

Trajectoires de localisation, tendance de regroupement d'établissements et forme urbaine à Lévis (Québec)

Analyse spatiale de microdonnées de 1955 à 2014, par l'approche du modèle de probabilité de Bernoulli

Location trajectories, patterns of establishment clusters and urban form of Lévis

Spatial analysis of microdata from 1955 to 2014, based on the Bernoulli probability model

Trayectorias de localización y tendencia de reagrupamiento de establecimientos, forma urbana de Lévis

Análisis espacial de microdatos de 1955 a 2014, según el modelo de probabilidad de Bernoulli

Yao Lolo Zikpi

Volume 62, numéro 176, septembre 2018

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1063110ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1063110ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Département de géographie de l'Université Laval

ISSN

1708-8968 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Lolo Zikpi, Y. (2018). Trajectoires de localisation, tendance de regroupement d'établissements et forme urbaine à Lévis (Québec) : analyse spatiale de microdonnées de 1955 à 2014, par l'approche du modèle de probabilité de Bernoulli. *Cahiers de géographie du Québec*, 62(176), 325–342. <https://doi.org/10.7202/1063110ar>

Résumé de l'article

Avec les données spatiales des biens immobiliers et en utilisant l'approche du modèle de Bernoulli et des techniques de système d'information géographique (SIG), nous analysons, dans cette étude, le comportement spatiotemporel des regroupements d'établissement dans la ville de Lévis, afin de répondre aux questions suivantes : les établissements tendent-ils à se regrouper par secteur économique en des lieux précis ? Si oui, peut-on délimiter les pôles d'activité économique à Lévis ? Les taux d'incidence y sont-ils différents ? L'évolution de la localisation des regroupements d'établissements suit-elle des trajectoires précises ? Peut-on en déduire la forme urbaine de Lévis ? Les résultats indiquent trois zones comme principaux pôles d'attraction des établissements. Les trajectoires de localisation des établissements se situent le long de certaines autoroutes de la rive sud du fleuve Saint-Laurent et d'autres routes joignant la périphérie à la rive. On en déduit que Lévis présente le caractère d'une ville polycentrique où la tendance d'agglomération s'effectue par différents secteurs ou par même secteur.

Trajectoires de localisation, tendance de regroupement d'établissements et forme urbaine à Lévis (Québec).

Analyse spatiale de microdonnées de 1955 à 2014, par l'approche du modèle de probabilité de Bernoulli

Yao LOLO ZIKPI

Université Laval

yao-lolo.zikpi.1@ulaval.ca

Résumé

Avec les données spatiales des biens immobiliers et en utilisant l'approche du modèle de Bernoulli et des techniques de système d'information géographique (SIG), nous analysons, dans cette étude, le comportement spatiotemporel des regroupements d'établissement dans la ville de Lévis, afin de répondre aux questions suivantes: les établissements tendent-ils à se regrouper par secteur économique en des lieux précis? Si oui, peut-on délimiter les pôles d'activité économique à Lévis? Les taux d'incidence y sont-ils différents? L'évolution de la localisation des regroupements d'établissements suit-elle des trajectoires précises? Peut-on en déduire la forme urbaine de Lévis? Les résultats indiquent trois zones comme principaux pôles d'attraction des établissements. Les trajectoires de localisation des établissements se situent le long de certaines autoroutes de la rive sud du fleuve Saint-Laurent et d'autres routes joignant la périphérie à la rive. On en déduit que Lévis présente le caractère d'une ville polycentrique où la tendance d'agglomération s'effectue par différents secteurs ou par même secteur.

Mots-clés

Pôles économiques, forme urbaine, trajectoires de localisation, tendances de regroupement.

Location trajectories, patterns of establishment clusters and urban form of Lévis: Spatial analysis of microdata from 1955 to 2014, based on the Bernoulli probability model

Abstract

By using disaggregated (high resolution) real estate data of Lévis, this paper attempts to determine and analyze establishment clusters by using Kulldorff's scan statistics based on the probability model of Bernoulli and Geographical Information System (GIS) techniques to answer these questions: Do establishments tend to cluster by economic sector at specific location? If yes, can we identify economic centers in Lévis? How do the incidence rates vary within those centers? Do establishments' locations evolve along precise trajectories? Can we infer the urban form of Lévis? The results suggest that three different centers are the main attraction poles for businesses. Establishment clusters evolved by following trajectories along highways near the south shore of the St. Lawrence River, and also along certain roads connecting the shore to the periphery. We can conclude that Lévis predominantly displays characteristics of a polycentric city where establishments co-locate by the same or different sector.

Keywords

Economic centers, location trajectories, urban form, clustering patterns.

Trayectorias de localización y tendencia de reagrupamiento de establecimientos, forma urbana de Lévis: análisis espacial de microdatos de 1955 a 2014, según el modelo de probabilidad de Bernoulli

Resumen

Utilizando los datos espaciales de bienes inmobiliarios, el enfoque del modelo de Bernoulli y las técnicas del sistema información geográfica (SIG), analizamos aquí el comportamiento espacio-temporal de los reagrupamientos de establecimientos en Lévis. Nuestra finalidad es de responder a las siguientes preguntas: ¿Los establecimientos tienden a reagruparse por sector económico en lugares precisos? En la afirmativa ¿podemos delimitar los polos de actividad económica de Lévis? ¿Son diferentes las tasas de incidencia? ¿La evolución de la localización de los reagrupamientos de establecimientos sigue trayectorias precisas? ¿Podemos deducir la forma urbana de Lévis? Los resultados indican tres zonas en calidad de principales polos de atracción de los establecimientos. Las trayectorias de localización se sitúan a lo largo de ciertas autorutas próximas a la orilla sud del rio San Lorenzo y otras rutas conectan la periferia a la orilla. Deducimos que Lévis presenta la característica de ciudad policéntrica donde la tendencia de aglomeración se efectúa por diferentes sectores o en un mismo sector.

Palabras claves

Polos económicos, forma urbana, trayectorias de localización, tendencias de reagrupamiento.

Introduction

Pour vivre, produire et consommer, l'humain transforme régulièrement l'espace en centres urbains. Le caractère dynamique de ces besoins humains vitaux ne laisse pas l'espace urbain statique. C'est l'un des phénomènes dont la complexité fait couler beaucoup d'encre depuis plusieurs décennies, en économie urbaine. Théoriquement, au départ, une ville possède un centre économique dominant, le *central business district* (CBD) en anglais (Alonso, 1964), dont l'accès ferait l'objet de compétition entre résidents et établissements privés par l'enchère de localisation. Mais le CBD perdra graduellement son influence à mesure que le coût de transport baissera ou que le niveau de revenu de la population augmentera.

C'est ainsi qu'une ville évolue d'un CBD (structure monocentrique) à plusieurs sous-CBD plus ou moins dominants (structure polycentrique ou polynucléique). Une certaine distribution des activités économiques caractérisant la forme urbaine en résulte. En réalité, la forme urbaine varie d'une ville à une autre et il n'en existe aucune qui puisse décrire l'ensemble des villes (Harris et Ullman, 1945). Certaines études (Soja, 2000; Dear et Flusty, 2002) justifient ces variations par l'effet d'un pur hasard ou de facteurs hors contrôle qui ne peuvent être expliqués théoriquement. Néanmoins, certaines régularités ont pu être mises en évidence. Il s'agit de la polycentricité ou *edge cities* (Garreau, 1991: 4) ou « centres-villes périphériques » (Coffey *et al.*, 2000: 1), de la dispersion généralisée ou *scatteration* (*Ibid.*) et de l'étalement interrégional ou *edgeless cities* (Lang, 2003: 1).

Mais ces descriptions provenant d'études empiriques faisant souvent appel aux données agrégées se limitent principalement aux grandes métropoles. Or, certains auteurs (Steinacker, 1998; Dubé *et al.*, 2016) soulignent le biais statistique induit par une telle approche. Il s'agit, entre autres, des erreurs d'interprétation causées par la variation des résultats statistiques en fonction de l'échelle d'analyse des données d'un même phénomène: par exemple, l'agrégation des données d'emploi par secteur de recensement en données par région métropolitaine de recensement (RMR) fournirait différents résultats. Ainsi, avec les données désagrégées (grande résolution) des biens immobiliers, nous tentons, dans cette étude, de déterminer et d'analyser les comportements de regroupement des bâtiments à vocation commerciale (BVC) pour répondre aux questions suivantes: les BVC

tendent-ils à se regrouper par secteur économique en des lieux précis? Si oui, peut-on délimiter les pôles d'activité économique de la ville de Lévis? Les taux d'incidence y sont-ils différents? L'évolution de la localisation des regroupements de BVC suit-elle des trajectoires précises? Peut-on en déduire la forme urbaine de Lévis? Dans une tentative de réponse à ces questions, l'étude s'articule autour des objectifs suivants: 1) déterminer et analyser les grappes de BVC pour chaque période de 15 ans; 2) comparer spatiotemporellement la distribution des grappes de BVC; 3) établir les tendances de localisation des regroupements des BVC; 4) déterminer les différents pôles d'activité économique; 5) enfin, en déduire la forme urbaine de Lévis.

Pour ce faire, le reste de l'article est structuré comme suit. La section 2 consiste en une revue de littérature. La section 3 constitue une présentation de la ville de Lévis. La section 4 présente les données utilisées, ainsi que la méthodologie utilisée. La section 5 consiste en l'analyse et l'interprétation des résultats d'estimation. Enfin, la section 6 résume les points saillants, ainsi que les réponses apportées aux questions de recherche énoncées dans l'introduction.

Revue de la littérature

Depuis la révolution industrielle, plusieurs chercheurs se sont intéressés aux formes urbaines. Les observations empiriques dénotent une tendance générale vers une décentralisation graduelle de l'économie urbaine. Toutefois, cinq tendances spécifiques semblent émerger: la polycentricité ou *edge cities* ou « centres-villes périphériques », la dispersion généralisée ou *scatteration*, l'étalement interrégional ou *edgeless cities* et la *keno economy*.

D'abord, la polycentricité décrit toute forme concentrique de l'économie dans les banlieues et le CBD d'une ville. Toutefois, le CBD reste prédominant. En effet, Harris et Ullman (1945) ont observé que, quel que soit le point d'origine, à Salt Lake City (Utah), à Chicago (Illinois) et à Saint-Louis (Missouri), le CBD reste le point le plus accessible aux services/biens d'ordre supérieur (par exemple, bijoux, ordinateurs, automobiles, etc.) et à la classe moyenne. C'est le cas aussi dans la région métropolitaine de Los Angeles (Giuliano et Small, 1991), à Washington, D.C. (Harrington et Campbell, 1997), à Paris (Shearmur et Alvergne, 2003), à Toronto, à Vancouver et à Montréal (Gad, 1999; Coffey *et al.*, 2000). Néanmoins, cela n'a pas empêché le mouvement croissant de la relocalisation des activités manufacturières

et tertiaires dans les banlieues, surtout après la Deuxième Guerre mondiale (Steinacker, 1998; Yeates, 1998; Coffey *et al.*, 2000; Barbonne, 2003), ceci à cause de l'effet conjugué du développement du transport, du manque d'espace, des problèmes liés à la pollution, de l'accès limité à la main d'œuvre (Yeates, 1998), mais aussi des tensions sociales et du vieillissement des infrastructures urbaines (Bourne, 1992).

