et 282-0125. À notre connaissance, il s'agit des trois principaux tableaux CANSIM⁶ qui présentent des données annuelles pour les régions économiques canadiennes⁷. Pour chacun des tableaux, les données disponibles couvrent la période allant de 2001 à 2015. Le premier tableau, le CANSIM 051-0059, présente l'estimation de la population par région économique selon le sexe et le groupe d'âge. Les deux tableaux CANSIM commençant par 282 s'intéressent quant à eux au marché du travail. Le tableau CANSIM 282-0123 comporte différentes mesures généralement utilisées pour décrire le marché du travail. Plus précisément, il s'agit des variables de la population en âge de travailler, de la population active et inactive, de la population occupée et au chômage ainsi que le nombre d'emplois à temps plein et à temps partiel. Les taux d'activité, d'emploi et de chômage y sont aussi fournis par Statistique Canada. Le second tableau sur le marché du travail, le CANSIM 282-0125, présente quant à lui l'estimation de l'emploi selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). Ce tableau fait la description de la

⁶ Le tableau CANSIM 282-0127 présente lui aussi des données annuelles sur les régions économiques. Il porte sur l'estimation de l'emploi selon la Classification nationale des professions par statistiques (CNP-S). Ici, nous avons choisi de travailler avec le tableau CANSIM 282-0125, qui à notre avis, est plus représentatif de la structure économique des régions économiques.

⁷ Pour ce projet, nous avons choisi de nous concentrer seulement sur les données annuelles. Il existe d'autres tableaux CANSIM portant sur les régions économiques dont les données sont mensuelles ou pour une période de deux ans.

structure de l'économie des régions économiques selon le secteur d'activité. Ici, il est important de savoir que le secteur d'activité est défini en fonction de la nature générale des activités de l'employeur du répondant (même si elle ne correspond pas à sa profession).

En plus des trois tableaux CANSIM déjà présentés, nous avons eu recours à deux autres sources de Statistique Canada pour compléter la base de données. Pour la première, il s'agit du profil du recensement de 2011. Plus précisément, la variable de superficie des terres en kilomètres carrés a été extraite du profil de recensement afin d'être ajoutée à la base de données. Pour terminer la construction de la base de données, nous avons extrait des coordonnées géographiques, soit la longitude et la latitude, du Fichier des attributs géographiques du Recensement de 2011 (Statistique Canada, 2012b). Ces données de localisation ont dû être manipulées quelque peu avant d'être disponibles pour les régions économiques. En effet, dans le fichier source, les coordonnées géographiques sont disponibles uniquement pour les aires de diffusion⁸ et non les régions économiques. Afin d'obtenir une coordonnée unique par région économique, nous avons fait la moyenne entre la coordonnée maximale et la coordonnée minimale des aires de diffusion contenues dans chaque région économique.

Détermination des groupes de régions comparables

Sélection des variables

Dans le cadre de ce projet, la sélection des variables a représenté un défi particulier. D'une part, la littérature ne donne pas d'indications claires sur le choix des variables à utiliser pour faire l'analyse par grappes. D'autre part, l'étude des régions économiques canadiennes comporte l'inconvénient d'être relativement limitée quant au nombre de variables disponibles pour ce découpage géographique. Afin d'établir les groupes de régions comparables, il est donc essentiel de tirer profit de l'information disponible tout en prenant en compte les dynamiques importantes qui sont présentes au Canada. Un premier facteur, le Canada représente un très grand territoire sur lequel la population n'est pas répartie également. C'est d'ailleurs ce qui explique l'utilisation des dimensions de la population et de la géographie dans notre analyse. Ensuite, il est indispensable de tenir compte des réalités économiques présentes dans chacune des régions étudiées. Les données sur le PIB ne sont cependant pas disponibles pour les régions économiques canadiennes. Nous réussissons toutefois à capter cette composante avec les dimensions du marché du travail et de la structure de l'activité économique.

Pour bien prendre en compte la dimension de la population, nous avons utilisé trois variables. La première est évidemment la population elle-même. Ensuite, afin de bien capter la structure d'âge

⁸ Une aire de diffusion est une petite unité géographique regroupant de 400 à 700 personnes. Il s'agit de la plus petite région géographique normalisée pour laquelle toutes les données du recensement sont diffusées (Statistique Canada, 2012a).

de la population ainsi que l'importance du vieillissement de la population dans les régions économiques, nous avons retenu la proportion de la population âgée entre 0 et 14 ans ainsi que la proportion de la population âgée de 65 ans et plus. La dimension de la géographie est quant à elle mesurée à l'aide de deux variables, soit la superficie du territoire en kilomètres carrés et la latitude. La première variable porte sur la taille des régions économiques tandis que la deuxième s'intéresse plutôt à la position nord-sud.

