

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

**RESTRUCTURATION MÉTROPOLITAINE À MONTRÉAL ENTRE 1998
ET 2008 : L'ÉVOLUTION DES LIENS ENTRE LE LIEU DE RÉSIDENCE
ET LE LIEU D'EMPLOI**

Par

Pier-Olivier POULIN

B.Sc.

Mémoire présenté pour obtenir le grade de

Maître ès sciences, M.Sc.

Maîtrise en études urbaines

Programme offert conjointement par l'INRS et l'UQAM

Janvier 2014

Ce mémoire intitulé

**RESTRUCTURATION MÉTROPOLITAINE À MONTRÉAL ENTRE 1998
ET 2008 : L'ÉVOLUTION DES LIENS ENTRE LE LIEU DE RÉSIDENCE
ET LE LIEU D'EMPLOI**

et présenté par

Pier-Olivier POULIN

a été évalué par un jury composé de

M. Xavier LELOUP, directeur de recherche, Institut national de la recherche scientifique

M. Richard SHEARMUR, codirecteur, Université McGill

M. Ugo LACHAPELLE, examinateur interne, Université du Québec à Montréal

Mme Marie-Hélène VANDERSMISSEN, examinatrice externe, Université Laval

RÉSUMÉ

Le navettage, soit le déplacement entre le lieu de domicile et le lieu de travail, est un élément structurant des régions métropolitaines. Cette recherche s'attarde à ces déplacements pour la période de 1998 à 2008 dans la région de Montréal, période de croissance économique. On se questionne d'abord sur l'évolution des comportements de déplacements pendant la période d'étude. Les comportements de navettage sont conceptualisés comme la distance de déplacement et les choix de mode de transport. Ensuite, on veut savoir si l'environnement (origine ou destination) dans lequel évolue un navetteur peut influencer ses comportements. Une typologie des lieux de résidence et des pôles d'emploi a été créée et des données désagrégées provenant des enquêtes Origine-Destination y ont été associées pour tenter de répondre à ces questionnements. Les résultats indiquent une stabilité dans les distances de déplacement, mais un effritement de la part modale de l'automobile. Ensuite, les environnements dans lesquels évolue un navetteur s'avèrent de piètres déterminants des comportements de navettage à Montréal. Plutôt, c'est la localisation du lieu de résidence par rapport au centre-ville qui influence le plus les comportements, tout comme l'interaction entre le lieu de résidence et le lieu d'emploi par rapport au centre-ville. Ces résultats suggèrent donc la pertinence pour les politiques publiques de favoriser une région métropolitaine qui est dense, en resserrant les milieux résidentiels et en desserrant les lieux d'emploi pour tendre vers un équilibre régional.

Mots-clés : distances de navettage, choix modaux, forme urbaine, typologies résidentielles, pôles d'emploi

ABSTRACT

Commuting, or the travel from home to the workplace, is a structuring element of metropolitan regions. This research focuses on commuting in the Montreal region for the 1998-2008 period, which is one of economic growth. We first want to know how the commuting behaviors evolved during the study period. Commuting behaviors are conceptualized as commuting distance and travel mode choice. We also want to know whether the environments (origin and destination) in which the commuter lives and work can influence his or her commuting behaviors. To answer these questions, a typology of neighbourhoods and employment poles was created and associated with disaggregated data from the Origin-Destination survey. Results indicate stability in commuting distances, while the modal share of automobile trips was reduced. The typologies created were poor predictors in commuting behaviors in Montreal. Rather, the location of the residence from the CBD was a better predictor of commuting behaviors, as was the interaction between the residential location and the employment location from the CBD. These results suggests that public policies should favor a dense metropolitan region, where housing is built in a denser fashion than what it is right now and employment should be more dispersed to achieve a more balanced region.

Keywords: Commuting distances, commuting modal share, urban form, residential typologies, employment poles

AVANT-PROPOS

Les règlements du centre Urbanisation Culture Société exigent un directeur interne au centre. C'est pourquoi M. Xavier Leloup, directeur de programme, y figure en tant que directeur de recherche. Toutefois, celle-ci a été effectuée sous la supervision de M. Richard Shearmur qui a changé d'institution en cours de recherche.

REMERCIEMENTS

Je me dois tout d'abord de remercier mon directeur de recherche, Richard Shearmur, qui m'a fait confiance, m'a encouragé tout au long de la maîtrise et m'a prodigué de judicieux conseils. J'ai pu plonger la tête première dans ma recherche, m'y consacrer et persévérer pendant ces deux années. Surtout, j'ai pu élever mon niveau de réflexion tout en apprenant beaucoup. Et pour tout ça, on ne peut être trop reconnaissant. Je me dois aussi de remercier toute l'équipe du LASER, qui m'a offert un cadre de travail exceptionnel et qui était toujours disponible pour m'aider.

J'aimerais remercier mes camarades de classe avec qui j'ai passé du bon temps et avec qui les discussions sont toujours intéressantes. Je pense entre autres à Hans-Olivier Poirier-Grenier, Marie-Ève Dufresne, Annie Bilodeau, Laurence Leduc-Primeau, Gabrielle Perras Saint-Jean, Maude Cournoyer-Gendron, Marie-Ève Voghel-Robert, Maude Séguin-Manègre et j'en passe.

Mes amis Sara Tremblay et Jean-Philippe Gauthier m'ont offert de leur temps et de leur expertise, externe aux sciences sociales, pour m'aider à réviser cette recherche. Un grand merci! Un merci à mes amis Raphaël et Philippe, sans qui j'aurais certainement terminé mon mémoire plus tôt. Je dois finalement remercier ma famille qui m'a offert un support inconditionnel tout au long de ma maîtrise et de mes études en général.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux	ix
Liste des figures.....	xii
Liste des abréviations et des sigles.....	xiv
Introduction	1
Chapitre 1 : Revue de la littérature et questions de recherche	3
1.1. Montréal : une métropole en mutation.....	3
1.2. Déploiement des activités économiques métropolitaines et structure urbaine	6
1.2.1. Géographie des activités économiques à Montréal.....	10
1.3. Déplacements urbains et navettage	11
1.3.1. Critiques du modèle monocentrique pour comprendre le navettage métropolitain	11
1.3.2. Nouvelles structures métropolitaines de l'emploi et navettage	14
1.3.3. Équilibre du ratio d'emploi et de résidence	20
1.3.4. Liens entre le milieu résidentiel et le navettage	22
1.4. Synthèse de la revue de la littérature	27
1.5. Questions de recherche et hypothèses	29
Chapitre 2 : Stratégie méthodologique	33
2.1. Données	33
2.1.1. Données du recensement.....	33
2.1.2. Données d'enquête Origine-Destination	35
2.2. Territoire d'étude.....	36
2.3. Traitement des données	39
2.3.1. Classification des milieux sociorésidentiels.....	39
2.3.2. Classification des pôles d'emploi	49
2.3.3. Traitement des enquêtes Origine-Destination.....	55
2.4. Mesures et analyses	57
2.4.1. Statistiques univariées.....	57
2.4.2. Modélisations multivariées.....	58