La concentration des activités tertiaires, plus spécialement supérieures, suivie de la migration de la population fuyant les tensions sociales à la recherche d'occasions d'emploi dans les banlieues, s'est accrue (Shearmur, 2007). Localisées à l'intersection de plusieurs axes routiers, certaines banlieues s'autonomisent de plus en plus (Stanback, 1991). C'est ainsi qu'une autre forme urbaine connue sous l'expression *edge cities* a été définie grâce aux travaux déterminants du journaliste Joël Garreau (1991). Ce phénomène a été observé dans plusieurs métropoles américaines comme Détroit (Michigan), où la fermeture des grandes entreprises d'automobiles s'est soldée par la relocalisation de la population et d'autres établissements dans les banlieues. Graduellement, ce phénomène a débouché sur l'émergence de villes périphériques. À Atlanta (Géorgie), les tensions raciales en ont été la cause.

À la limite de cette forme, apparaît une autre forme de ville, sans centres ni sous-centres, où l'économie dans les CBD ou les banlieues n'est pas concentrique, mais plutôt dispersée. Par exemple, Gordon et Richardson (1996) se sont basés sur le taux de navettes d'emploi pour analyser la région métropolitaine de Los Angeles. Ils ont observé une dispersion généralisée de l'économie en remarquant que le nombre de banlieues ainsi que la proportion du taux d'emploi régional dans ces sous-centres ont chuté de 19 à 11,89% entre 1970 et 1990. Par ailleurs, Pfister *et al.* (2000) ont effectué une analyse similaire de la région métropolitaine de Sydney (Australie) entre 1981 et 1996. En effet, Sydney exhibait la même configuration spatiale que Los Angeles, dans le courant des années 1980. Plus tard, vers 1990, les activités économiques se sont agglomérées de nouveau. Le volume limité de la documentation sur ce sujet laisse croire que cette forme spatiale est peu répandue et nécessite plus d'attention. Les justifications de ce phénomène restent encore un défi à relever pour les études à venir.

Toutefois, cette diminution d'emplois dans les centres des régions métropolitaines profite certainement aux régions voisines. L'importance de ce débordement des emplois a favorisé l'apparition d'une autre configuration spatiale urbaine, dont l'intérêt a nourri le débat scientifique entre

chercheurs. Des observations empiriques indiquent que l'étalement de l'emploi ne se borne pas qu'aux limites d'une métropole (Lang, 2003). Il s'effectue parfois à l'échelle interrégionale avec une configuration spatiale particulière. Robert Lang a analysé la distribution de la superficie des bureaux de travail ouverts dans 13 métropoles américaines (tableau 1). Une faible proportion a été observée dans les centres-villes de 11 métropoles. La majorité de l'espace des bureaux s'étale plutôt hors de ces métropoles, le long des autoroutes traversant quelques municipalités semi-rurales. D'où l'expression *edgeless cities* ou «villes sans centres particuliers ni frontières». Ce phénomène est plus prononcé dans les métropoles de Miami (Floride) et de Philadelphie (Pennsylvanie) (tableau 1).

TABLEAU 1 Caractéristiques des *edgeless cities* aux États-Unis

Source: Lang, 2003

Région métropolitaine	Espace de bureaux au centre-ville	Espace de bureaux hors du centre-ville
Miami	13%	66%
Philadelphie	34%	54%
San Francisco	34%	43%
Atlanta	24%	41%
Boston	37%	39%
Détroit	21%	39%
Houston	23%	39%
Los Angeles	30%	37%
Denver	30%	36%
Dallas	21%	35%
Washington, D.C.	29%	32%
New York	57%	30%
Chicago	54%	27%
Moyenne	38%	37%

En outre, la ville de Québec a fait l'objet d'une étude similaire au début des années 2000. Il s'avère, selon Barbonne *et al.* (2003), que l'activité économique s'organise le long des axes routiers du système de transport rapide. C'est une observation qui vient compléter celles de Steinacker (1998) et de Polèse *et al.* (2002) selon lesquelles de plus en plus d'emplois manufacturiers se localisent dans des régions rurales voisines directes des grandes métropoles. Billette et Carrier (1993) et Riverin et Proulx (1997) ont pu lier ce phénomène, par exemple dans la région de la Beauce, entre autres au rôle important du dynamisme entrepreneurial local. Cependant, cette tendance spatiale suburbaine suscitait déjà des questions dans la communauté scientifique.

Finalement, l'approche postmoderne émerge et interprète l'évolution de la forme urbaine comme un phénomène hors contrôle et donc théoriquement insaisissable. En effet, selon Dear et Flusty (2002), c'est plutôt la *keno economy* qui serait le principe organisateur de l'espace urbain, cette forme d'agencement étant définie comme l'espace dans lequel les activités économiques se distribueraient aléatoirement sous l'effet des forces globales exogènes (Shearmur, 2007). C'est dans ce contexte que Soja (2000) soutient que les régularités mises en évidence par certaines études empiriques sont trompeuses. Toutefois, Shearmur et Coffey (2002) rejettent cet argument en soutenant que, malgré les irrégularités des formes urbaines observées par ces détracteurs, des forces supérieures organisatrices de l'espace urbain, comme la tendance à la colocalisation des établissements par secteur, restent identifiables et significatives.

Présentation du territoire d'étude

Cette section s'articule autour de trois points essentiels : 1) la création et la localisation de Lévis ; 2) le rapport de Lévis avec la région métropolitaine de recensement Québec (RMR) de Québec et la région administrative Chaudière-Appalaches (RCA) ; 3) l'implication de ces rapports dans l'approche analytique de la présente étude.

En 2002, 10 municipalités (Charny, Lévis, Pintendre, Saint-Étienne-de-Lauzon, Sainte-Hélène-de-Breakeyville, Saint-Jean-Chrysostome, Saint-Joseph-de-la-Pointe-De Lévy, Saint-Nicolas, Saint-Rédempteur et Saint-Romuald) ont été regroupées pour former la nouvelle ville de Lévis. La municipalité est subdivisée en trois arrondissements : Desjardins (DES), Chutes-de-la-Chaudière-Est (CCE) et Chutes-de-la-Chaudière-Ouest (CCO). Elle est localisée sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, à la périphérie de la RMR de Québec, et a un accès plus ou moins direct aux autres régions du Canada (Montréal, par exemple) ou à la région est des États-Unis, grâce à plusieurs axes routiers (figure 1). Elle fait aussi partie intégrante de la RCA.

L'étude d'une ville située à la périphérie d'une région métropolitaine marque une rupture avec l'approche traditionnelle telle que revue dans la littérature scientifique. En général, la périphérie et le centre entretiennent des rapports fortement polarisés ou dépendants, ce qui justifie l'inclusion de l'ensemble de la métropole dans plusieurs études urbaines. Mais dans le cas de Lévis (périphérie) et de Québec (centre), plusieurs facteurs indiquent plutôt un rapport peu dépendant et polarisé.

D'abord, son statut de ville/municipalité régionale de comté (MRC) lui confère les compétences et l'autonomie de gestion de la planification de son développement urbain. Ensuite, malgré la force d'attraction de Québec et le renforcement de la connexion (développement des infrastructures de transport) entre les deux rives, on observe plutôt que, depuis quelques années, les résidents de Lévis se déplacent plus à l'intérieur que vers l'extérieur de la municipalité pour satisfaire la majorité de leurs besoins, plus spécialement le travail (Apparicio *et al.*, 2011; Société de transport de Lévis, 2015). En effet, sur les 172 500 déplacements motorisés en provenance de Lévis observés durant une période de 24 heures, 68,5% sont internes tandis que 31,5% sont destinés à l'extérieur dont 26,1% vers la rive nord (*Idem*).

Par ailleurs, le faible solde migratoire entre Lévis et Québec suppose un certain équilibre de la force d'attraction sur la population régionale. En effet, le taux de chômage et le niveau de sécurité publique sont quasi identiques. La majorité des habitants de Québec qui migrent vers Lévis le font pour y résider, tandis que la majorité des Lévisiens qui déménagent à Québec le font pour y étudier (CRÉ, 2015). Et les densités de population de Lévis et de la ville de Québec ont crû respectivement de 6,7% et 5,2% entre 2006 et 2011 (Société des transports de Lévis, 2015; Institut de la statistique du Québec, 2018).

En outre, le revenu annuel disponible par habitant à Lévis et dans la ville de Québec a varié respectivement de 37,15% et de 31,22% entre 2006 et 2015 (Institut de la statistique du Québec, 2015). Cette hausse de niveau de vie associée au coût de la vie plus faible à Lévis a favorisé une hausse du taux de motorisation, soit 1,64 véhicule par ménage, supérieur à celui de l'agglomération de Québec (1,25) et à ceux de certaines grandes villes du Québec (Montréal, Sherbrooke, Longueuil, Gatineau). Ajoutée à une offre croissante des services de transport en commun par la Société de transport de Lévis, cette augmentation du taux de motorisation rend la population active très mobile.

Enfin, la conjugaison de ces divers facteurs a contribué à la formation de trois principaux pôles de destination à Lévis définis grâce à l'Enquête Origine-Destination de 2011 (Ministère des Transports du Québec *et al.*, 2015 : 178-179). Par ordre d'importance, le premier (localisé dans le DES) regroupe, dans Lévis-centre, le siège social du Mouvement Desjardins, l'Université de Québec à Rimouski (UQAR), l'Hôtel-Dieu de Lévis et le Collège de Lévis. Le second pôle (localisé dans l'arrondissement CCE) correspond au