Le dynamisme du marché du travail est pour sa part mesuré avec le taux de chômage en vigueur dans les régions économiques. Afin de déterminer des groupes de comparaison, il nous apparaît essentiel de tenir compte de la structure de l'activité économique des régions. Bien qu'imparfaites, les données portant sur la répartition de l'emploi par secteur d'activité sont celles qui s'approchent le plus de cette mesure. À l'intérieur même de cette dimension, nous avons défini trois sous-dimensions plus distinctes. La première se rapporte à l'importance des ressources naturelles dans la structure économique. Cette dimension est captée à l'aide de deux variables, soit la part de l'emploi dans le secteur de l'agriculture et la part de l'emploi dans le secteur de la foresterie, de la pêche, des mines, de l'exploitation en carrière et de l'extraction de pétrole et de gaz. La deuxième dimension réfère quant à elle au secteur de la fabrication en mesurant la proportion de l'emploi dans ce secteur d'activité. Finalement, toujours avec la part de l'emploi dans le secteur d'activité, une dernière sous-dimension s'intéresse à l'importance du secteur des administrations publiques.

Tableau 2 – Variables utilisées pour l'analyse par grappes

Dimensions	Variables
Population	<i>Population</i>
	<i>Part de la population âgée de 0 à 14 ans</i>
	<i>Part de la population âgée de 65 ans et plus</i>
Géographie	<i>Superficie du territoire en kilomètres carrés</i>
	<i>Latitude</i>
Marché du travail	<i>Taux de chômage</i>
Structure de l'activité économique	<i>Part de l'emploi dans le secteur de l'agriculture</i>
	<i>Part de l'emploi dans le secteur de la foresterie, de la pêche, des mines, de l'exploitation en carrière et de l'extraction de pétrole et de gaz</i>
	<i>Part de l'emploi dans le secteur de la fabrication</i>
	<i>Part de l'emploi dans le secteur des administrations publiques</i>

Préparation des variables

La revue de la littérature mentionne certaines vérifications à faire avant de débiter l'analyse par grappes. Dans un premier temps, il est nécessaire de s'attarder à la corrélation entre les variables sélectionnées. Kronthaler (2005) énonce que la littérature recommande d'exclure des variables qui présenteraient un coefficient de corrélation supérieur à 0,8. Dans notre cas, chacune des variables sélectionnées respecte ce critère. Ensuite, étant donné que l'objectif de l'analyse par grappes est de regrouper les observations les plus similaires, il est essentiel de contrôler pour l'échelle des variables retenues. Ceci est encore plus vrai du fait que certaines variables comme la population peuvent représenter jusqu'à plusieurs millions alors que d'autres sont exprimés en pourcentage. Afin de s'assurer d'une échelle de mesure comparable, les variables ont été standardisées avec la cote Z.

La littérature a aussi fait ressortir qu'il est requis d'exclure de l'analyse par grappes les observations qui présentent des données manquantes. Ce point est quelque peu problématique notamment en ce qui concerne la répartition de l'emploi par secteur d'activité. En effet dans cette partie de la base de données, certaines données sont confidentielles en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique. Nous jugeons cependant que la dimension relative à la structure économique est incontournable dans la détermination des groupes de régions économiques canadiennes comparables. Afin de trouver une valeur pour ces données manquantes, nous avons appliqué deux stratégies. La première, dans les cas les plus simples où seulement un secteur d'activité était manquant, il a été possible de déduire la valeur qui nous intéressait. Dans les autres cas, plus d'un secteur d'activité était touché par une donnée manquante. Pour corriger cette situation, nous avons choisi de répartir également les emplois non distribués entre les secteurs où les valeurs étaient manquantes. Le remplacement de valeurs avec ces méthodes est mineur dans la base de données. En 2001, année couverte par l'analyse par grappes, une seule région (4880 Wood Buffalo-Cold Lake, Alberta) présentait une valeur manquante pour le secteur de la fabrication et une seule région (5980 Nord-est, Colombie-Britannique) présentait une valeur manquante pour le secteur des administrations publiques. C'est dans le secteur de l'agriculture et celui de la foresterie, de la pêche, des mines, de l'exploitation en carrière et de l'extraction de pétrole et de gaz qu'il y a eu le plus de corrections à faire. En raison de leur taille généralement plus petite, ces deux secteurs d'activité présentaient plusieurs valeurs confidentielles, soit 13 pour le premier et 12 pour le second. Finalement, les trois régions économiques correspondant aux territoires n'ont pas pu être incluses dans l'analyse par grappes. Par leur nature, ces trois régions économiques présentent plusieurs données manquantes notamment sur le marché du travail et sur la répartition de l'emploi par secteur d'activité. Malgré nos recherches, il n'a pas été possible de trouver une valeur pour ces données manquantes.