Chapitre 3 : Évolution des comportements de déplacement dans la région montréalaise	63
3.1. Présentation des déplacements	64
3.2. Évolution des distances de déplacement	70
3.3. Évolution des parts modales	72
3.4. Synthèse et discussion	73
Chapitre 4 : L'influence du milieu résidentiel sur les comportements de navettage	77
4.1. L'influence des milieux résidentiels sur les distances de déplacement.....	78
4.2 L'influence des milieux résidentiels sur les choix modaux	85
4.3 Synthèse et discussion critique des résultats	90
Chapitre 5 : L'influence du lieu d'emploi sur les comportements de navettage	93
5.1 Analyses univariées des déplacements vers les pôles d'emploi.....	94
5.2 L'influence du lieu d'emploi sur les distances de déplacement.....	98
5.3 L'influence du lieu d'emploi sur les choix modaux	105
5.4 Synthèse et discussion critique des résultats	113
Conclusion	115
Annexe 1 : Variables socioresidentielles pour les années 1996 et 2006	119
Annexe 2 : Variables de classification économique	121
Annexe 3 : Coordonnées factorielles des composantes socioresidentielles	123
Annexe 4 : Cartographie des composantes socioresidentielles de 1996 et 2006	125
Annexe 5 : Fréquences des changements de regroupement socioresidentiel	133
Annexe 6 : Coordonnées factorielles des spécialisations économiques	135
Annexe 7 : Cartographie des composantes de spécialisation économique de 1996 et 2006	137
Bibliographie	145

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 : Coordonnées factorielles significatives des variables dans les composantes	41
Tableau 2.2 : Indices de Moran des composantes pour 1996 et 2006.....	42
Tableau 2.3 : Valeurs moyennes des coordonnées factorielles de chaque composante pour chaque regroupement sociorésidentiel	44
Tableau 2.4 : et localisations de chaque regroupement sociorésidentiel	44
Tableau 2.5 : des critères d'identification des pôles d'emploi de Coffey et Shearmur (2001)	49
Tableau 2.6 : Critères de classification des pôles d'emploi.....	50
Tableau 2.7 : Composantes de spécialisation économique pour la RMR de Montréal, 1996-2006	54
Tableau 2.8 : Variables dépendantes et indépendantes modélisées	61
Tableau 3.1 : Somme des déplacements en 1998 et 2008	65
Tableau 3.2 : Somme des déplacements à partir des différents regroupements sociorésidentiels.....	67
Tableau 3.3 : Rapports entre les parts de la population de 15 ans et plus et le pourcentage des déplacements.....	68
Tableau 3.4 : Somme des déplacements vers les différents lieux d'emploi.....	69
Tableau 3.5 : Rapports entre les parts d'emploi et les pourcentages de déplacements.....	70
Tableau 3.6 : Évolution des distances de déplacement entre 1998 et 2008.....	71
Tableau 3.7 : Évolution des parts modales entre 1998 et 2008	72
Tableau 4.1 : Qualificatifs des regroupements sociorésidentiels.....	78

Tableau 4.2 : Qualificatifs des composantes sociorésidentielles.....	78
Tableau 4.3 : Régressions linéaires multiples des distances de déplacement sur les regroupements sociorésidentiels	79
Tableau 4.4 : Régressions linéaires multiples des distances de déplacement sur les composantes sociorésidentielles	82
Tableau 4.5 : Régressions logistiques multinomiales des choix modaux sur les regroupements sociorésidentiels.....	86
Tableau 4.6 : Régressions logistiques multinomiales des choix modaux sur les composantes sociorésidentielles	89
Tableau 5.1 : Distances de déplacements vers les différents lieux d'emploi	95
Tableau 5.2 : Parts modales des déplacements vers les différents lieux d'emploi	97
Tableau 5.3 : Qualificatifs des composantes de spécialisation économique	99
Tableau 5.4 : Régressions linéaires multiples des distances de déplacements sur les pôles d'emploi	100
Tableau 5.5 : Régressions linéaires multiples des distances de déplacements sur les composantes de spécialisations économiques	101
Tableau 5.6 : Régressions linéaires multiples des distances de déplacements sur l'interaction entre l'origine et la destination	103
Tableau 5.7 : Régressions logistiques multinomiales des choix modaux sur les pôles d'emploi	106
Tableau 5.8 : Régressions logistiques multinomiales des choix modaux sur les composantes de spécialisations économiques	108
Tableau 5.9 : Régressions logistiques multinomiales des choix modaux sur l'interaction entre l'origine et la destination des déplacements	109
Tableau 5.10 : Régressions logistiques multinomiales des choix modaux sur l'interaction entre l'origine, la destination, les pôles d'emploi et les composantes de spécialisations économiques.....	111

Tableau A3.1 : Coordonnées factorielles des composantes sociorésidentielles	123
Tableau A5.1 : Fréquence et pourcentage des SR appartenant à chaque regroupement sociorésidentiel pour 1996 et 2006	133
Tableau A5.2 : Nombre de regroupements sociorésidentiels par année	134
Tableau A6.1 : coordonnées factorielles des spécialisations économiques	135

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1 : Cartographie de la RMR de Montréal selon le découpage de 1996	37
Figure 2.2 : Dendrogramme de la CAH des regroupements sociorésidentiels selon le R-Carré	43
Figure 2.3 : Regroupements sociorésidentiels dans la RMR de Montréal en 1996	45
Figure 2.4 : Regroupements sociorésidentiels dans la RMR de Montréal en 2006	46
Figure 2.5 : Hiérarchie des pôles d'emploi.....	51
Figure 2.6 : Pôles d'emploi de 2006 dans la RMR de Montréal	52
Figure 3.1 : Équation du taux de croissance.....	64
Figure 3.2 : Schéma des déplacements à partir de l'origine et vers la destination des enquêtes Origine-Destination.....	66
Figure 3.3 : Prix moyens de l'essence ordinaire par litre au détail (avec taxes) entre 1996 et 2009 à Montréal (cents, non-ajusté selon l'inflation)	75
Figure A4.1 : Géographie de la composante sociorésidentielle 1	126
Figure A4.2 : Géographie de la composante sociorésidentielle 2	127
Figure A4.3 : Géographie de la composante sociorésidentielle 3	128
Figure A4.4 : Géographie de la composante sociorésidentielle 4	129
Figure A4.5 : Géographie de la composante sociorésidentielle 5	130
Figure A4.6 : Géographie de la composante sociorésidentielle 6	131
Figure A4.7 : Géographie de la composante sociorésidentielle 7	132

Figure A7.1 : Géographie de la composante de spécialisation économique 1	138
Figure A7.2 : Géographie de la composante de spécialisation économique 2	139
Figure A7.3 : Géographie de la composante de spécialisation économique 3	140
Figure A7.4 : Géographie de la composante de spécialisation économique 4	141
Figure A7.5 : Géographie de la composante de spécialisation économique 5	142
Figure A7.6 : Géographie de la composante de spécialisation économique 6	143
Figure A7.7 : Géographie de la composante de spécialisation économique 7	144

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES

AD	Aires de diffusion
ACP	Analyse en composante principale
AMT	Agence métropolitaine de Transport
CAH	Classification ascendante hiérarchique
CBD	<i>Central Business District</i>
CMM	Communauté métropolitaine de Montréal
CTI	Classification type des industries
O-D	Origine-Destination
Ln	Logarithme naturel
QL	Quotient de localisation
RMR	Région métropolitaine de recensement
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
SR	Secteurs de recensement
STM	Société des transports de Montréal
TOD	<i>Transit-Oriented Developements</i>
VI	Variables indépendantes
VIF	Facteur d'inflation de la variance
VSL-Dorval	Ville-Saint-Laurent-Dorval
VMT	<i>Vehicle-Miles Traveled</i>