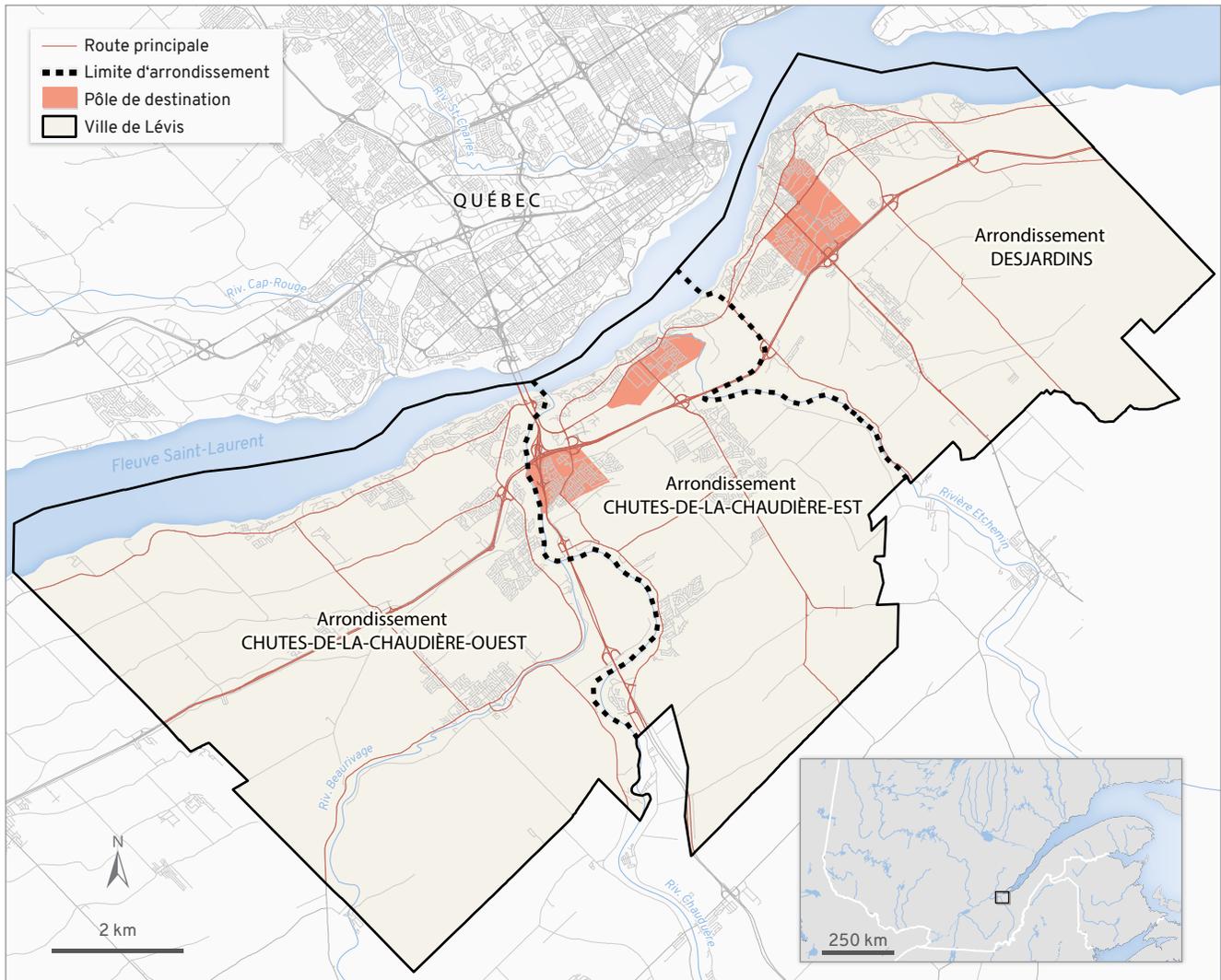


FIGURE 1 Localisation du territoire d'étude | Conception : Lolo Zikpi, 2017. Adaptée par le Département de géographie de l'Université Laval, 2019
Source : Statistique Canada, 2011; MAMOT, 2014; Geoindex+

Méga Centre Rive-Sud, et le troisième (aussi dans le CCE) correspond au regroupement de l'hôtel de ville de Lévis et du Juvénat Notre-Dame. Cette recherche s'appuie donc sur une nouvelle approche qui s'inscrit dans un contexte régional où la ville de Lévis est considérée comme un centre urbain en marge de la RMR de Québec et de la RCA.

Données

Dans cette étude, les données issues du rôle d'évaluation compilées par le ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du Territoire (MAMOT)¹ ont été retenues pour

l'analyse. Ce sont des microdonnées spatiales des biens immobiliers enregistrés à Lévis, ayant fait l'objet d'une évaluation en 2015 pour des besoins de taxation. Ces biens sont codifiés suivant des vocations d'utilisation définies selon le plan de gestion de l'espace, conformément à l'article 113 de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (LAU). Ainsi, les occupants d'un espace défini peuvent varier, mais la vocation d'utilisation change rarement. Il y a donc de fortes chances que les bâtiments enregistrés aient conservé leur vocation d'utilisation sur toute la période couverte, notamment de 1955 à 2014, d'où notre attention portée sur les bâtiments plutôt que sur les entreprises, dans cette étude. De plus, les données d'entreprises disponibles ne couvraient pas l'ensemble des besoins de l'étude.

¹ Devenu le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH) en 2018.

TABLEAU 2 Codes d'utilisation des biens-fonds (CUBF) et vocations d'utilisation | Conception: Lolo Zikpi, 2017

CUBF commençant par	Description
1	Vocation résidentielle
2-3	Industries manufacturières
4	Transport, communications et services publics
5	Vocation commerciale
6	Services
7	Vocation culturelle, récréative et de loisirs
8	Production et extraction de richesses naturelles
9	Immeubles non exploités et étendues d'eau

Les vocations d'utilisation sont classées en neuf catégories (tableau 2) selon les codes d'utilisation des biens-fonds (CUBF) décrits dans le Manuel d'évaluation foncière du Québec (MAMROT, 2015). Pour les besoins de notre analyse, nous en retenons huit en excluant les immeubles non exploités et les étendues d'eau. Les catégories d'utilisation retenues sont ensuite divisées en deux grands secteurs: résidentiel, pour les bâtiments résidentiels, et économique, pour les BVC (tableau 3). Le secteur économique comprend trois sous-secteurs: primaire, secondaire et tertiaire (tableau 3). Pour chaque bien immobilier, nous disposons de la date de construction, du code d'utilisation et des coordonnées géographiques. Toujours pour les besoins de l'analyse, nous avons apporté plusieurs modifications à la base de données. D'abord, nous avons effectué un regroupement des données en intervalles réguliers de 15 ans. Ensuite, pour la configuration des variables binaires selon le modèle de Bernoulli, nous avons considéré le secteur résidentiel comme population de contrôle ou de référence, et le secteur économique comme population cible (tableau 3). Ceci étant, nous avons ajouté deux

nouveaux champs à la base de données pour tenir compte de la variable du secteur économique puis de celle du secteur résidentiel. Ainsi, dans chacun de ces nouveaux champs, une valeur de 1 est attribuée à chaque bâtiment s'il est à vocation commerciale ou résidentielle et de 0 sinon.

Méthodologie

L'approche adoptée dans cette étude comporte quatre grandes étapes. D'abord, les zones à forte concentration de BVC sont déterminées dans l'ensemble des biens immobiliers pour chaque période de 15 ans grâce à l'analyse spatiale par l'approche du modèle de probabilité de Bernoulli, telle que proposé par Kulldorff (1997). Ainsi, en fonction des codes CUBF, les microdonnées spatiales des biens immobiliers sont regroupées en deux grands secteurs, résidentiel (bâtiments à vocation résidentielle [BVR]) et commerciale (BVC) afin de constituer les variables binaires du modèle de Bernoulli.

Dans la seconde étape, les différents regroupements des BVC détectés à la première période sont analysés et projetés sur la carte de Lévis par des techniques de système d'information géographique (SIG) afin de déterminer la localisation des grappes. Ensuite, les grappes des BVC postérieures sont aussi analysées et projetées d'une période à l'autre pour permettre de suivre l'évolution de leurs localisations et de leurs structures sectorielles par rapport aux grappes initiales. Enfin, l'analyse cumulative spatiotemporelle des étapes précédentes permet de déterminer les principaux pôles économiques, les trajectoires de localisation et les tendances structurelles de la colocalisation des BVC, puis la forme urbaine de Lévis. La comparaison spatiale des pôles de destination à Lévis, obtenus grâce aux données de l'Enquête Origine-Destination de 2011, avec les pôles de regroupement des

TABLEAU 3 Récapitulatif des données | Conception: Lolo Zikpi, 2017

CUBF	Description	Périodes				Total	%	Configuration Bernoulli
		1955-1969	1970-1984	1985-1999	2000-2014			
De 1000 à 1990 et 9510	Secteur résidentiel	4134	13357	12224	10899	40614	95,87	Population de contrôle
De 2011 à 3999	Secteur secondaire	13	25	38	25	101	0,24	Population cible
De 4111 à 7990	Secteur tertiaire	215	342	480	460	1497	3,53	
De 8121 à 8900	Secteur primaire	25	38	53	36	152	0,36	
Total		4387	13762	12795	11420	42364	100	

Secteur primaire: agriculture, aquaculture, élevage, exploitation minière; Secteur secondaire: industries manufacturières; Secteur tertiaire: services publics, commerces, services, loisirs

grappes des BVC a permis d'établir les principaux pôles économiques. Cependant, le succès de cette analyse dépend essentiellement de la première étape. Il s'agit de la détection des grappes, suivie des tests d'inférence.

En principe, il existe une zone Z incluse dans l'espace de la ville de Lévis telle qu'un BVC ait la probabilité p d'appartenir à Z pendant que q représente la probabilité d'être localisé hors de Z . L'hypothèse nulle est définie par l'égalité entre p et q , soit une distribution purement aléatoire; celle alternative est définie par la supériorité de p par rapport à q , soit une distribution concentrique due à autre chose que le hasard.

Dans une première phase, grâce à une technique de balayage dans les limites de Lévis, on cherche à savoir si les BVC sont distribués aléatoirement ou forment une concentration. De façon générale, supposons un point x_i (i étant élément de $\{1, n\}$) dans l'espace défini par un intervalle $[a, b]$ et une fenêtre (circulaire ou elliptique) ayant une taille w variant entre 0 et $(b - a)$. En parcourant cet intervalle, on détermine le nombre maximal de points x_i faisant partie de cette fenêtre, puis on le compare à la distribution de ces points dans l'hypothèse nulle. Pour une fenêtre elliptique, la taille (définie par le rapport de l'axe majeur sur l'axe mineur) varie avec l'angle et balaie en mouvement de va-et-vient l'espace étudié. Ceci, en vue de déterminer la forme, la taille ou l'étendue réelle des possibles grappes présentes. Pour garantir une meilleure qualité des grappes qui seront issues du processus de balayage, des restrictions ont été imposées. Il s'agit d'abord de la non-superposition des grappes, pour empêcher qu'un même BVC apparaisse dans deux regroupements différents. Plus loin, la compacité des regroupements des BVC a été considérée pour favoriser les grappes moyennement compactes par rapport aux moins compactes. Enfin, nous tenons compte de la couverture maximale de la fenêtre de balayage en limitant à 20% la population totale à considérer, afin d'éviter, comme suggéré dans le second tutoriel de SaTScan (Talbot *et al.*, 2015), la génération de grappes trop larges pouvant couvrir l'ensemble du territoire de Lévis.

Après la phase du balayage, suit le test de signification des grappes. Comme la distribution des grappes produites dans le cadre d'un balayage variant sous plusieurs formes et angles ne suit aucune loi de distribution, il n'existe donc pas de test statistique ni de valeur p (p -value) pour tester les hypothèses énoncées plus haut. Afin de contourner ce problème, Loader (1991) proposa une solution utilisant un

test statistique fondé sur le ratio de vraisemblance. En fait, il s'agit du rapport entre les valeurs maximales de la fonction de vraisemblance du modèle de Bernoulli sous les deux hypothèses. Formellement, la fonction est la suivante:

$$\left(\frac{c}{n}\right)^c \left(\frac{n-c}{n}\right)^{n-c} \left(\frac{C-c}{N-n}\right)^{c-c} \left(\frac{(N-n)-(C-c)}{N-n}\right)^{(N-n)-(C-c)} I()$$

C étant le nombre total de BVC, c étant le nombre de BVC contenu dans l'ellipse, n étant la population totale (BVC plus BVR) contenue dans l'ellipse, N étant la population totale, $I()$ correspondant à une fonction indicatrice valant 1 lorsque le nombre de BVC observés dans l'ellipse dépasse celui attendu dans l'hypothèse nulle. De plus, il faut ajouter que (c/n) correspond à p alors que $[(C-c)/(N-n)]$ correspond à q .