Application de la méthode de Ward

Afin d'établir les groupes de régions économiques canadiennes comparables, nous effectuons d'abord une analyse par grappes avec la méthode hiérarchique de Ward, tel qu'indiqué précédemment. À la base, les méthodes hiérarchiques partent du principe que chaque observation est une grappe. Par la suite, les deux grappes les plus près sont regroupées pour en former une nouvelle. Cette étape est répétée jusqu'à ce qu'il y ait une seule grappe. Plus précisément, la méthode de Ward fusionne deux grappes selon un critère qui cherche à minimiser la variance à l'intérieur des grappes. Il est à noter que cette méthode est quelque peu différente des autres méthodes hiérarchiques qui cherchent plutôt à minimiser la distance entre les grappes.

L'analyse par grappes avec la méthode de Ward permet d'obtenir entre 66 grappes (une région économique par grappe) et 1 grappe (toutes les régions économiques dans une seule grappe). Il existe plusieurs tests statistiques pour déterminer le nombre de grappes optimal. Avant d'utiliser ces tests, nous posons deux conditions. D'abord, un nombre de grappes trop important ne sera pas intéressant puisque plusieurs régions économiques risquent de se retrouver seules dans leur groupe et que notre objectif est de comparer des régions économiques. Ensuite, si le nombre de grappes est trop petit, nous aurons beaucoup de régions économiques dans peu de groupes et la comparaison entre les régions ne sera pas aussi intéressante. Nous avons donc limité le choix du nombre de grappes entre 10 et 20. Les résultats obtenus avec le test Calinski/Harabasz *pseudo-F* et l'indice Duda/Hart suivent.

Tableau 3 – Tests statistiques pour le choix du nombre de grappes

Nombre de grappes	Calinski/Harabasz <i>pseudo-F</i>	Nombre de grappes	Duda/Hart	
			Je(2)/Je(1)	<i>Pseudo-T-squared</i>
10	15,17	10	0,4804	4,33
11	15,70	11	0,7101	6,12
12	15,39	12	0,5175	4,66
13	15,38	13	0,4344	3,91
14	15,47	14	0,6511	4,82
15	15,10	15	0,3097	4,46
16	15,22	16	0,6973	3,04
17	15,19	17	0,5438	2,52
18	15,45	18	0,6480	4,35
19	15,52	19	0,4424	5,04
20	15,41	20	0,5024	2,97

Note :

Pour le test Calinski/Harabasz *pseudo-F*, il est recommandé de choisir le nombre de grappes qui offre la plus grande valeur de la statistique.

Pour le test Duda/Hart, il est recommandé de choisir le nombre de grappes qui offre la plus grande valeur de la statistique Je(2)/Je(1) combiné à la plus petite valeur de la statistique *pseudo-T-squared*.

Bien que les tests statistiques soient accompagnés de règles claires pour faire le choix du nombre de grappes optimal, il arrive parfois que celles-ci ne soient pas simples à appliquer. Il est alors nécessaire de choisir la meilleure option en fonction des statistiques fournies. Le tableau plus haut montre que la statistique de Calinski/Harabasz pointe vers 11 grappes tandis que l'indice Duda/Hart pointe plutôt vers 16 grappes. Afin de bien comparer les deux options, nous avons produit les groupements des régions économiques canadiennes pour 11 grappes ainsi que pour 16 grappes. La première option s'avère moins intéressante que la deuxième puisqu'elle donne des grappes relativement volumineuses. À titre d'exemple, les trois plus grosses grappes contiennent 9, 11 et 17 régions économiques. Nous avons donc choisi d'utiliser la répartition des régions économiques selon 16 grappes.

En appliquant cette méthodologie, les 66 régions économiques canadiennes sont donc réparties dans 16 grappes. Les grappes peuvent à leur tour être réparties selon trois zones régionales, soit la zone régionale métropolitaine et métropolitaine-adjacente, la zone régionale des capitales et la zone régionale périphérique⁹. Les trois zones régionales contiennent respectivement 6, 2 et 8 grappes. Les 16 grappes obtenues avec l'analyse par grappes utilisant la méthode du Ward suivent.

⁹ La répartition des grappes est inspirée de Joanis et Martin (2005).