INTRODUCTION

Les comportements de navettage, soit les déplacements pendulaires entre le lieu de résidence et le lieu d'emploi, sont abondamment traités en études urbaines. Si l'étude des comportements de navettage revêt une si grande importance, c'est qu'il s'agit d'un élément central de la mobilité des individus tout comme un élément structurant de la métropole. Comme le mentionnent Hanson et Pratt (1988), le navettage concilie deux dimensions des études urbaines, soit la géographie économique (l'emploi) et la géographie sociale (résidentielle). Même si les déplacements quotidiens sont une notion fondamentale des espaces urbains, ceux-ci engendrent des problématiques de développement durable importantes. La mobilité permise par les systèmes de transport urbain modernes engendre d'importantes consommations énergétiques. Comme la plupart des déplacements sont motorisés, la consommation de pétrole ne fait que croître dans le secteur des transports (Greene 2004). Outre le fait qu'il s'agisse d'une ressource limitée, la combustion de pétrole génère des gaz à effet de serre causant un réchauffement climatique mondial. Les autres particules et gaz émis par les déplacements en milieu urbain peuvent s'avérer nocifs pour l'humain (Bae 2004). Ces sous-produits de la mobilité urbaine n'affectent toutefois pas tous les résidents métropolitains de la même façon; certains groupes défavorisés y sont la plupart du temps les plus exposés (Deka 2004). L'accès que permettent les réseaux de transport aux différents services présents dans les métropoles est inégal et défavorise souvent les groupes plus démunis (Deka 2004). Les accidents de la route affectent aussi davantage les groupes défavorisés (Deka 2004). À mesure que les moyens de transport deviennent plus performants, les activités économiques et les ménages ont moins de contraintes de localisation grâce à la mobilité accrue que permettent les moyens de transport. En résulte un étalement urbain qui exacerbe les problématiques citées ci-dessus en augmentant la consommation de pétrole et de fait même, la production des sous-produits néfastes de la combustion. De plus, l'étalement urbain accroît la ségrégation des activités et des classes socio-économiques (Anderson, Kanaroglou et Miller 1996; Muller 2004), renforçant les injustices sociales et environnementales.

Tous les enjeux mentionnés ont été observés, à divers degrés, à Montréal, que ce soit au niveau des disparités d'accès aux services (Apparicio, Cloutier et Shearmur 2007), de l'injustice environnementale due à la pollution de l'air (Crouse, Ross et Goldberg 2009) ou de l'étalement urbain (Bussière et Dallaire 1994). Dans son plan métropolitain d'aménagement et de

développement (PMAD) paru en 2011, la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) a dédié une section sur le transport et l'aménagement durable dans le but de réduire les problèmes liés au transport. Parmi les mesures envisagées, favoriser la construction d'aménagements urbanistiques denses et mixtes autour de points d'accès aux transports en commun est perçu comme une solution pour réduire les distances de déplacements et inciter les choix de modes de transports plus durables (CMM 2011).

Le cas de Montréal s'avère pertinent à étudier, car la région, après avoir connu des soubresauts économiques entre 1960 et 1995, a repris de la vigueur depuis cette période, à mesure que son économie s'est restructurée (Shearmur et Rantisi 2011). Comme le navettage correspond à une demande dérivée pour du travail (Hanson 2004; Rodrigue, Comtois et Slack 2004), la reprise économique de Montréal correspond à une hausse de la demande en transport. C'est cette période de croissance économique et de restructuration, soit de 1996 à 2006, qui sera analysée dans le cadre de cette étude. Au premier chapitre, la littérature portant sur l'évolution économique de la région de Montréal depuis le milieu du XX^e siècle sera passée en revue, tout comme l'évolution des grands courants de pensée sur la structure de l'emploi dans les régions métropolitaines. Ensuite, les recherches portant sur les liens entre le navettage, l'emploi et les lieux de résidence seront explorées pour aboutir aux questions de recherche et aux hypothèses associées à chacune d'elles. La stratégie méthodologique sera explicitée au deuxième chapitre et les résultats qui en découlent seront analysés puis discutés aux troisième, quatrième et cinquième chapitres.

CHAPITRE 1 : REVUE DE LA LITTÉRATURE ET QUESTIONS DE RECHERCHE

Le premier chapitre comporte la revue de la littérature et les questions de recherches et hypothèses. La revue de la littérature dresse d'abord un portrait de l'évolution économique de Montréal. Ensuite, les écrits portant sur les changements dans les structures métropolitaines de l'emploi seront traités. Puis, les travaux portant sur le transport urbain seront discutés. Cette recension mènera à poser les questions et hypothèses de recherches.

1.1. Montréal : une métropole en mutation

La métropole enracinée au pied du Mont-Royal a connu son heure de gloire avec la venue du bateau à vapeur qui a permis un développement économique industriel à partir du milieu du XIX^e siècle (Polèse 2009). Il s'agissait du lieu le plus éloigné que les bateaux pouvaient atteindre, les rapides de Lachine empêchant les embarcations marchandes de poursuivre leur chemin plus au cœur du continent. Toutefois, une centaine d'années plus tard, les bases industrielles de Montréal se sont effritées, signe du passage d'une économie industrielle fordiste à une économie post-fordiste (Manzagol 1998). Le mode de production industrielle fordiste implique des économies d'échelle, des technologies de production rigides et une compartimentation des tâches. Ce mode de production nécessite une main-d'œuvre peu qualifiée et une machinerie spécialisée, souvent reléguées dans de grandes usines. Le post-fordisme implique plutôt des économies d'envergure, des systèmes de production manufacturière flexibles et l'intégration du design, de la production et du marketing, ceux-ci distribués parmi de multiples petites et moyennes entreprises (PME). La main d'œuvre doit être spécialisée et les machines utilisées doivent être flexibles (Amin 1994). Montréal étant le berceau de la révolution industrielle au Canada, les infrastructures industrielles et les usines sont avant tout adaptées à l'ancien mode de production fordiste. Manzagol mentionne que «c'est donc avec une base industrielle très fragile que Montréal a affronté les grands bouleversements du système productif » (Manzagol 1998, 121).

Polèse (2009) a cerné la période où le déclin relatif de Montréal s'est le plus fait sentir. Du milieu des années 1970 au milieu des années 1990, la ville qui était jadis la porte d'entrée continentale

a connu un ralentissement marqué de son développement économique. Ce ralentissement s'est toutefois résorbé depuis. La grande rivale Toronto a alors ravi la place de Montréal au sommet de la hiérarchie urbaine canadienne. Ce changement s'est traduit, entre autres choses, par un glissement des activités financières et de services supérieurs vers la Ville-Reine, ce qui a passablement nuí au développement économique de Montréal. Ce revirement de situation a signifié un déclin pour Montréal. Coffey et Polèse (1993) ont analysé ce déclin en le situant par rapport à d'autres métropoles nord-américaines. Il est alors convenu que le déclin économique qu'a connu Montréal est avant tout relatif; c'est la position de Montréal par rapport aux autres grandes régions métropolitaines nord-américaines qui a décliné plutôt que les indicateurs socio-économiques qui ont décliné de façon absolue.

Polèse et Shearmur (2003) se sont interrogés sur les causes du bouleversement de la hiérarchie urbaine où Toronto et Montréal ont inversé leurs positions respectives. Ils en concluent que le rétrécissement de l'« hinterland » que Montréal dessert, qui est passé de l'entièreté du Canada au Québec, explique le déclin relatif de Montréal. Ce rétrécissement serait dû en partie à « la progression du français dans le domaine des affaires au Québec après 1960 et la sensibilité des services supérieurs, notamment les fonctions de direction, à la langue et aux codes culturels » (Polèse et Shearmur 2003, 419). La fuite d'une élite économique anglophone vers Toronto et l'apparition d'une élite francophone à Montréal permettraient de comprendre en partie le repositionnement de Montréal dans le système urbain canadien. La nature des industries plus lourdes à Montréal et plus légères à Toronto serait un autre facteur explicatif du bouleversement au sommet de la hiérarchie urbaine canadienne, car les industries à Toronto étaient mieux adaptées aux changements de paradigme de production.