Dans l'hypothèse alternative, cette fonction est maximisée par rapport aux différents Z pour obtenir les grappes les plus vraisemblablement dues aux facteurs autres que le hasard. Puis on répète la même procédure, mais cette fois sous l'hypothèse nulle. Le ratio de vraisemblance (test statistique) s'obtient donc en faisant le rapport entre ces deux valeurs. Pour compléter la phase d'inférence, Dwass (1957) propose d'estimer la valeur p par le test de Monte Carlo. La procédure débute par des reproductions des données réelles jusqu'à 999 fois, puis on calcule les ratios de vraisemblance simulés. Le test statistique des données réelles n'est significatif à 5% que si sa valeur figure parmi les 49,95 (soit 50) premières données simulées. Le 50^e ratio de vraisemblance est donc la valeur critique du test. Maintenant, la valeur p s'obtient en divisant le rang de Z par $(1 + 999)$. Les grappes finales sont classées en ordre décroissant selon leur valeur p .

Suit la phase de projection cartographique du centroïde des ellipses regroupant les BVC. D'une période à l'autre, on montre la dynamique spatiale des concentrations d'activité économique par superposition des grappes postérieures à celles déterminées antérieurement. Après, vient l'analyse structurelle de ces grappes par l'extraction des BVC dans chaque grappe selon le secteur d'activité.

Résultats et analyses

Les résultats consistent en tableaux et cartes résumant les caractéristiques des grappes de BVC déterminées. Plus précisément, les tableaux décrivent, d'une part, les indicateurs statistiques permettant d'évaluer la signification des grappes ainsi que le taux d'incidence des établissements et, d'autre part, la composition structurelle de chaque grappe en vue d'examiner la répartition spatiale des BVC par secteur économique. Quant aux cartes, elles permettent de suivre la localisation ainsi que la distribution spatiale des grappes déterminées. En nous basant sur ces informations, nous analysons l'évolution de ces caractéristiques d'une période à l'autre afin d'en tirer la tendance globale pouvant répondre aux objectifs de notre étude. Mais avant tout, la complexité des statistiques utilisées pour caractériser chaque grappe plus ou moins en forme d'ellipse commande une brève introduction.

D'abord, l'angle variant entre valeurs nulles (grappe non inclinée), positives (grappe inclinée suivant l'axe sud-ouest, nord-est) et négatives (grappe inclinée suivant l'axe sud-est, nord-ouest) permet de décrire le sens d'orientation de la grappe. Cela permet de prendre en compte la disposition spatiale réelle des grappes. Ensuite, la forme qui est déterminée par le rapport de l'axe majeur sur l'axe mineur de l'ellipse et variant entre 1 et 5 permet d'évaluer le niveau d'étirement ou l'étendue de la grappe. Après, la population totale suivie du nombre (Cible obs.) et de la proportion (Pourcentage) de BVC observés décrivent la taille et la répartition de la population dans une grappe. Plus loin, le nombre de BVC attendus (Cible att.) indique ce qu'on observerait si l'hypothèse nulle était valide, c'est-à-dire si la distribution des BVC était identique partout sur le territoire de Lévis. De plus, l'indicateur observé divisé par attendu (ODA), qui n'est que le rapport du nombre de BVC observés sur celui attendu, permet de comparer le niveau de concentration des BVC dans une même grappe sous les deux hypothèses (voir la section méthodologie); cet indicateur est toujours supérieur à 1 pour les grappes à forte concentration. Dans le tableau 4, par exemple, l'ODA correspondant à la première grappe indique que le nombre de BVC observés vaut 17 fois plus que ce qui est attendu. Cependant, le risque relatif (RR) rapporte la proportion des BVC observés dans une grappe à celle de l'extérieur, afin de comparer le niveau de concentration relative des BVC entre les deux espaces. Cet indice est aussi toujours supérieur à 1 dans le contexte de forte concentration. Faisant toujours référence au tableau 4,

le RR correspondant à la première grappe indique que le nombre de BVC présents à l'intérieur vaut 18 fois plus qu'à l'extérieur. Enfin, le ratio de vraisemblance (RVS) et la probabilité (valeur p) permettent de hiérarchiser les grappes statistiquement significatives attribuables à autre chose que le hasard.

De 1955 à 1969, l'analyse de la distribution spatiale des BVC indique neuf différentes concentrations dont cinq dans l'arrondissement DES, trois dans le CCE et une dans le CCO (tableau 4). D'un arrondissement à l'autre, ces regroupements de BVC varient en fonction de la localisation et du secteur économique (tableau 5 et figure 2). En effet, c'est le long du boulevard Guillaume-Couture et de la route du Président-Kennedy, ainsi qu'entre les rues Saint-Georges et Wolfe que se regroupent la majorité des grappes identifiées à DES. Cependant, dans le CCE, c'est le long du boulevard Guillaume-Couture, d'une part, et le long de l'avenue des Églises, d'autre part, que se localisent les grappes déterminées. Enfin, dans le CCO, la grappe déterminée se trouve près du croisement des routes Marie-Victorin et des Rivières (figure 2).

TABLEAU 5 Structure sectorielle des agrégats de bâtiments à vocation commerciale (BVC) entre 1955 et 1969 | Conception : Lolo Zikpi, 2017

Grappe	Secteur primaire	Secteur secondaire	Secteur tertiaire	Total
1	0	6	6	12
2	1	0	21	22
3	0	0	12	12
4	0	0	15	15
5	0	0	16	16
6	0	0	5	5
7	0	0	6	6
8	5	0	1	6
9	0	1	4	5
Pourcentage	6,06	7,07	86,87	99

TABLEAU 4 Agrégats de bâtiments à valeur commerciale (BVC) entre 1955 et 1969 (Population: 4387; Cible, total: 253; Pourcentage: 5,8)
Conception: Lolo Zikpi, 2017

Grappe	Structure	Angle	Forme	Population	Cible obs.	Pourcentage	Cible att.	ODE	RR	RVS	Valeur p
1	Hétérogène	0	1,5	12	12	100	0,69	17,34	18,15	34,5	0,000001
2	Hétérogène	60	5	42	22	52,4	2,42	9,08	9,85	35,72	0,000001
3	Homogène	-36	5	12	12	100	0,69	17,34	18,15	34,5	0,000001
4	Homogène	-45	1,5	37	14	37,8	2,13	6,56	6,89	17	0,00072
5	Homogène	60	4	45	16	35,6	2,6	6,17	6,51	18,47	0,0042
6	Homogène	0	1,5	5	5	100	0,29	17,34	17,67	14,31	0,013
7	Homogène	84	5	8	7	87,5	0,46	15,17	15,58	17,1	0,024
8	Hétérogène	40	3	7	6	85,7	0,4	14,86	15,2	14,37	0,029
9	Hétérogène	-60	3	5	5	100	0,29	17,34	17,67	14,31	0,035

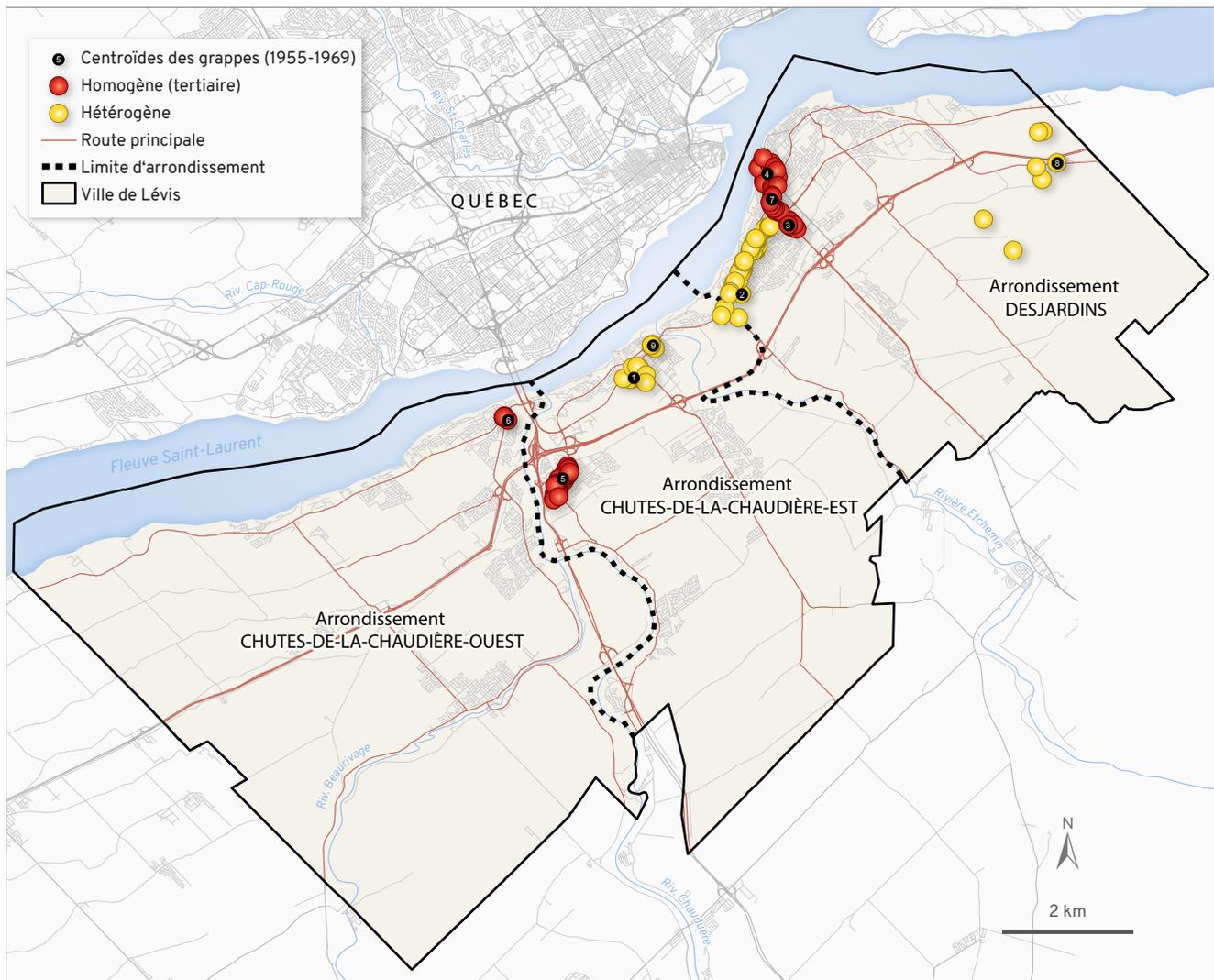


FIGURE 2 Localisation des agrégats de bâtiments à vocation commerciale (BVC) entre 1955 et 1969 | Conception: Lolo Zikpi, 2017. Adaptée par le Département de géographie de l'Université Laval, 2019. Source: Statistique Canada, 2011; MAMOT, 2014; Geoidex+