Tableau 4 – Analyse par grappes avec la méthode de Ward, 16 grappes

Zone régionale métropolitaine et métropolitaine-adjacente

8	3530	Toronto, Ontario
6	2440	Montréal, Québec
	5920	Lower Mainland-Sud-ouest, Colombie-Britannique
7	4830	Calgary, Alberta
	4860	Edmonton, Alberta
10	2435	Montréal, Québec
	3540	Kitchener-Waterloo-Barrie, Ontario
	3550	Hamilton-Niagara Peninsula, Ontario
	3560	London, Ontario
	3570	Windsor-Sarnia, Ontario
5	1230	Annapolis Valley, Nouvelle-Écosse
	1330	Saint John-St. Stephen, Nouveau-Brunswick
	2445	Laval, Québec
	2450	Lanaudière, Québec
	2455	Laurentides, Québec
	3515	Kingston-Pembroke, Ontario
	4650	Winnipeg, Manitoba
9	1350	Edmundston-Woodstock, Nouveau-Brunswick
	2425	Chaudière-Appalaches, Québec
	2430	Etrie, Québec
	2433	Centre-du-Québec, Québec
	3520	Muskoka-Kawarths, Ontario
	3580	Stratford-Bruce Peninsula, Ontario

Zone régionale des capitales

1	1010	Avalon Peninsula, Terre-Neuve-et-Labrador
	1110	Île-du-Prince-Édouard, Île-du-Prince-Édouard
	1250	Halifax, Nouvelle-Écosse
	1340	Fredericton-Oromocto, Nouveau-Brunswick
	2420	Capitale-Nationale, Québec
	3510	Ottawa, Ontario
2	2460	Outaouais, Québec

Tableau 4 – Analyse par grappes avec la méthode de Ward, 16 grappes (suite)

Zone régionale périphérique

4	1220	Côte-nord, Nouvelle-Écosse
	1240	Sud, Nouvelle-Écosse
	1320	Moncton-Richibucto, Nouveau-Brunswick
	2415	Bas-Saint-Laurent, Québec
	2470	Mauricie, Québec
	2475	Saguenay-Lac-Saint-Jean, Québec
	3590	Nord-est, Ontario
	5910	Île de Vancouver et la côte, Colombie-Britannique
	5930	Thompson-Okanagan, Colombie-Britannique
	5940	Kootenay, Colombie-Britannique
14	46704680	Parklands et Nord, Manitoba
	47504760	Prince Albert et Nord, Saskatchewan
15	4610	Sud-est, Manitoba
	4630	Sud-ouest, Manitoba
	4660	Interlake, Manitoba
	46204640	Centre sud et Centre nord, Manitoba
	4710	Regina-Moose Mountain, Saskatchewan
	4730	Saskatoon-Biggar, Saskatchewan
	4810	Lethbridge-Medicine Hat, Alberta
	4820	Camrose-Drumheller, Alberta
4850	Red Deer, Alberta	
13	4880	Wood Buffalo-Cold Lake, Alberta
	48404870	Banff-Jasper-Rocky Mountain House et Athabasca-Grande Prairie-Peace River, Alberta
	5980	Nord-est, Colombie-Britannique
11	1030	Côte-ouest-Northern Peninsula-Labrador, Terre-Neuve-et-Labrador
	2465	Abitibi-Témiscamingue, Québec
	3595	Nord-ouest, Ontario
	5950	Cariboo, Colombie-Britannique
	59605970	Côte-nord et Nechako, Colombie-Britannique
3	10201040	Côte-sud-Burin Peninsula et Notre Dame-Central Bonavista Bay, Terre-Neuve-et-Labrador
	1210	Cape Breton, Nouvelle-Écosse
	1310	Campbellton-Miramichi, Nouveau-Brunswick
	2410	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, Québec
12	24802490	Côte-Nord et Nord-du-Québec, Québec
16	4720	Swift Current-Moose Jaw, Saskatchewan
	4740	Yorkton-Melville, Saskatchewan

Analyse discriminante

Afin de valider la définition des groupes de régions économiques canadiennes comparables, nous avons pratiqué une analyse discriminante. Cette dernière permet entre autres de vérifier la répartition des régions économiques à l'intérieur des grappes. De plus, elle permet de repositionner les régions économiques dont le classement dans l'une ou l'autre des grappes serait plus sensible. L'analyse discriminante peut être réalisée en deux étapes. Dans un premier temps, elle vérifie si la fonction linéaire discriminante est bien en mesure de prédire dans quelle grappe irait une nouvelle région économique. Selon cette première étape, une seule des régions économiques n'a pas été classée dans le bon groupe de comparaison. Il s'agit de la région de Moncton-Richibucto au Nouveau-Brunswick qui apparaît dans la grappe 4, mais qui devrait plutôt être dans la grappe 5 selon l'analyse. Par la suite, la deuxième partie de l'analyse discriminante, la classification *leave-one-out*, permet quant à elle d'avoir un portrait plus réaliste des prédictions futures de l'association des régions économiques. Les résultats sont obtenus en refaisant l'analyse en excluant, une à la fois, chacune des régions économiques. Le tableau suivant présente les neuf régions économiques qui sont plus sensibles aux groupements par grappe. En plus d'indiquer la présence de sensibilité dans le regroupement de certaines régions économiques, la méthode propose aussi un groupement alternatif.