À partir du milieu des années 1990, la restructuration des services supérieurs et des secteurs industriels de Montréal s'est entamée. Manzagol (1998) fait état de cette restructuration comme le passage d'un secteur manufacturier à basse valeur ajoutée nécessitant une intensité de main-d'œuvre, comprenant le textile, le vêtement et le cuir, vers une nouvelle « triade » de haute technologie incluant l'aéronautique, les télécommunications et la pharmaceutique et biotechnologies. Parallèlement à cette restructuration industrielle, Coffey (1998) illustre comment l'économie de Montréal s'est tertiarisée entre 1971 et 1991. La part métropolitaine des emplois de services est passée de 67,4% à 76,2% pendant cette période. Donc, simultanément à son déclin économique relatif, Montréal a connu une restructuration économique sur deux

fronts, soit le transfert de sa base industrielle traditionnelle vers le manufacturier de haute technologie et la tertiarisation de son économie.

Puis, Shearmur et Rantisi (2011) expliquent que Montréal a connu une reprise de sa croissance économique et que l'ajustement de statut de ville internationale à ville régionale est en voie de se compléter. L'importance des « hinterlands » locaux s'est aussi vue amoindrie à mesure que les réseaux internationaux se consolident et remplacent les « hinterlands » dans leur rôle de marché pour la métropole. Comme Montréal se positionne bien dans les réseaux internationaux, elle dépend moins de son arrière-pays. En comparant les structures industrielles de cinq régions métropolitaines canadiennes entre 1971 et 2006, il est alors convenu que ces structures sont relativement stables dans le temps, même à Montréal, malgré les années difficiles déjà mentionnées. Ensuite, les auteurs dressent un portrait de l'industrie du vêtement qui est en transition dans ses modes de production. Traditionnellement à basse valeur ajoutée, la transition d'un paradigme fordiste à un paradigme post-fordiste est bien illustrée et démontre la dynamique de réappropriation de l'espace industriel de Montréal dans le domaine du vêtement, les firmes devant se réajuster aux nouvelles contraintes de production.

Donc, si la région de Montréal a été le berceau de l'industrialisation au Canada, c'est d'abord grâce à sa localisation géographique. Toutefois, les changements de production, du fordisme au post-fordisme, ont rendu désuètes les infrastructures industrielles montréalaises. Qui plus est, le changement au sommet de la hiérarchie urbaine canadienne, Toronto déclassant Montréal, a réduit l'« hinterland » de cette dernière. Cette réduction de l'aire de service de Montréal s'est traduite par une faible croissance du secteur tertiaire, par rapport à Toronto. Cependant, les emplois du secteur tertiaire ont pris une place de plus en plus importante dans l'ensemble des emplois métropolitains. Malgré ces problèmes économiques, la région de Montréal a repris de la vigueur économique depuis le milieu des années 1990 à mesure que le repositionnement de la région métropolitaine par rapport à son « hinterland » s'est stabilisé.

1.2. Déploiement des activités économiques métropolitaines et structure urbaine

En passant de l'échelle nationale à l'échelle métropolitaine, de nombreux travaux se sont attardés à la distribution des activités économiques au sein des métropoles. Un survol de ceux-ci sera effectué avant de traiter des travaux empiriques portant sur Montréal.

Le premier modèle tentant d'expliquer la distribution des activités métropolitaines est le modèle monocentrique « classique », conceptualisé par Alonso (1968) qui localisait les emplois au centre d'une région métropolitaine et les résidences en périphérie. Toutefois, avec la tertiarisation des régions métropolitaines et la démocratisation de l'automobile après la Seconde Guerre mondiale, les activités nécessitant beaucoup d'espace ou encore celles étant peu spécialisées se sont déplacées vers les périphéries des métropoles, dans un processus nommé expulsion-succession (Polèse et Shearmur 2009). Les coûts de localisation au centre des métropoles étant trop élevés, seules les entreprises spécialisées qui tirent profit de l'accessibilité qu'offre le centre peuvent s'y localiser. De plus, les entreprises manufacturières n'ont plus la nécessité d'être localisées près d'un port ou d'une gare de triage; les réseaux autoroutiers et le camionnage offrent des solutions de transport de marchandise beaucoup plus flexibles. Le phénomène, somme toute généralisé en Amérique du Nord, a aussi été observé à Montréal (Coffey et Drolet 1994).

Parmi les activités économiques qui se sont localisées en périphérie, les activités tertiaires banales (*back-office*), telles que les centres d'appel ou encore les services de saisie de données, ont aussi quitté le centre-ville, car ces activités ne nécessitent pas de contacts directs constants. Toutefois, selon Nelson (1986), une des stratégies d'affaire derrière la relocalisation de ces tâches de nature répétitive est de se rapprocher de la main-d'œuvre féminine blanche de classe moyenne, qui se déplace à des distances inférieures que les hommes (Madden 1981) et qui est fortement représentée en banlieue. Il s'agit d'un ajout aux économies que procurent les périphéries pour les entreprises qui n'ont pas besoin d'être au centre des régions métropolitaines et qui ont désormais accès à une main d'œuvre considérée comme docile, donc réduisant les risques d'erreur. De plus, les coûts fonciers sont réduits.

Au cours des années 1980, des auteurs ont observé de nouveaux phénomènes dans la structuration des activités économiques métropolitaines. Ce ne sont plus seulement les activités du tertiaire banal qui se relocalisent en périphérie, mais aussi les activités du tertiaire moteur.

Face à ce nouveau phénomène, deux courants de pensée ont émergé selon Lang (2003). L'un est dit « centriste » et l'autre est dit « dé-centriste ». Le premier perçoit la banlieue pavillonnaire comme étant une étape transitoire dans la réagglomération des activités économiques vers de nouveaux noyaux d'activités appelés des villages urbains (*urban villages*) (Leinberger et Lockwood 1986). Le second perçoit la banlieue comme le point de départ vers un éclatement des villes qui deviendraient dispersées et dont le logement serait l'élément structurant des métropoles. La mobilité des individus serait conceptualisée par des réseaux « parallèles » les uns aux autres et qui se superposent (Fishman 1987).

Le courant de pensée « centriste » a directement influencé Joel Garreau (Lang 2003) dans son livre intitulé « *Edge Cities : Life on the New Frontier* » (Garreau 1991). Celui-ci fait état de la nouvelle forme métropolitaine où de nouveaux centres-villes font leur apparition dans le paysage métropolitain des États-Unis. Les critères qu'il utilise pour définir une *Edge City* sont empruntés directement à Leinberger et Lockwood. D'autres auteurs ont aussi observé le même phénomène en le renommant autrement. Ainsi, Stanback parlait de « *New Suburbanization* » et de « *Magnet Areas* » (Stanback 1991), tandis que Cervero parlait de « *Suburban Centers* » (Cervero 1989a).

Au niveau du courant de pensée « dé-centriste », Gordon et Richardson ont trouvé, en utilisant les données des recensements étatsuniens de 1970, 1980 et 1990 dans la région de Los Angeles, que la part des pôles d'emplois dans le total métropolitain devenait de plus en plus faible (Gordon et Richardson 1996). Les patrons spatiaux de l'emploi seraient donc plus dispersés. Selon eux, un nouveau modèle de développement des activités du tertiaire moteur se dessinerait alors aux États-Unis, où les contraintes d'agglomération sont de moins en moins fortes grâce aux technologies de communication performantes. Du coup, les contraintes de localisation des firmes et des ménages seraient moins importantes.