TABLEAU 6 Agrégats de bâtiments à vocation commerciale (BVC) entre 1970 et 1984 (Population : 13 762 ; Cible, total : 405 ; Pourcentage : 2,9)
 Conception : Lolo Zikpi, 2017

Grappe	Structure	Angle	Forme	Population	Cible obs.	Pourcentage	Cible att.	ODE	RR	RVS	Valeur p
1	Hétérogène	0	1,5	21	21	100	0,62	33,98	35,78	74,57	0,000001
2	Homogène	0	1	20	20	100	0,59	33,9	35,69	71	0,000001
3	Homogène	90	2	19	19	100	0,56	33,98	35,6	67,42	0,000001
4	Hétérogène	30	4	25	20	80	0,74	27,18	28,54	58,63	0,000001
5	Hétérogène	-30	2	18	15	83,3	0,53	28,32	29,37	45,13	0,000001
6	Hétérogène	0	1	8	8	100	0,24	33,9	34,64	28,28	0,000001
7	Hétérogène	-30	4	7	7	100	0,21	33,9	34,56	24,7	0,00007
8	Homogène	0	1,5	5	5	100	0,15	33,9	34,39	17,65	0,00075
9	Hétérogène	15	4	6	6	100	0,18	33,9	34,48	21,19	0,001
10	Homogène	90	2	6	5	83,3	0,18	28,32	28,66	14,98	0,01
11	Homogène	15	4	5	5	100	0,15	33,9	34,39	17,65	0,01

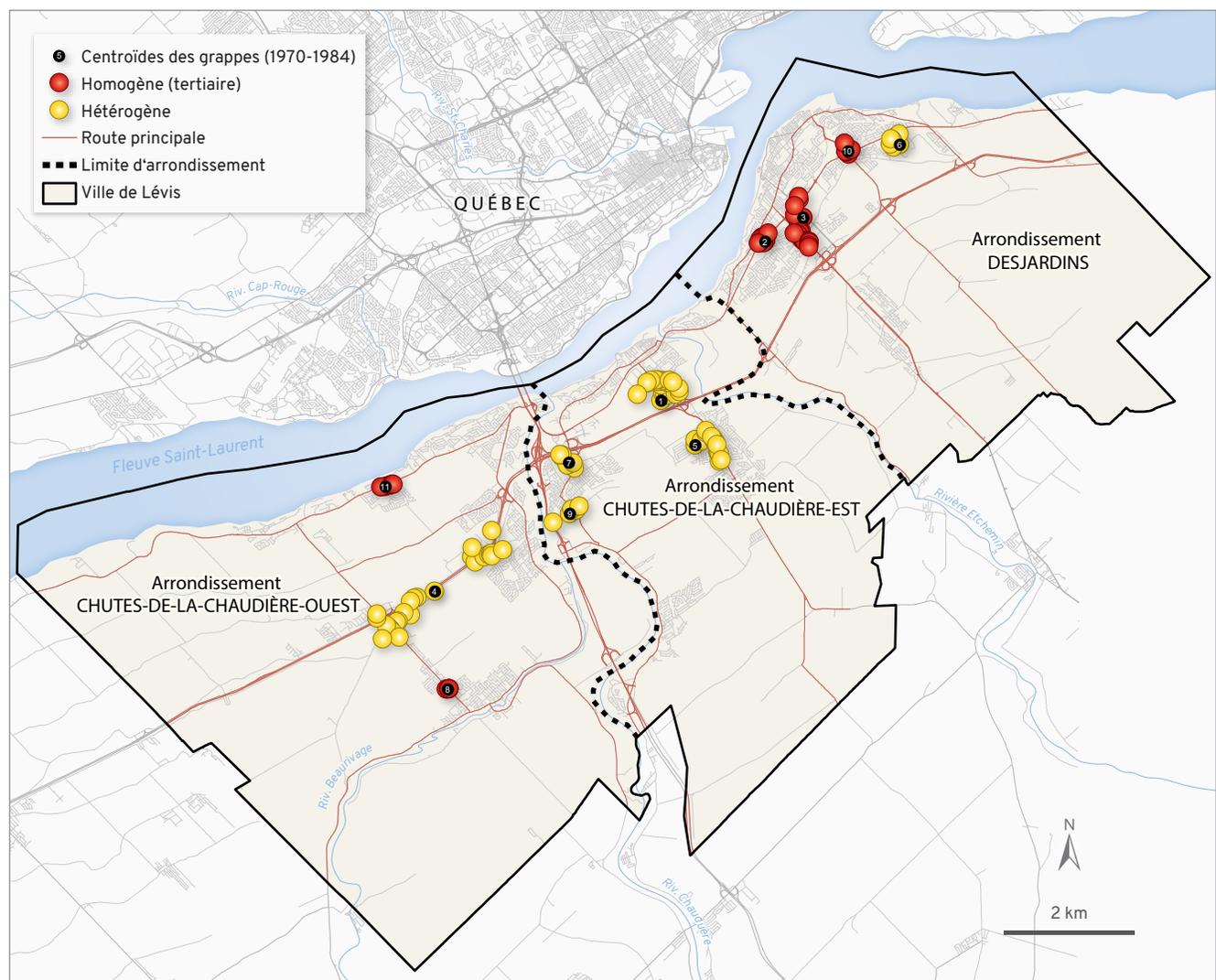


FIGURE 3 Localisation des agrégats de bâtiments à vocation commerciale (BVC) entre 1970 et 1984 | Conception : Lolo Zikpi, 2017. Adaptée par le Département de géographie de l'Université Laval, 2019. Source : Statistique Canada, 2011 ; MAMOT, 2014 ; Geoindex+

De 1970 à 1984, plus de regroupements de BVC ont été déterminés que précédemment. En effet, pour cette période, nous avons décelé 11 différentes concentrations de BVC, dont 4 dans le DES et le CCE, puis 3 dans le CCO (tableau 6 et figure 3). Dans ces concentrations, on trouve des BVC des secteurs secondaire et tertiaire (tableau 7). Cependant, leurs localisations se démarquent plus ou moins de celles de la période précédente. En effet, dans le CCE, on constate une légère progression de certaines

grappes vers le sud, de part et d'autre de l'autoroute Jean-Lesage, le long de l'avenue Taniata, ainsi qu'au croisement du chemin de Charny et de l'avenue de la Ronde. Et dans le CCO, on observe, d'une part, une progression de grappes vers l'ouest, le long de la route Marie-Victorin et de l'autoroute Jean-Lesage puis, d'autre part, une progression vers le sud-ouest, le long de la route Laqueux.

TABLEAU 7 Structure sectorielle des agrégats de bâtiments à vocation commerciale (BVC) entre 1970 et 1984 | Conception : Lolo Zikpi, 2017

Grappe	Secteur primaire	Secteur secondaire	Secteur tertiaire	Total
1	0	7	14	21
2	0	0	20	20
3	0	0	19	19
4	0	5	15	20
5	0	1	14	15
6	0	5	3	8
7	0	1	6	7
8	0	0	5	5
9	0	1	5	6
10	0	0	5	5
11	0	0	5	5
Pourcentage	0,00	15,27	84,73	131

De 1985 à 1999, plus de BVC ont été créés qu'au cours des périodes précédentes. L'analyse de leur distribution révèle 16 différentes concentrations, dont 8 dans le DES, 3 dans le CCE et 5 dans le CCO (tableau 8 et figure 4). Ces concentrations sont par ordre d'importance dominées par le secteur tertiaire, secondaire et primaire (tableau 9). Par ailleurs, leurs localisations dans les différents arrondissements restent en majorité similaires à celles de la période précédente. Cependant, la particularité réside, d'une part, dans la progression de certaines grappes (5 et 7) le long de l'autoroute Jean-Lesage en direction est-ouest et de la route du Président-Kennedy vers le sud, dans le DES, et d'autre part, dans la progression d'autres grappes (8, 14 et 16) vers l'entrée des ponts, le long d'une portion de la route des Rivières située entre la route Marie-Victorin et l'autoroute Jean-Lesage, dans le CCO (figure 4).

TABLEAU 8 Grappes détectées entre 1985 et 1999 (Population : 12795 ; Cible, total : 571 ; Pourcentage : 4,5) | Conception : Lolo Zikpi, 2017

Grappe	Structure	Angle	Forme	Population	Cible obs.	Pourcentage	Cible att.	ODA	RR	RVS	Valeur p
1	Hétérogène	30	4	58	58	100	2,59	22,41	24,83	183,26	0,000001
2	Hétérogène	-60	2	42	38	90,5	1,87	20,27	21,65	106,3	0,000001
3	Hétérogène	0	2	25	25	100	1,12	22,4	23,39	78,26	0,000001
4	Hétérogène	90	1,5	19	19	100	0,85	22,41	23,14	59,38	0,000001
5	Hétérogène	36	5	72	36	50	3,21	11,2	11,89	64,68	0,000001
6	Homogène	-36	5	104	41	39,4	4,64	8,83	9,44	61,8	0,000001
7	Hétérogène	60	3	59	24	40,7	2,63	9,12	9,47	36,8	0,000001
8	Homogène	-24	5	19	14	73,7	0,85	16,51	16,9	32,9	0,0000018
9	Homogène	60	3	9	9	100	0,4	22,4	22,7	28,05	0,000002
10	Hétérogène	0	1,5	47	16	34	2,1	7,63	7,8	21,2	0,000005
11	Homogène	-60	2	13	9	69,2	0,58	15,5	15,7	20,2	0,00025
12	Homogène	80	3	6	6	100	0,27	22,41	22,64	18,7	0,0032
13	Homogène	0	1	5	5	100	0,22	22,4	22,6	15,6	0,005
14	Homogène	0	1,5	5	5	100	0,22	22,4	22,6	15,6	0,0034
15	Homogène	-20	3	5	5	100	0,22	22,4	22,6	15,6	0,012
16	Homogène	80	3	5	5	100	0,22	22,41	22,6	15,6	0,037