Tableau 5 – Résultats de l'analyse discriminante

Région économique	Grappe d'origine	Grappe alternative	Probabilité	Pertinence
1030 Côte-ouest-Northern Peninsula-Labrador, Terre-Neuve-et-Labrador	11	3	1,0000	Oui
1240 Sud, Nouvelle-Écosse	4	9	0,9703	Oui
1250 Halifax, Nouvelle-Écosse	1	5	0,9519	Oui
1320 Moncton-Richibucto, Nouveau-Brunswick	4	5	0,9134	Oui
2465 Abitibi-Témiscamingue, Québec	11	4	0,7757	Non
3520 Muskoka-Kawarthas, Ontario	9	4	0,3857	Non
3590 Nord-est, Ontario	4	11	0,7131	Non
4820 Camrose-Drumheller, Alberta	15	16	0,9739	Oui
48404870 Banff-Jasper-Rocky Mountain House et Athabasca-Grande Prairie-Peace River, Alberta	13	11	0,9846	Oui

Note :

La probabilité correspond à la probabilité que la région économique se retrouve dans la grappe alternative.

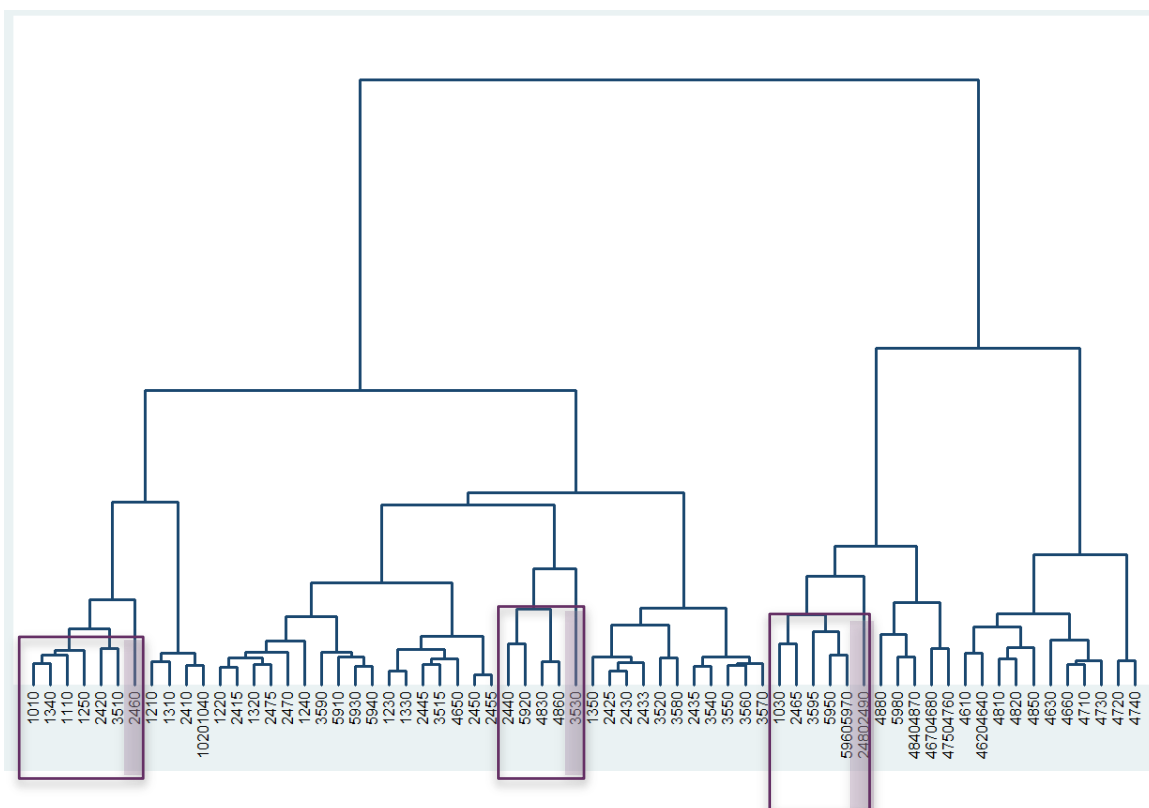
La pertinence est évaluée à partir de la probabilité de la région économique de se retrouver dans la grappe alternative. La grappe alternative est jugée pertinente lorsque la probabilité est supérieure à 0,85.