D'autres travaux empiriques abordant la géographie des activités économiques concluent plutôt à l'existence d'une forme de patrons spatiaux dans la structure métropolitaine. Giuliano et Small (1991) l'ont étudiée à Los Angeles en utilisant des données de 1980. Les auteurs en concluent qu'il existe un centre-ville à Los Angeles qui accueille les activités spécialisées. Ce centre ne se limite toutefois pas au CBD, mais s'étend le long d'un axe de trente kilomètres. De plus, la hiérarchie des pôles d'emploi par rapport aux spécialisations économiques de ceux-ci est évidente. Les processus d'économies d'agglomération sont toujours en vigueur, mais les

déséconomies associées ont tendance à repousser les activités de production et concentrer les activités de service dans la région de Los Angeles.

En 2003, Lang remet en question la notion de polarisation des activités de services supérieurs en périphérie des centres métropolitains (Lang 2003; Lang et LeFurgy 2003). La nouvelle forme urbaine, baptisée « *Edgeless cities* », fait référence à la dispersion des emplois qui s'étaient réinstallés dans les « *Edge cities* ». Il mentionne dans ces deux ouvrages que dans les métropoles étatsuniennes, la croissance de l'emploi dans les services supérieurs se fait désormais davantage dans les interstices des pôles d'emploi qu'à l'intérieur des pôles d'emplois. Certaines métropoles, telles que Miami et Philadelphie, ont une géographie des espaces de bureau qui va au-delà de la dispersion (*edgeless*), tandis que d'autres, telles que New York ou Chicago, ont toujours une géographie des espaces de bureau structurée par les noyaux. En 2007, Lee (Lee 2007) a étudié six régions métropolitaines aux États-Unis dans le but d'évaluer le phénomène de dispersion. Il en conclut que le modèle polycentrique pouvait être dépassé, passant ainsi vers les métropoles dispersées, mais que les variations étaient trop importantes entre les villes pour pouvoir généraliser. Ainsi, le contexte local et les technologies disponibles lors du développement d'une région métropolitaine vont influencer la distribution géographique des activités économiques. La forte variation entre les régions démontre la difficulté de prévoir les formes urbaines, mais démontre que les processus qui forment la ville sont sensiblement les mêmes.

Les théoriciens postmodernes de l'école de Los Angeles ont conceptualisé la structure spatiale des métropoles comme étant du *Keno-Capitalism* (Dear et Flusty 1997). Cette théorie veut que les activités métropolitaines ne répondent plus à des impératifs internes, mais plutôt à des impératifs externes à la métropole pour leurs choix de localisation. Ils rejettent donc les processus identifiés précédemment formant les métropoles. En résulterait dès lors une géographie métropolitaine sans logique spatiale particulière où les activités économiques se localiseraient aléatoirement dans l'espace métropolitain, d'où le sobriquet de *Keno-Capitalism*.

Lang et Knox (2009) ont identifié une nouvelle échelle d'analyse des régions métropolitaines aux États-Unis. Les auteurs observent la création de nouvelles régions « mégapolitaines » qui sont la consolidation de plusieurs régions métropolitaines. Le *US Census Bureau*, l'organisme responsable des recensements aux États-Unis, utilise entre autres le navettage quotidien pour délimiter les régions métropolitaines. Toutefois, cette mesure s'avère de moins en moins

déterminante de l'intégration économique des espaces urbains, compte tenu de la nature changeante du travail à l'ère de l'économie de l'information. Il est de moins en moins nécessaire pour les employés de se présenter sur les lieux du travail tous les jours. Ainsi, les travailleurs peuvent s'éloigner de leur lieu de travail et parcourir de plus grandes distances pour s'y rendre, mais moins souvent. Les auteurs argumentent que cette nouvelle donne, au lieu de disperser les régions métropolitaines, consolide des régions métropolitaines entre elles en tissant de nouveaux liens auparavant connus à des échelles plus restreintes. Les cas les mieux connus aux États-Unis de régions métropolitaines qui se sont consolidées sont Dallas-Fort Worth et Washington-Baltimore. Dans la logique de Lang et Knox, cette dernière région métropolitaine consolidée est en fait la limite au sud d'une région mégapolitaine qui s'étend jusqu'au Maine en suivant la côte de l'océan Atlantique. Cet article démontre avant tout l'intégration grandissante des régions métropolitaines et l'interdépendance qui en découle. Ainsi, lorsque l'on étudie une région métropolitaine, on doit d'autant plus considérer les forces externes à celle-ci qui ont de plus en plus d'impact à mesure que les économies s'intègrent.

La synthèse des paradigmes de structures urbaines monocentriques et polycentriques des régions métropolitaines nord-américaines a été effectuée par Anas, Arnott et Small (1998). Ils en concluent que le premier modèle a surtout l'avantage d'être simple, mais les vérifications empiriques tendent plutôt à démontrer l'émergence d'un modèle polycentrique. Les auteurs ont énuméré quelques éléments de généralisation des sous-centres urbains que l'on retrouve dans les villes polycentriques. Ces éléments sont (1) leur présence dans les anciennes comme les récentes métropoles, (2) le nombre et les frontières des sous-centres sont sensibles aux définitions, (3) les sous-centres sont parfois alignés en corridors, (4) les centres d'emploi jouent un rôle déterminant dans l'explication de l'emploi et des populations autour des sous-centres, (5) les sous-centres n'ont pas miné l'importance du CBD et (6) la majorité des emplois est malgré tout localisée à l'extérieur des centres. Giuliano et Small (1999) font la synthèse des forces favorisant la création de pôles d'emplois à l'extérieur du centre-ville. La première est le désir des firmes d'avoir accès à la main d'œuvre. Ces firmes recherchent généralement des terrains résidentiels peu coûteux qui se retrouvent loin du centre-ville. La deuxième force poussant la création de pôles d'emplois excentrés est que les firmes font des économies d'agglomérations lorsqu'elles se localisent à proximité les unes des autres. La troisième force comprend les déséconomies d'agglomération du centre-ville telles que les problèmes de congestion ou encore la rareté du terrain qui poussent les firmes à trouver des localisations alternatives au centre-ville. Finalement, la quatrième force favorisant la création de pôles

d'emploi alternatifs est le désir de se rapprocher d'infrastructures de transport interrégionales, telles que les aéroports.

1.2.1. Géographie des activités économiques à Montréal

Les concepts de structure urbaine ont aussi été étudiés de façon empirique à Montréal. Tout d'abord, Coffey et Drolet (1994) ont mis à l'épreuve les théories de Garreau (1991) et Stanback (1991) en comparant les données d'emploi offrant une précision géographique pour la période de 1981 à 1991. Trois scénarios sont envisagés par rapport à l'évolution de la structure métropolitaine de l'emploi, soit le maintien du rôle et du pouvoir économique du centre-ville, la croissance partagée entre le centre-ville traditionnel et les centres périphériques et la perte de terrain du centre-ville par rapport aux *Edge Cities*. Dans le cas de Montréal, la décennie des années 1980 n'a pas permis au centre-ville de faire cavalier seul dans la croissance de l'emploi de services, mais il n'a certainement pas perdu sa prédominance dans la métropole.

Shearmur et Coffey (2002b) ont conclu qu'en 1996, la place du centre des affaires de Montréal dans l'économie métropolitaine était toujours importante, et que celui-ci avait un effet de convergence sur les emplois de services supérieurs. Par la suite, Shearmur et al. (2007) ont analysé la distribution des emplois à une échelle géographique fine pour la période 1996-2001 et ont conclu qu'à cette échelle, il peut y avoir une notion de chaos, tel que le prétendent Dear et Flusty (1997), mais qu'à l'échelle métropolitaine, les processus économiques obéissent à des mécanismes qui structurent la métropole. D'ailleurs, plusieurs processus peuvent se superposer au sein d'une même métropole pour expliquer sa structure économique. Ainsi, les différents processus de polycentrisme et de dispersion cohabitent dans les métropoles canadiennes, mais à des échelles différentes.