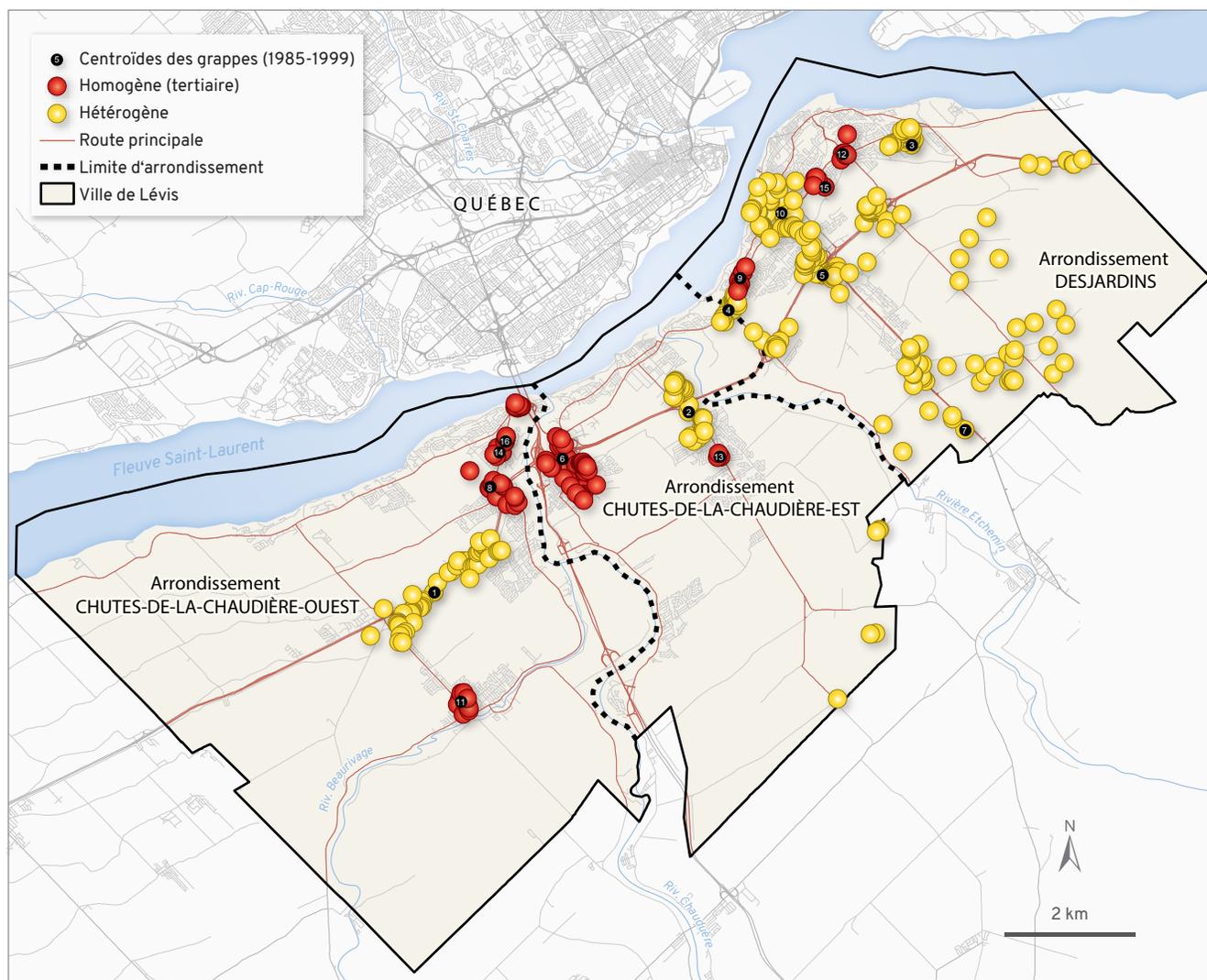


FIGURE 4 Localisation des agrégats de bâtiments à vocation commerciale (BVC) entre 1985 et 1999 | Conception : Lolo Zikpi, 2017. Adaptée par le Département de géographie de l'Université Laval, 2019. Source : Statistique Canada, 2011; MAMOT, 2014; Geoindex+

Enfin, l'analyse de la distribution des BVC présents entre 2000 et 2014 révèle neuf différentes concentrations, dont cinq dans le DES, trois dans le CCE et une dans le CCO (figure 5 et tableau 10). Ces regroupements se retrouvent, par ordre d'importance, dans les secteurs tertiaire, secondaire et primaire (tableau 11). Leurs localisations dans chacun des arrondissements restent en grande partie identiques à celles de la période précédente. Mais la particularité réside cette fois dans la localisation de la grappe 5, non pas le long d'un axe routier, mais plutôt à limite de la frontière sud des arrondissements DES et de CCE (figure 5).

L'évolution spatiotemporelle des grappes de BVC diffère d'une période à l'autre, mais elle se ressemble

d'un arrondissement à l'autre, dans la localisation et la structure économique des grappes. C'est sur la base de ces similarités ou différences que nous allons tenter de dégager la tendance globale des comportements de localisation des grappes de BVC sur le territoire de Lévis.

Au total, 45 différentes concentrations de BVC, dont 22 dans le DES, 13 dans le CCE et 10 dans le CCO (figure 6), ont été décelées. Dans le DES, c'est le long d'une portion du boulevard Guillaume-Couture et de la route du Président-Kennedy que se localisent la majorité des grappes déterminées. Ces grappes sont constituées de BVC par ordre d'importance du secteur tertiaire et secondaire. Cependant, on note aussi la progression vers le sud d'autres grappes, qui sont constituées essentiellement de

BVC du secteur primaire, le long de la route du Président-Kennedy. Dans le CCE, c'est le long d'une portion de l'avenue Taniata située de part et d'autre de l'autoroute Jean-Lesage, ainsi qu'au voisinage du croisement de l'avenue des Églises et de l'autoroute Jean-Lesage qu'on détecte la plus grande partie des grappes. Il s'agit essentiellement des regroupements de BVC des secteurs tertiaire et secondaire. Néanmoins, on note l'éloignement d'une grappe, constituée de BVC provenant principalement des secteurs primaire et tertiaire (voir la grappe 5 du

TABLEAU 9 Structure sectorielle des grappes détectées entre 1985 et 1999
Conception : Lolo Zikpi, 2017

Grappe	Secteur primaire	Secteur secondaire	Secteur tertiaire	Total
1	1	12	45	58
2	0	9	29	38
3	0	8	17	25
4	0	1	18	19
5	3	1	33	37
6	0	0	42	42
7	14	1	9	24
8	0	0	14	14
9	0	0	9	9
10	1	0	16	17
11	0	0	10	10
12	0	0	6	6
13	0	0	5	5
14	0	0	5	5
15	0	0	4	4
16	0	0	5	5
Pourcentage	5,97	10,06	76,10	318

tableau 11 et de la figure 5), vers le sud sur l'avenue Taniata. Dans le CCO, c'est le long d'une portion de la route des Rivières et de l'autoroute Jean-Lesage que se situent la majorité des grappes. Il s'agit aussi essentiellement de regroupements de BVC des secteurs tertiaire et secondaire. Cependant, d'autres grappes similaires se localisent le long d'une portion de la route Marie-Victorin et de la route Laqueux, respectivement en directions ouest et sud-ouest.

On peut donc en déduire que les BVC des secteurs tertiaire et secondaire ont tendance à se regrouper le long d'axes routiers situés près de la rive du Saint-Laurent, pendant que ceux essentiellement du secteur primaire tendent à se regrouper le long d'axes routiers mais loin de la rive du fleuve. L'analyse cumulative de ces différentes tendances à la figure 6 a permis de définir trois zones à forte incidence de regroupement des BVC : une dans le DES (zone ou pôle Desjardins), une autre dans le CCE (zone ou pôle

TABLEAU 11 Structure sectorielle des agrégats de bâtiments à vocation commerciale (BVC) entre 2000 et 2014 | Conception : Lolo Zikpi, 2017

Grappe	Secteur primaire	Secteur secondaire	Secteur tertiaire	Total
1	0	5	163	168
2	0	4	33	37
3	0	0	23	23
4	0	1	13	14
5	15	2	10	27
6	0	4	12	16
7	0	0	15	15
8	0	1	9	10
9	0	0	4	4
Pourcentage	4,82	5,47	90,68	314

TABLEAU 10 Agrégats de bâtiments à vocation commerciale (BVC) entre 2000 et 2014 (Population : 11 420 ; Cible, total : 521 ; Pourcentage : 4,6)
Conception : Lolo Zikpi, 2017

Grappe	Structure	Angle	Forme	Population	Cible obs.	Pourcentage	Cible att.	ODE	RR	RVS	Valeur p
1	Hétérogène	30	2	168	168	100	7,66	21,92	31,88	548	0,000001
2	Hétérogène	-60	2	59	37	62,7	2,69	13,75	14,72	77,5	0,000001
3	Homogène	0	2	23	23	100	1,05	21,92	22,89	71,5	0,000001
4	Hétérogène	0	1	14	14	100	0,64	21,92	22,5	43,4	0,000001
5	Hétérogène	60	2	59	27	45,8	2,69	10,3	10,52	44,7	0,000001
6	Hétérogène	20	3	15	15	100	0,68	21,92	22,54	46,5	0,000001
7	Homogène	0	1,5	30	14	46,7	1,37	10,23	10,48	23,4	0,000003
8	Hétérogène	60	3	8	7	87,5	0,36	19,18	19,43	18,7	0,0018
9	Homogène	60	2	5	5	100	0,23	21,92	22,12	15,45	0,01

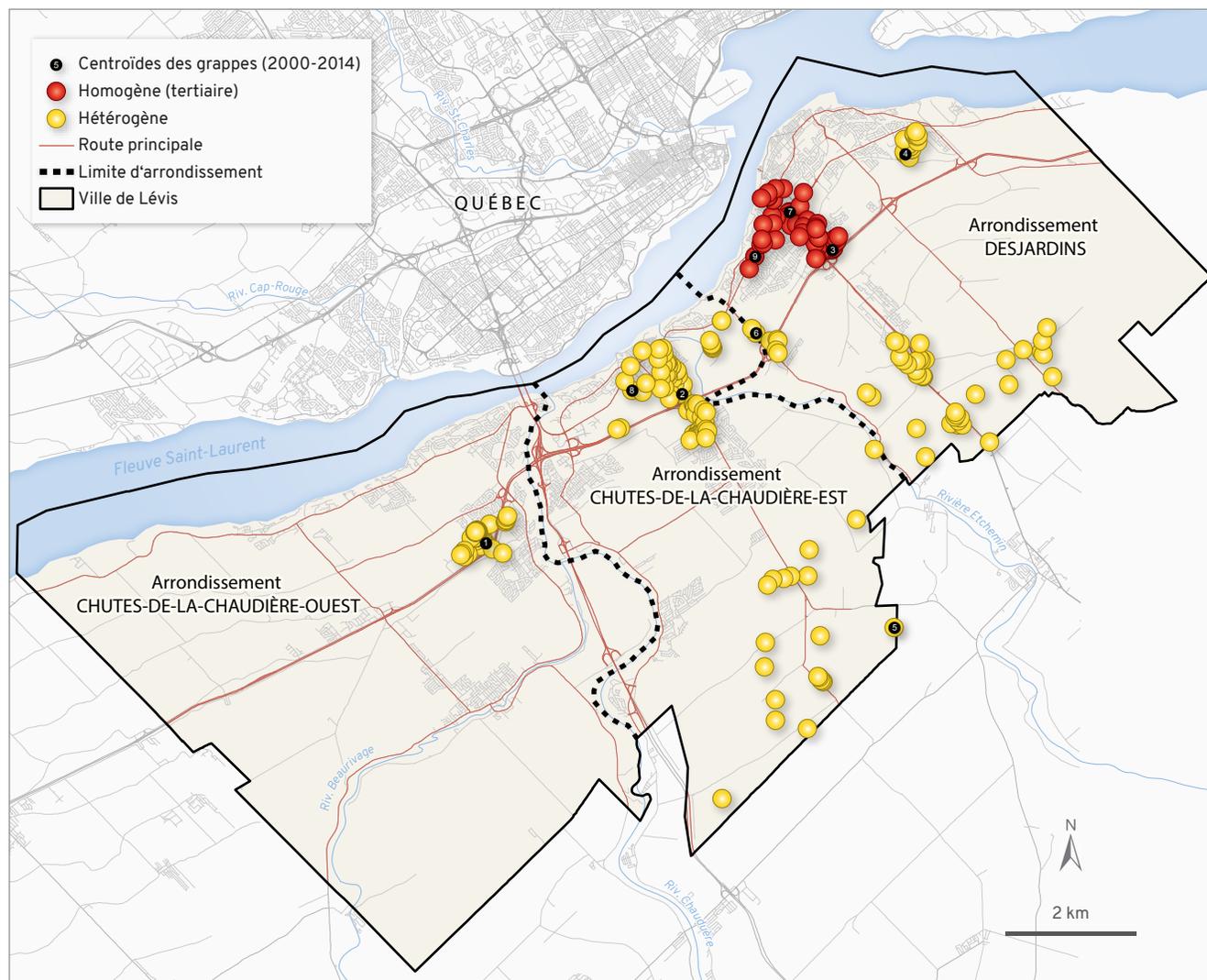


FIGURE 5 Localisation des concentrations d'établissements entre 2000 et 2014 | Conception: Lolo Zikpi, 2017. Adaptée par le Département de géographie de l'Université Laval, 2019. Source: Statistique Canada, 2011; MAMOT, 2014; Geoindex+