La décision de reclasser une région économique ne doit pas être prise à la légère. C'est pour cette raison que nous avons choisi de considérer le déplacement des régions économiques sensibles dans la grappe alternative seulement dans les cas où la probabilité est supérieure à 0,85. Seulement six des neuf régions économiques dites sensibles répondent à ce critère. Ces six régions économiques ont donc été reclassées dans leur grappe alternative respective. Il est à noter qu'avec cette deuxième analyse la région de Moncton-Richibucto au Nouveau-Brunswick est encore jugée sensible. Ceci vient renforcer la pertinence de déplacer la région dans sa grappe alternative.

Finalisation des groupes de régions comparables

Il nous reste encore un élément à considérer avant de pouvoir affirmer que nous avons en main des groupes de régions comparables finaux. En effet, l'analyse de la répartition des régions économiques canadiennes montre que les régions de Toronto en Ontario, de l'Outaouais au Québec et de la Côte-Nord et du Nord-du-Québec au Québec sont toutes trois seules dans leur grappe. Comme le but de ce travail est de déterminer avec quelles régions chacune des régions est comparable, il est peu utile d'avoir des régions économiques seules. Afin de tenir compte de cette réalité, nous retournons aux résultats de l'analyse par grappes de Ward. Un des résultats de l'analyse est la production d'un dendrogramme. Ce graphique permet de voir quelle région se groupe avec quelle région à chacune des étapes de l'analyse par grappes de Ward.

Graphique 1 – Dendrogramme de l'analyse par grappes de Ward



En utilisant l'information contenue dans le dendrogramme, il est possible de déterminer avec quelles régions les régions économiques seules sont les plus comparables. D'abord, prenons le cas de la région de Toronto. En remontant les branches du dendrogramme, la région de la grappe 8 se groupe avec deux grappes plutôt qu'une, soit les grappes 6 et 7. Avec ce nouveau groupement, les régions comprenant 5 grandes villes canadiennes (Toronto, Montréal, Vancouver (Lower Mainland-Sud-ouest), Calgary et Edmonton) sont maintenant dans un même groupe de comparaison. Prenons ensuite le cas de la deuxième région seule, celle de l'Outaouais au Québec. L'observation du graphique, plus précisément de la branche associée à l'Outaouais, montre qu'en poursuivant le groupement des grappes les plus similaires, la région économique de la grappe 2 se groupe avec celles de la grappe 1. Il n'y a pas de grande surprise ici puisque ces deux grappes font partie de la zone régionale des capitales. Enfin, en refaisant le même processus dans le cas de la région de la Côte-Nord et Nord-du-Québec au Québec, cette région est jugée comparable avec celles de la grappe 11. Ici aussi, le regroupement est compréhensible, les deux grappes font partie de la zone régionale périphérique. De plus, les régions économiques correspondent toutes à des régions du nord du Québec, de l'Ontario et de la Colombie-Britannique.

Comme l'accent de ce projet est vraiment la comparaison des régions économiques, les trois grappes contenant une région économique seule ont été fusionnées avec les grappes les plus près¹⁰. Après le réarrangement des régions économiques seules, nous avons maintenant en main les 12 groupes de régions économiques canadiennes comparables. De ces 12 groupes, quatre font partie de la zone régionale métropolitaine et métropolitaine-adjacente, un autre correspond à la zone régionale des capitales tandis que les sept derniers groupes se classent dans la zone régionale périphérique.

¹⁰ Il est à noter que de simplement prendre les résultats de l'analyse par grappes pour un nombre de grappes réduit n'était pas une option ici. En effet, il faut réduire le nombre de grappes jusqu'à neuf pour que les trois régions économiques seules soient avec d'autres régions comparables.

Tableau 6 – Groupes de régions économiques canadiennes comparables

Zone régionale métropolitaine et métropolitaines-adjacente

6	2440	Montréal, Québec
	3530	Toronto, Ontario
	4830	Calgary, Alberta
	4860	Edmonton, Alberta
	5920	Lower Mainland-Sud-ouest, Colombie-Britannique

10	2435	Montréal, Québec
	3540	Kitchener-Waterloo-Barrie, Ontario
	3550	Hamilton-Niagara Peninsula, Ontario
	3560	London, Ontario
	3570	Windsor-Sarnia, Ontario

5	1230	Annapolis Valley, Nouvelle-Écosse
	1250	Halifax, Nouvelle-Écosse
	1320	Moncton-Richibucto, Nouveau-Brunswick
	1330	Saint John-St. Stephen, Nouveau-Brunswick
	2445	Laval, Québec
	2450	Lanaudière, Québec
	2455	Laurentides, Québec
	3515	Kingston-Pembroke, Ontario
4650	Winnipeg, Manitoba	