Terral et Shearmur (2006) ont étudié le redéploiement de l'économie montréalaise pour la période de 1996 et 2001. Ils observent un renforcement des pôles d'emploi à mesure que l'économie Montréalaise a crû. Les franges des pôles d'emploi ont aussi connu une croissance du nombre d'emplois. Donc, la croissance de l'emploi a renforcé les noyaux des pôles dans un mouvement du centre vers l'extérieur, prenant de l'expansion de façon « circulaire ». Qui plus est, les pôles ont accru leur spécialisation économique pendant cette période. Malgré tout, les autoroutes structurent les interstices des pôles d'emploi en captant une part importante de la croissance d'emploi. Même au sein des pôles d'emploi, les autoroutes semblent être un facteur

d'attraction de l'emploi. Non seulement les pôles se sont renforcés, mais les corridors autoroutiers aussi.

La panoplie de courants de pensée par rapport aux structures métropolitaines a permis de mettre en lumière les changements qui s'opèrent dans la forme urbaine. À Montréal, il semble que le modèle polycentrique soit un outil d'analyse pertinent, mais où le centre-ville influence profondément l'ensemble de la région métropolitaine.

1.3. Déplacements urbains et navettage

Après avoir expliqué comment l'économie des régions métropolitaines se déploie dans l'espace, les recherches sur les déplacements dans cet espace seront passées en revue. L'accent sera mis sur la recherche portant sur les déplacements pendulaires, mais certains travaux incluant tous les types de déplacements urbains seront aussi analysés, lorsque les processus affectant les déplacements ont une importance dans la présente recherche. La prochaine section est donc structurée de la façon suivante : on s'attardera d'abord aux travaux critiques par rapport à la modélisation monocentrique pour ensuite analyser les travaux empiriques avec la métropole polycentrique comme cadre d'analyse, notamment pour la région de Montréal. Quelques recherches analysant l'équilibre du ratio entre le nombre d'emplois et de résidences seront résumées pour terminer avec des travaux portant sur l'environnement résidentiel et son influence dans les comportements de déplacement.

1.3.1. Critiques du modèle monocentrique pour comprendre le navettage métropolitain

La structure métropolitaine de l'emploi et la localisation résidentielle des ménages sont liées par le mouvement entre le lieu de résidence et le lieu d'emploi. Ce mouvement est appelé navettage. Avec la décentralisation des emplois, la modélisation monocentrique du navettage telle que formulée par Alonso s'est aussi vue dépassée par les nouvelles formes urbaines. Le premier modèle estimait que les navetteurs effectuaient un déplacement de la périphérie (domicile) vers le centre (emploi). Toutefois, Hamilton (1982) a trouvé que la décentralisation de l'emploi au sein d'une région métropolitaine engendrait un navettage excessif (*wasteful commuting*), c'est-à-dire un décalage entre les résultats attendus par le modèle monocentrique

et les vérifications empiriques. Ainsi, aux États-Unis, le volume de navettage est de huit fois supérieur à ce que prescrivent les modèles. Les mesures pour des régions métropolitaines japonaises donnent des résultats où les distances de navettage sont aussi nettement supérieures aux résultats attendus par le modèle monocentrique. Pire encore, les résultats aléatoires donnent des estimations plus précises que ce que le modèle monocentrique prédit. Hamilton a ainsi mis la puce à l'oreille aux chercheurs quant à la désuétude du modèle monocentrique pour expliquer les distances de navettage et a lancé le débat quant aux façons d'aborder le transport urbain.

Dubin (1991) a mesuré les temps de déplacements plutôt que les distances de déplacements dans la région de Baltimore en concluant que cette mesure s'applique mieux à la modélisation monocentrique d'Alonso. Il a toutefois démontré que la décentralisation des firmes à l'extérieur du centre-ville permettait de réduire les temps de déplacements, tout en augmentant les distances.

Avec le navettage excessif et la décentralisation des firmes, Downs (1992) a fait un bilan des problèmes de congestion routière qui ont émergé de ces nouvelles formes urbaines aux États-Unis. Les problèmes de congestion routière sont plus présents dans les métropoles en forte croissance. Néanmoins, le taux de motorisation tout comme les distances parcourues par chaque véhicule ont crû plus rapidement que la population ou l'emploi dans chacune des régions métropolitaines des États-Unis, complexifiant les déplacements effectués au sein des régions métropolitaines.

Gordon, Richardson et Jun (1991) ont quant à eux trouvé que, malgré une impression générale de congestion routière importante dans les vingt métropoles les plus peuplées des États-Unis, les temps de déplacements sont stables entre 1980 et 1985. Ils remettent donc en question la perception généralisée de congestion routière dans les milieux métropolitains aux États-Unis. Toutefois, ces auteurs se sont concentrés sur les temps de déplacements en voiture uniquement. Ils n'ont pas tenu compte des distances de déplacements et des autres modes de transport dans leur analyse. Ils en viennent aussi à conclure que les temps de déplacements sont plus importants dans les régions métropolitaines denses telles que New York, Chicago ou Baltimore, alors que les régions moins denses, comme Dallas, Phoenix ou San Diego ont plutôt des temps de déplacements bas. Cette situation étant due à la congestion routière que l'on retrouve dans les villes plus anciennes et plus denses, qui ne se sont pas développées autour

de l'automobile. Pour ces auteurs, la stabilité du temps de déplacement s'explique aussi par la capacité de relocalisation qu'ont les firmes et les travailleurs pour s'ajuster au temps de transport. Les entreprises et les travailleurs se co-localiseraient en s'éloignant du centre vers des endroits moins congestionnés.

En réplique aux écrits de Gordon et Richardson, Ewing (1997) a critiqué leur conceptualisation de la dispersion. En effet, les premiers auteurs utilisent une définition malléable de l'étalement urbain et de la dispersion. Couplé à cette définition floue, le découpage géographique utilisé pour promouvoir les vertus de l'étalement urbain sur le transport urbain est souvent grossier en séparant uniquement la ville-centre de la banlieue. La forme métropolitaine contemporaine des États-Unis est, selon Ewing, le résultat d'une subvention démesurée à l'automobile qui a permis des développements résidentiels défavorisant les modes de transport alternatifs à l'automobile. Ces subventions prennent forme dans les externalités négatives créées par l'automobile qui ne sont pas payées par les automobilistes. Ces externalités ont été minimisées par les tenants de la dispersion métropolitaine et de l'utilisation de l'automobile, mais Ewing rappelle la solide recherche effectuée qui abonde, avant tout, en faveur de la densité métropolitaine dans l'optique de la réduction des externalités négatives liées à l'automobile.

De leur côté, Hanson et Pratt (1988) remettent en question les paradigmes de la modélisation des liens entre l'emploi et la résidence. En critiquant notamment le modèle mis en place par Alonso, ils en viennent à critiquer la pertinence de celui-ci, qui était plus approprié sociologiquement pour la classe moyenne blanche des années 1950 aux États-Unis, mais que cette conception des ménages ne correspondait pas à une réalité plus complexe. De plus, les auteurs argumentent que les modélisations précédentes plaçaient le milieu résidentiel comme fonction du lieu et des caractéristiques d'emploi. Toutefois, elles remettent en question cette causalité en démontrant l'importance des réseaux sociaux dans la localisation résidentielle qui se fait souvent avant de contracter un emploi. De l'autre côté, les localisations résidentielles sont souvent fonction du type d'emploi occupé par les membres d'un ménage. Au final, il est alors admis que le contexte local doit être pris en compte dans les études subséquentes des liens entre le domicile et le travail.