est) et une dernière débordant la frontière entre le CCE et le CCO (zone ou pôle ouest). La particularité de ces zones réside essentiellement dans les taux d'incidence des BVC en fonction du secteur économique. En effet, on observe respectivement 23, 22 et 16 fois plus de BVC du secteur tertiaire (regroupement homogène) dans le pôle Desjardins, dans le pôle est et dans le pôle ouest que sur le reste du territoire. D'autre part, il y a respectivement 22, 21 et 20 fois plus de BVC des secteurs tertiaire, secondaire et primaire (regroupement hétérogène ou diversifié) dans le pôle est, le pôle ouest et le pôle Desjardins que sur le reste du territoire de Lévis. Lorsqu'on ne tient plus compte du secteur économique, la moyenne globale d'incidence devient respectivement de 22, 21,8 et 20,7 dans le pôle est,

le pôle ouest et le pôle Desjardins (tableau 12). Par ailleurs, comme on peut l'observer à la figure 7, les localisations de ces zones de regroupement coïncident avec les pôles de destination à Lévis établis par l'Enquête Origine-Destination de 2011 de la région métropolitaine de Québec. Et puisque la majorité des déplacements effectués à Lévis durant cette période avaient pour but un déplacement pour le motif travail, on peut en déduire que les zones de regroupement des BVC correspondent aux principaux pôles économiques de Lévis.

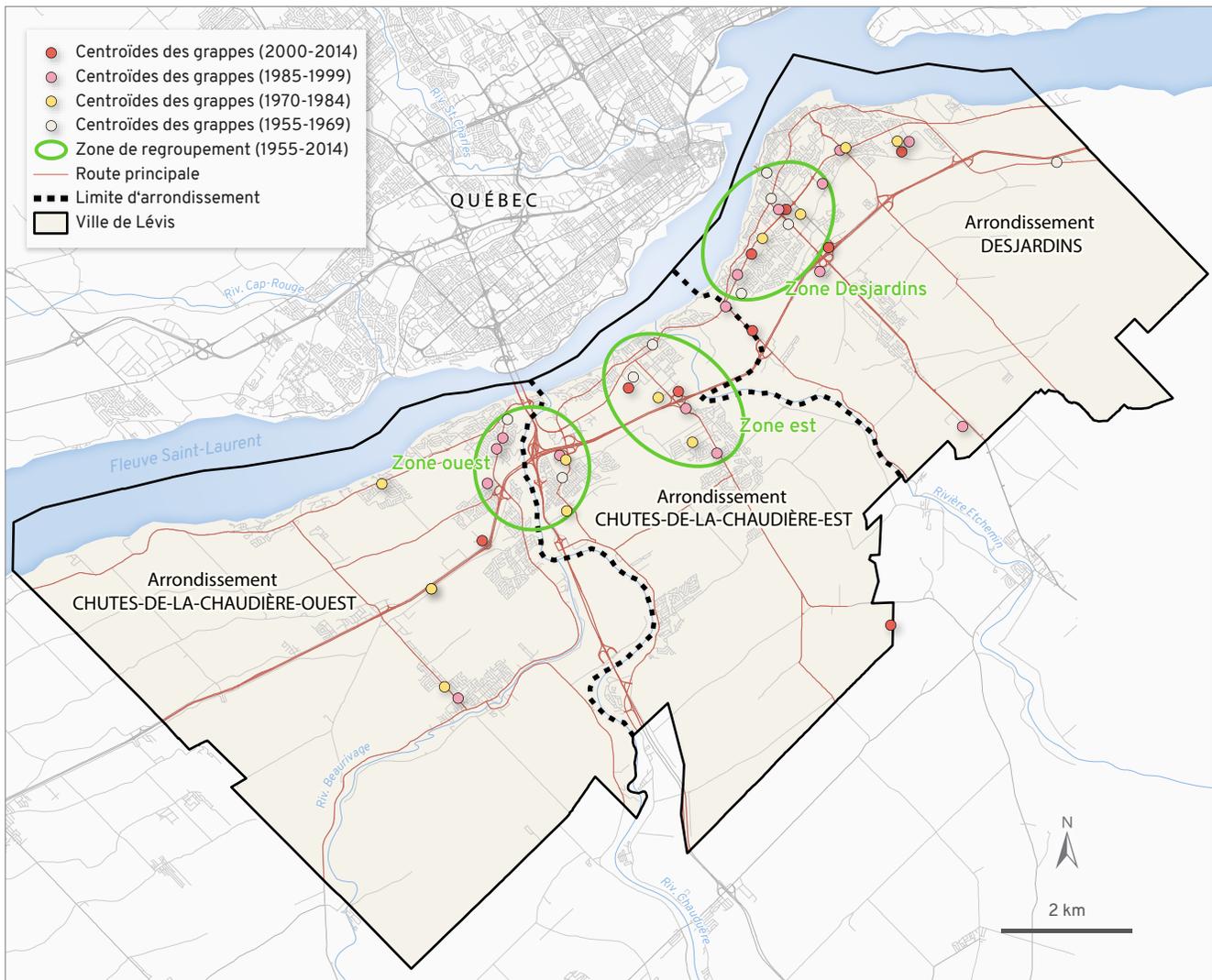


FIGURE 6 Tendence globale des grappes de bâtiments à vocation commerciale (BVC) à Lévis entre 1955 et 2014 | Conception: Lolo Zikpi, 2017. Adaptée par le Département de géographie de l'Université Laval, 2019. Source: Statistique Canada, 2011; MAMOT, 2014; Geoindex+

TABLEAU 12 Analyse statistique des pôles économiques de Lévis | Conception: Lolo Zikpi, 2017

Pôles économiques	Structure économique				Moyenne d'incidence totale	Nombre total de grappes
	Homogène (secteur tertiaire)		Hétérogène (secteur diversifié)			
	Nombre de grappes	Moyenne d'incidence	Nombre de grappes	Moyenne d'incidence		
Zone Desjardins	12	23	5	15,03	20,7	17
Zone est	1	22,6	7	22,39	22,4	8
Zone ouest	6	15,95	3	33,67	21,8	9
Total	19	-	15	-	-	34

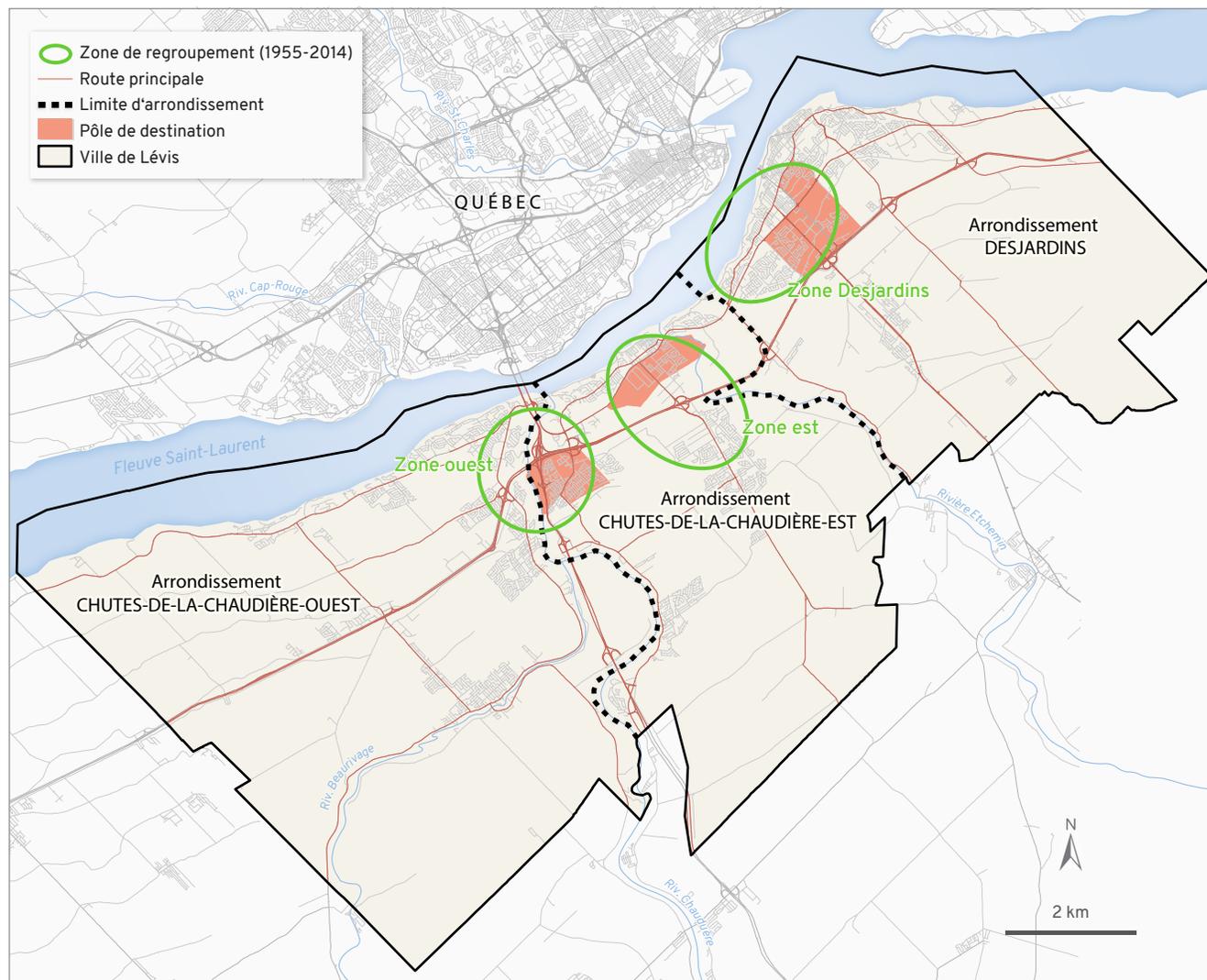


FIGURE 7 Comparaison spatiale des zones de regroupement des grappes de bâtiments à vocation commerciale (BVC) aux pôles de destination
 Conception: Lolo Zikpi, 2017 Adaptée par le Département de géographie de l'Université Laval, 2019. Source: Statistique Canada, 2011; MAMOT, 2014; Geoindex+

Conclusion

Nous avons appuyé notre étude sur des données spatiales à grande résolution (microdonnées) des biens immobiliers, et utilisé une méthode statistique spatiale robuste pour analyser le comportement de regroupement spatial à Lévis de 1955 à 2014, cela en vue de déterminer les taux d'incidence des établissements en fonction du secteur économique, leurs trajectoires de localisation, leurs tendances de regroupement ainsi que les pôles économiques qui en résultent et, enfin, d'en déduire la forme urbaine de Lévis.