9	1240	Sud, Nouvelle-Écosse
	1350	Edmundston-Woodstock, Nouveau-Brunswick
	2425	Chaudière-Appalaches, Québec
	2430	Estrie, Québec
	2433	Centre-du-Québec, Québec
	3520	Muskoka-Kawarthas, Ontario
	3580	Stratford-Bruce Peninsula, Ontario

Zone régionale des capitales

1	1010	Avalon Peninsula, Terre-Neuve-et-Labrador
	1110	Île-du-Prince-Édouard, Île-du-Prince-Édouard
	1340	Fredericton-Oromocto, Nouveau-Brunswick
	2420	Capitale-Nationale, Québec
	2460	Outaouais, Québec
	3510	Ottawa, Ontario

Tableau 6 – Groupes de régions économiques canadiennes comparables (suite)

Zone régionale périphérique

4	1220	Côte-nord, Nouvelle-Écosse
	2415	Bas-Saint-Laurent, Québec
	2470	Mauricie, Québec
	2475	Saguenay-Lac-Saint-Jean, Québec
	3590	Nord-est, Ontario
	5910	Île de Vancouver et la côte, Colombie-Britannique
	5930	Thompson-Okanagan, Colombie-Britannique
	5940	Kootenay, Colombie-Britannique
14	46704680	Parklands et Nord, Manitoba
	47504760	Prince Albert et Nord, Saskatchewan
15	4610	Sud-est, Manitoba
	4630	Sud-ouest, Manitoba
	4660	Interlake, Manitoba
	46204640	Centre sud et Centre nord, Manitoba
	4710	Regina-Moose Mountain, Saskatchewan
	4730	Saskatoon-Biggar, Saskatchewan
	4810	Lethbridge-Medicine Hat, Alberta
	4850	Red Deer, Alberta
13	4880	Wood Buffalo-Cold Lake, Alberta
	5980	Nord-est, Colombie-Britannique
11	2465	Abitibi-Témiscamingue, Québec
	24802490	Côte-Nord et Nord-du-Québec, Québec
	3595	Nord-ouest, Ontario
	48404870	Banff-Jasper-Rocky Mountain House et Athabasca-Grande Prairie-Peace River, Alberta
	5950	Cariboo, Colombie-Britannique
	59605970	Côte-nord et Nechako, Colombie-Britannique
3	1030	Côte-ouest-Northern Peninsula-Labrador, Terre-Neuve-et-Labrador
	10201040	Côte-sud-Burin Peninsula et Notre Dame-Central Bonavista Bay, Terre-Neuve-et-Labrador
	1210	Cape Breton, Nouvelle-Écosse
	1310	Campbellton-Miramichi, Nouveau-Brunswick
	2410	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, Québec
16	4720	Swift Current-Moose Jaw, Saskatchewan
	4740	Yorkton-Melville, Saskatchewan
	4820	Camrose-Drumheller, Alberta

Conclusion

Nous avons maintenant en main de précieuses informations sur les groupes de régions économiques canadiennes comparables. En nous basant sur la méthodologie qui ressort de la littérature régionale des analyses par grappes, nous avons développé une méthodologie propre au contexte des régions économiques canadiennes. Après nous être assurés que notre base de données répondait aux critères concernant la corrélation des variables ainsi que leur échelle, une analyse par grappes avec la méthode de Ward a été effectuée. Cette analyse nous a permis d'obtenir 16 grappes de départ. Nous avons ensuite appliqué une analyse discriminante afin de tenir compte de la sensibilité éventuellement présente dans la distribution des régions économiques. Cette deuxième analyse a défini neuf régions économiques plus sensibles à leur groupement. Après considérations, six de ces neuf régions économiques sensibles ont finalement fait l'objet de changement de grappe. Finalement, en utilisant le dendrogramme de l'analyse par grappes de Ward, nous avons regroupé les trois régions économiques qui étaient seules dans leur grappe. C'est donc à l'aide de cette méthodologie que nous obtenons la distribution de référence des 12 groupes de régions économiques canadiennes comparables.

Le travail effectué ici est la pierre angulaire d'un projet de recherche plus vaste sur les régions économiques. Maintenant que ce premier travail méthodologique est accompli, il est possible de passer à la prochaine étape du projet qui consiste à s'intéresser à l'évolution des régions économiques par rapport aux régions qui leur sont comparables. En effectuant l'analyse à partir des groupes de comparaison obtenus, il sera possible de quantifier l'évolution des régions économiques canadiennes sur une période plus qu'intéressante, soit de près de 15 ans. Une première application de l'outil développé ici figure dans Lapierre et Joanis (à paraître).