Dans la section sur la structure métropolitaine, la modélisation monocentrique d'Alonso pour expliquer la distribution des activités économiques a été remplacée par des modèles et conceptualisations plus complexes collant davantage à la réalité. Cette modélisation présente

d'autres lacunes lorsque vient le temps de comprendre les comportements de navettage à l'échelle métropolitaine. Ainsi, on ne peut concevoir les déplacements du quotidien comme un mouvement des périphéries vers le centre. La prochaine section traite des travaux accomplis en utilisant le concept de région métropolitaine polycentrique.

1.3.2. Nouvelles structures métropolitaines de l'emploi et navettage

Beaucoup de recherches sur les liens entre cette nouvelle structure métropolitaine décentralisée ou polycentrique et le navettage proviennent des États-Unis. Un survol d'écrits sur le sujet en provenance de ce pays sera effectué avant d'explorer les recherches sur les régions métropolitaines d'autres pays. Les recherches sur Montréal sont passées en revue par la suite.

D'abord, Cervero et Wu (1997) ont trouvé que la distribution polycentrique de l'emploi dans la baie de San Francisco engendrait des modifications dans les comportements de navettage des travailleurs en utilisant des données de 1990. En effet, à mesure que l'on s'éloigne du centre, les temps moyens de déplacements diminuent. Toutefois, à mesure que les emplois se relocalisent en périphérie, la part de l'automobile augmente. Ils mentionnent que la structure métropolitaine polycentrique a un effet modal plutôt que spatial. De plus, les valeurs foncières élevées à l'intérieur et autour des nouveaux centres d'emploi segmentent le marché immobilier par type de profession, où les professionnels sont attirés par les logements à proximité, tandis que les autres types de salariés vont plutôt se loger à l'extérieur de ces centres. En comparant les données de 1990 avec celles de 1980, les mêmes auteurs (Cervero et Wu 1998) ont démontré que le déplacement des activités économiques vers la périphérie avait un impact sur les choix modaux. En effet, entre 1980 et 1990, il y a eu un transfert modal des transports en commun vers l'automobile. L'efficacité des déplacements est aussi mesurée en analysant les miles parcourus par véhicule (*Vehicle Miles Travel*, VMT). Cette mesure se veut un indicateur global de la performance d'un système de transport urbain, car il est intrinsèquement lié aux notions d'accessibilité, de durabilité et de viabilité (Cervero et Wu 1998, 1069). Dans la décennie à l'étude, les VMT par travailleur ont crû de 23%. Ces auteurs concluent que le fait que la région métropolitaine de la baie de San Francisco a connu une croissance de l'emploi avant tout périphérique, a eu comme conséquence d'augmenter les distances moyennes de navettage et de produire un transfert modal au profit de l'automobile en solitaire.

Levinson et Kumar (1997) ont modélisé les temps, les distances et les vitesses de déplacement des régions métropolitaines étatsuniennes de plus d'un million d'habitants en 1990. Les auteurs ont séparé les navetteurs en automobile des navetteurs en transport en commun dans leur modélisation. Leurs résultats démontrent qu'à mesure que la densité métropolitaine augmente, les temps de déplacements augmentent. La même relation est observée entre la densité et les distances moyennes de déplacement. L'influence de la densité des déplacements est toutefois mitigée. Néanmoins, ils en concluent que la densité ne devrait pas être, selon eux, un objectif de politiques publiques, car la relation entre la densité et les comportements de navettage est significative, mais marginale.

En 2009, Lee *et al.* (2009) constatent une hausse des temps de déplacement pendant les années 1990 aux États-Unis, ce que Gordon, Richardson et Jun n'avaient pas observé en 1991. L'explication la plus probable (qui vient contredire l'article de Gordon, Richardson et Jun) est que la croissance démographique et l'expansion géographique des métropoles allongent les temps de déplacements, avant que les emplois ne rejoignent les périphéries. C'est donc le décalage de l'ajustement entre la relocalisation des entreprises et la croissance démographique (et résidentielle) métropolitaine qui explique la hausse des temps de déplacements.

Des États-Unis à l'Europe, Clark et Kuijpers-Linde (1994) ont comparé la région de Los Angeles avec le Randstad aux Pays-Bas. Les deux régions ont des structures métropolitaines polycentriques marquées. Toutefois, la nature de cette forme urbaine diffère entre les deux régions. À Los Angeles, les pôles d'emploi sont périphériques au centre de la ville et sont le résultat des processus d'expansion de la ville. Pour ce qui du Randstad, il s'agit plutôt d'une région où chaque pôle d'emploi s'est développé indépendamment des autres et la croissance de ceux-ci a renforcé les liens de façon à créer une région urbaine liée, non sans rappeler le concept de région mégapolitaine de Lang et Knox (2009), tel que discuté dans la section sur la structure métropolitaine. En analysant les flux de navetteurs entre les comtés (Los Angeles) et les régions urbaines (Randstad) des deux terrains d'enquête, les auteurs argumentent que la restructuration spatiale de ces régions métropolitaines est la cause des congestions observées. Les auteurs rejoignent les hypothèses de Gordon, Richardson et Jun (1991), comme quoi les firmes et les ménages se relocalisent dans des milieux moins congestionnés. La hausse des temps de déplacement et de la congestion routière est le résultat du décalage entre le redéploiement des acteurs économiques et des ménages.

Schwanen, Dieleman et Dijst (2004) ont poursuivi l'analyse du navettage aux Pays-Bas en utilisant des méthodes d'analyse multiniveaux inférentielles. En utilisant 26 régions métropolitaines néerlandaises, les auteurs ont mis en relation les structures (monocentriques ou polycentriques) métropolitaines, la taille, la densité, le ratio d'emplois et de résidents et la croissance de l'emploi et de la population. Les variations des choix de mode de transport sont plus importantes au sein des métropoles plutôt qu'entre les métropoles, mais les différences entre régions métropolitaines sont plus importantes en ce qui a trait aux distances et aux temps de déplacement en automobile. Ils soulignent d'ailleurs l'importance des variables socio-économiques sur les comportements de navettage, aux échelles individuelles et de l'environnement résidentiel. Ils soulignent l'influence du milieu résidentiel dans les choix modaux : les résidents de milieux denses ont moins de probabilités d'utiliser l'automobile. De plus, les régions métropolitaines polycentriques favorisent l'utilisation du transport en commun auprès des femmes. Les auteurs soulignent justement que ce dernier résultat doit être interprété judicieusement, car les Pays-Bas ont une tradition de densité populationnelle et de transport en commun développé, qui n'est pas facilement exportable.