À l'issue de cette analyse, nous pouvons donc conclure que les agrégats d'établissements évoluent spatialement suivant des trajectoires bien précises, mais variant d'un arrondissement à l'autre. Il s'agit d'abord, dans l'arrondissement Desjardins, des trajectoires longeant la route du Président-Kennedy et du boulevard Guillaume-Couture; ensuite, dans Chutes-de-la-Chaudière-Est, des trajectoires longeant l'avenue Taniata à Saint-Romuald et Saint-Jean-Chrysostome, ainsi que l'avenue des Églises à Charny; et, enfin, dans Chutes-de-la-Chaudière-Ouest, des trajectoires longeant d'une part la route des Rivières, la route Marie-Victorin et l'autoroute Jean-Lesage dans Saint-Nicolas et, d'autre part, la route Lagueux dans Saint-Étienne-de-Lauzon. Suivant ces trajectoires, les grappes

constituées essentiellement de BVC des secteurs tertiaire et secondaire ont tendance à se localiser à proximité du fleuve Saint-Laurent, tandis que celles constituées essentiellement de BVC du secteur primaire tendent à se localiser un peu à l'écart, vers le sud.

Il existe trois pôles d'activité économique à Lévis. Le premier (zone ou pôle Desjardins), regroupant la majorité des agrégats avec une moyenne globale d'incidence de 20,7, se situe dans l'arrondissement DES; le second (zone ou pôle est), se trouve à Saint-Romuald et Saint-Jean-Chrysostome dans le CCE, avec 8 agrégats pour une moyenne globale d'incidence de 22,4; le dernier (zone ou pôle ouest) est à Charny et à Saint-Nicolas dans le CCE et le CCO (figure 6) avec 9 agrégats pour une moyenne globale d'incidence de 21,8 (figure 7).

Étant donné les trois pôles économiques définis, la forte tendance à la concentration des BVC constatée dans cette étude reflète, non pas le caractère d'une ville où les activités se regroupent à la périphérie au détriment du centre (*edge cities*) ou d'une ville où les activités se regroupent le long d'axes routiers au-delà des limites urbaines (*edgeless cities*) ou d'une ville où les activités ne se regroupent pas (forme urbaine dispersée) ou encore d'une ville où le regroupement des activités est aléatoire (*keno economy*), mais plutôt le caractère d'une ville de forme urbaine polycentrique où le regroupement des activités s'effectue par secteur en formant plusieurs pôles à côté du principal (zone Desjardins). Par conséquent, nous concluons que, bien qu'étant située dans la périphérie de la région métropolitaine de Québec, Lévis est une ville de forme urbaine polycentrique.

Bibliographie

- ALONSO, William (1964) *Location and land use: Toward a general theory of land rent*. Cambridge, Harvard University Press.
- BARBONNE, Rémi (2003) Partition multifactorielle de la croissance de l'emploi des pôles de la région de Québec-Chaudière-Appalaches: 1981-1996. *Cahiers de géographie du Québec*, vol. 47, n°131, p. 243-262 [En ligne]. <https://www.erudit.org/fr/revues/cgq/2003-v47-n131-cgq696/007574ar.pdf>
- BILLETTE, André et CARRIER, Mario (1993) Régulation socio-identitaire des activités économiques beauceronnes. *Recherches sociologiques*, vol. 34, n°2, p. 261-277.
- BOSCHMA, Ron et FRENKEN, Koen (2011) The emerging empirics of evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, vol. 11, n°2, p. 295-307.
- BOURNE, Larry (1992) Self-fulfilling prophecies? Decentralization, inner city decline, and the quality of urban life. *Journal of the American Planning Association*, vol. 58, n°4, p. 509-513.
- COFFEY, William, MANZAGOL, Claude et SHEARMUR, Richard (2000) L'évolution spatiale de l'emploi dans la région métropolitaine de Montréal, 1981-1996. *Cahiers de géographie du Québec*, vol. 44, n°123, p. 325-339 [En ligne]. <https://www.erudit.org/en/journals/cgq/2000-v44-n123-cgq2695/022924ar.pdf>
- CRÉ (CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLU(E)S DE LA CHAUDIÈRE-APPALACHES) (2015) *Portrait de la Chaudière-Appalaches. Attractivité et rétention des personnes* [En ligne]. <http://fjrca.com/wp-content/uploads/2015/09/Portrait-attractivite-et-retention-personnes-VF-28-aout-2015.pdf>
- DEAR, Michael et FLUSTY, Steven (dir.) (2002) *The spaces of postmodernity: Readings in human geography*. Oxford, Wiley-Blackwell.
- DUBÉ, Jean, BRUNELLE, Cédric et LEGROS, Diego (2016) Location theories and business location decision: A micro-spatial investigation in Canada. *The Review of Regional Studies*, vol. 46, n°2, p. 143-170.
- DWASS, Meyer (1957) Modified randomization tests for nonparametric hypotheses. *The Annals of Mathematical Statistics*, vol. 28, n°1, p. 181-187.
- GAD, Gunter (1999) Downtown Montreal and Toronto: Distinct places with much in common. *Canadian Journal of Regional Science*, vol. 22, n°s1-2, p. 143-170.
- GARREAU, Joel (1991) *Edge city: Life on the new frontier*. New York, Doubleday.
- GIULIANO, Genevieve et SMALL, Kenneth A. (1991) Subcenters in the Los Angeles region. *Regional Science and Urban Economics*, vol. 21, n°2, p. 163-182.
- GORDON, Peter et RICHARDSON, Harry W. (1996) Beyond polycentricity: The dispersed metropolis, Los Angeles, 1970-1990. *Journal of the American Planning Association*, vol. 62, n°3, p. 289-295.
- HARRINGTON Jr., James W. et CAMPBELL Jr., Harrison S. (1997) The suburbanization of producer service employment. *Growth and Change*, vol. 28, n°3, p. 335-359.
- HARRIS, Chauncy D. et ULLMAN, Edward L. (1945) The nature of cities. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, vol. 242, n°1, p. 7-17.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2015) *Bulletin Flash : évolution du marché du travail dans les MRC*. Québec, Gouvernement du Québec [En ligne]. <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletins/bulletin-flash-regions-2014.pdf>

- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2018) *Revenu disponible par habitant, MRC et ensemble du Québec, 2006-2016*. Québec, Gouvernement du Québec [En ligne]. http://www.stat.gouv.qc.ca/docs-hmi/statistiques/economie/comptes-economiques/revenu-menage/rp_mrc-hab.htm
- KULLDORFF, Martin (1997) A spatial scan statistic. *Communications in statistics - Theory and Methods*, vol. 26, n°6, p. 1481-1496.
- LANG, Robert E. (2003) *Edgeless cities: Exploring the elusive metropolis*. Washington, D.C., Brookings Institution Press.
- LOADER, Clive R. (1991) Large-deviation approximations to the distribution of scan statistics. *Advances in Applied Probability*, vol. 23, n°4 p. 751-771.
- MAMOT (MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE) (2014) *L'évaluation foncière de votre propriété. Document à l'intention des citoyens*. Québec, Publications du Québec [En ligne]. https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/evaluation_fonciere/documentation/evaluation_fonciere_propriete.pdf
- MAMROT (MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE) (2015) *Manuel d'évaluation foncière du Québec – 2015*. Québec, Publications du Québec [En ligne]. http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/evaluation_fonciere/mamrot_2015.fr.html
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, RÉSEAU DE TRANSPORT DE LA CAPITALE, SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LÉVIS et COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE QUÉBEC (2015) *Enquête Origine-Destination 2011 sur la mobilité des personnes dans la région de Québec – Sommaire de l'Enquête-ménage*. Québec, Gouvernement du Québec.
- PFISTER, Neil, FREESTONE, Robert et MURPHY, Peter (2000) Polycentricity or dispersion? Changes in center employment in metropolitan Sydney, 1981 to 1996. *Urban Geography*, vol. 21, n°5, p. 428-442.
- POLÈSE, Mario, SHEARMUR, Richard G., DESJARDINS, Pierre-Marcel et JOHNSON, Marc (2002) *La périphérie face à l'économie du savoir: la dynamique spatiale de l'économie canadienne et l'avenir des régions non métropolitaines du Québec et des provinces de l'Atlantique*. Montréal, Institut national de la recherche scientifique – Urbanisation Culture Société et Moncton, Institut canadien de recherche sur le développement régional.
- RIVERIN, Nathalie et PROULX, Marc-Urbain (1997) *Les disparités spatiales de l'entrepreneuriat au Québec*. Montréal, École des Hautes Études Commerciales, Cahier de recherche n°97-09.
- SHEARMUR, Richard G. (2007) The clustering and spatial distribution of economic activities in eight Canadian cities. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, vol. 7, n°s2-5, p. 223-250.
- SHEARMUR, Richard G. et ALVERGNE, Christel (2003) Regional planning policy and the location of employment in the Ile-de-France: Does policy matter? *Urban Affairs Review*, vol. 39, n°1, p. 3-31.
- SHEARMUR, Richard G. et COFFEY, William J. (2002) A tale of four cities: Intrametropolitan employment distribution in Toronto, Montreal, Vancouver, and Ottawa – Hull, 1981 – 1996. *Environment and Planning A: Economy and Space*, vol. 34, n°4, p. 575-598.
- SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE LÉVIS (2015) Plan stratégique 2015-2024. *Plan stratégique du développement du transport en commun* [En ligne]. https://www.stlevis.ca/sites/default/files/public/assets/stlevis/publications/stlevis_plan_strategique_2015-2024.pdf
- SOJA, Edward (2000) *Postmetropolis: Critical studies of cities and regions*. Malden, Wiley-Blackwell.
- STANBACK, Thomas (1991) *The new suburbanization: Challenge to the central city*. Boulder, Westview Press.
- STATISTIQUE CANADA (2011) *2011 Census – Boundary files* [En ligne]. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/geo/bound-limit/bound-limit-2011-eng.cfm>
- STEINACKER, Annette (1998) Economic restructuring of cities, suburbs, and nonmetropolitan areas, 1977-1992. *Urban Affairs Review*, vol. 34, n°2, p. 212-240.
- TALBOT, Thomas, KUMAR, Sanjaya et KULLDORFF, Martin (2015) *SaTScan Tutorial #2 – The Bernoulli spatial scan statistic for birth defect data* [En ligne]. <https://www.satscan.org/tutorials/nysbirthdefect/SaTScanTutorialNYSBirthDefect.pdf>
- YEATES, Maurice (1998) *The North American city*. Harlow, Longman Publishing Group.