Annexe 1

Liste des régions économiques regroupées par Statistique Canada

- 10201040 — Côte-sud-Burin Peninsula et Notre Dame-Central Bonavista Bay, Terre-Neuve-et-Labrador
 - 1020 — Côte-sud-Burin Peninsula, Terre-Neuve-et-Labrador
 - 1040 — Notre Dame-Central Bonavista Bay, Terre-Neuve-et-Labrador

- 24802490 — Côte-Nord et Nord-du-Québec, Québec
 - 2480 — Côte-Nord, Québec
 - 2490 — Nord-du-Québec, Québec

- 46204640 — Centre sud et Centre nord, Manitoba
 - 4620 — Centre sud, Manitoba
 - 4640 — Centre nord, Manitoba

- 46704680 — Parklands et Nord, Manitoba
 - 4670 — Parklands, Manitoba
 - 4680 — Nord, Manitoba

- 47504760 — Prince Albert et Nord, Saskatchewan
 - 4750 — Prince Albert, Saskatchewan
 - 4760 — Nord, Saskatchewan

- 48404870 — Banff-Jasper-Rocky Mountain House et Athabasca-Grande Prairie-Peace River, Alberta
 - 4840 — Banff-Jasper-Rocky Mountain House, Alberta
 - 4870 — Athabasca-Grande Prairie-Peace River, Alberta

- 59605970 — Côte-nord et Nechako, Colombie-Britannique
 - 5960 — Côte-nord, Colombie-Britannique
 - 5970 — Nechako, Colombie-Britannique

Bibliographie

- Aumayr, C. M. (2007). European Region Types in EU-25. *European Journal of Comparative Economics*, 4(2), 109-147.
- Butt, A. (2014). Developing a Typology of Changing Multi-functional Regions. *Australasian Journal of Regional Studies*, 20(2), 233-257.
- Joanis, M. et Martin, F. (2005). *La dimension territoriale des politiques de développement économique au Québec. Enjeux contemporains* (rapport Bourgogne n° 2005RB-01). CIRANO. Récupéré du site du CIRANO : <http://cirano.qc.ca/files/publications/2005RB-01.pdf>
- Kronthaler, F. (2005). Economic Capability of East German Regions: Results of a Cluster Analysis. *Regional Studies*, 39(6), 739-750.
- Lapierre, S. et Joanis, M. (à paraître). Dynamiques régionales : Évolution comparée des régions québécoises. Dans Marcelin Joanis (dir.), *Le Québec économique 6. Le défi des infrastructures* (p. 25-63). Québec, QC : Presses de l'Université Laval.
- Nissan, E. et Naghshpour, S. (2014). Comparing U.S. Regions for Selected Economic and Financial Variables. *Journal of Economics and Finance*, 38(3), 528-540.
- Ray, D. M., Lamarche, R. H. et MacLachlan, I. R. (2013). Restoring the « Regional » to Regional Policy: A Regional Typology of Western Canada. *Canadian Public Policy*, 39(3), 411-429.
- Repkine, A. (2012). How Similar Are the East Asian Economies? A Cluster Analysis Perspective on Economic Cooperation in the Region. *Journal of International and Area Studies*, 19(1), 27-44.
- Salvati, L. et Sabbi, A. (2014). Identifying Urban Diffusion in Compact Cities through a Comparative Multivariate Procedure. *Annals of Regional Science*, 53(2), 557-575.
- StataCorp. (2013). *Stata 13 Multivariate Statistics Reference Manual*. College Station, TX: Stata Press.
- Statistique Canada. (2011, 16 mai). Classification géographique type (CGT) 2011. Récupéré du site de l'auteur : <http://www.statcan.gc.ca/fra/sujets/norme/cgt/2011/cgt-intro>
- Statistique Canada. (2012a). *Dictionnaire du Recensement de 2011* (n° 98-301-X au catalogue). Récupéré du site de l'auteur : <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/ref/dict/geo021-fra.cfm>
- Statistique Canada. (2012b). *Fichier des attributs géographiques, Recensement de 2011* (n° 92-151-X au catalogue). Récupéré du site de l'auteur : <http://www5.statcan.gc.ca/olc-olc.action?ObjId=92-151-G&ObjType=2&lang=fr&limit=0>
- Statistique Canada. (2015). *Groupes de régions sociosanitaires homologues – Document de travail, 2014* (n° 82-402-X au catalogue). Récupéré du site de l'auteur : <http://www.statcan.gc.ca/pub/82-402-x/2015002/wp-dt/wp-dt-fra.htm>



1130, rue Sherbrooke Ouest, bureau 1400, Montréal (Québec) H3A 2M8

Tél. : 514-985-4000 • Téléc. : 514-985-4039

www.cirano.qc.ca • info@cirano.qc.ca

Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations
Center for Interuniversity Research and Analysis on Organizations