En France, Aguiléra et Mignot (2002) ont analysé six aires métropolitaines françaises en 1975 et 1999. Chacune de ces aires présentant des tailles et des formes spatiales différentes, les unes préservant un centre fort, les autres possédant une périphérie mature. L'unité d'étude au sein des régions métropolitaines était la commune. Ils concluent que la forme urbaine influence la structure des liens entre le domicile et le travail. En classifiant les types de déplacements selon les possibilités (par exemple, à partir du centre vers le centre, à partir de la périphérie vers la périphérie), les auteurs ont dessiné une esquisse de la structure des métropoles à l'étude. Leur étude n'est que sommaire et ne considère que la géographie des flux au lieu de s'attarder aux caractéristiques des déplacements. Les résultats descriptifs permettent néanmoins d'émettre l'hypothèse que les villes qui ont conservé un centre fort continuent de le faire, tandis que le centre de celles ayant une périphérie mature perd de l'influence. De plus, les déplacements intermunicipaux se font à 90% en automobile, alors que les déplacements intramunicipaux se font à moins de 50% en automobile. Aguiléra a poursuivi son travail sur le navettage dans les aires métropolitaines françaises en s'attardant cette fois-ci sur les trois plus grands foyers démographiques de l'Hexagone que sont Paris, Lyon et Marseille (2005). Elle a mis à l'épreuve l'hypothèse de la co-localisation dans un contexte de polycentricité, comme le mentionnent Gordon, Richardson et Jun (1991), en utilisant les données des recensements de 1990 et 1999. En créant une typologie comportant la ville centrale, les sous-centres, centraux et éloignés, ainsi

que les autres municipalités des aires métropolitaines, elle est arrivée à la conclusion que l'hypothèse de la co-localisation s'avère infirmée dans le cas français. Non seulement les individus ne résident majoritairement pas dans la même municipalité que leur emploi, mais ceux qui le font sont relativement moins nombreux entre 1990 et 1999. Toutefois, les distances de déplacements à partir des sous-centres sont moins importantes que les distances de déplacements à partir des autres municipalités, en excluant la ville-centre.

Buchanan *et al.* (2006) ont tenté de combler un vide dans la littérature en s'attardant à une région urbaine de taille moyenne, celle-ci localisée en Nouvelle-Zélande. La région de Christchurch a été classée selon une typologie centre-ville, proche banlieue et lointaine banlieue appliquée à 1991 et 2001. Les auteurs ont trouvé que, comme la majorité des villes occidentales qui prennent de l'expansion, cette dernière se fait grâce à l'automobile dans des milieux moins denses. Ces milieux ont vu les distances moyennes des navetteurs augmenter pendant la décennie d'étude, témoignant d'une plus grande séparation entre le lieu de résidence et le lieu d'emploi. Ils ont dénoté que l'utilisation des transports en commun et des transports actifs est le résultat de la structure métropolitaine. Ils ont modélisé la densité et la distance au centre-ville et c'est cette dernière variable qui possède le plus grand pouvoir explicatif des choix de mode de transport à Christchurch.

En abordant le phénomène urbain comme étant complexe et en utilisant un cadre théorique selon lequel les formes urbaines balisent les possibilités de navettage (plutôt que de les influencer), Charron (2007) a trouvé que deux éléments de la morphologie urbaine sont à même d'influencer les distances de navettage. Ceux-ci sont le degré de mixité fonctionnelle et le niveau de centralisation des activités. Selon cet auteur, « dans une forme urbaine centralisée et équilibrée, les travailleurs devraient parcourir de courtes distances de navettage » (Charron 2007, 223). Ainsi, le développement de la ville devrait se faire de façon compacte, pour faire en sorte que les possibilités de navettage soient courtes. Bien que les villes aient des structures polycentriques, l'auteur suggère une gestion monocentrique pour réduire les distances, compte tenu de l'importance que revêt le centre des agglomérations dans les déplacements.

1.3.2.1. Le navettage à Montréal

Avec ce bref survol des travaux empiriques sur des régions métropolitaines de taille et de forme diverses, la prochaine section se concentrera sur la région de Montréal. D'abord, Bussière et Dallaire (1994) ont comparé la motorisation de la région de Montréal par rapport à 11 autres métropoles nord-américaines, australiennes et européennes entre 1960 et 1980. Les auteurs démontrent que le taux de motorisation des métropoles nord-américaines, européennes et australiennes a progressé. Toutefois, au cours de cette période, Montréal était la métropole nord-américaine affichant la plus grande part modale des transports en commun avec près du tiers des déplacements effectués grâce à ce mode de transport. Dans les années 1980, la tendance à la hausse de la motorisation et la baisse de la part modale du transport en commun s'est poursuivie. Ainsi, on est passé de 27,2% à 23,7% des déplacements qui sont effectués en transport en commun, en 1987 dans la RMR de Montréal. Donc, malgré une faible croissance de la population, il y a eu une baisse de la densité de la population et une hausse du taux de motorisation à Montréal.

Bussière, Bernard et Thouez (1998) mentionnent que les parts modales des déplacements évoluent à mesure que les emplois se relocalisent du centre vers les périphéries de la métropole. Ainsi, l'automobile gagne du terrain entre 1974 et 1993, où l'on passe de 60,8% à 73,1% des déplacements pour se rendre au travail qui sont effectués en automobile dans la région de Montréal. Selon les auteurs, la hausse de la congestion serait en bonne partie due aux travailleurs qui doivent se rendre sur leur lieu d'emploi, qui sont situés à l'extérieur des zones traditionnelles d'emploi.

Avec des microdonnées du recensement canadien de 2001, Shearmur (2006) a analysé les différences dans les distances de déplacements des navetteurs selon les secteurs et lieux d'emploi, la part du revenu du ménage, le revenu personnel, la zone de résidence, la présence de jeunes enfants et le genre. Il s'est d'abord questionné sur l'existence des différences de genre dans les distances parcourues pour atteindre les pôles d'emploi de la région de Montréal. Dans l'ensemble, les travailleurs ne franchissent pas des distances différentes pour se rendre aux pôles d'emploi, à l'exception de Ville-Saint-Laurent-Dorval. Néanmoins, les hommes se déplacent plus loin pour accéder aux pôles d'emploi de banlieue qu'au centre-ville. Les femmes se déplacent plus loin pour atteindre le centre-ville et Ville-Saint-Laurent-Dorval. Les pôles d'emploi engendrent des distances de déplacement systématiquement plus importantes qu'à

l'extérieur des pôles d'emploi. Il existe toutefois des différences de genre dans les comportements de navettage en ce qui a trait aux emplois occupés par les travailleurs. Au sein des pôles d'emploi, les hommes effectuent le déplacement plus important pour accéder aux emplois plus prestigieux, tandis que les femmes le font pour tous les types d'emploi.

En utilisant un découpage fin, soit les aires de diffusion (AD), les navettes vers les pôles d'emploi et leurs pourtours dans la région de Montréal sont examinées par Barbonne, Shearmur et Coffey (2008). Les années 1998 et 2003 sont étudiées. On y démontre que les pôles d'emplois génèrent des distances de déplacements plus importantes, tandis que les pourtours des pôles d'emploi génèrent des distances relativement plus faibles. Entre les deux périodes, les distances de déplacements vers les pôles ont augmenté, tandis que les distances vers les franges sont restées stables. De plus, la polynucléarisation de l'emploi n'amène pas une domination unilatérale de l'automobile. En effet, les modes alternatifs, soit le transport en commun et les modes dits actifs, ont une part modale des déplacements qui est non-négligeable.

Plus récemment, Thomas-Maret *et al.* (2011) ont mis en relation la morphologie montréalaise et la mobilité de ses résidents. En utilisant les enquêtes Origine-Destination (O-D) de 1998, 2003 et 2008, les déplacements dont les motifs sont le travail ou les études ont été analysés. Pour identifier les zones d'activités, les auteurs ont adapté la méthode de Coffey, Manzagol et Shearmur (2000), qui consiste à établir un seuil minimal d'activités économiques par unité géographique. Ces seuils ont été augmentés pour tenir compte des activités liées aux études. Ainsi, on a déterminé qu'un SR devra être la destination de 17500 déplacements pour être considéré comme un pôle d'activité. Sept pôles sont identifiés en utilisant cette méthode. Les auteurs dénotent une hausse de la part modale du transport en commun généralisée, sauf pour le pôle d'emploi du Marché-Central. Les distances de déplacements augmentent toutefois dans ce laps de temps. On peut se questionner sur la décision d'amalgamer les déplacements dont le motif est le travail avec les déplacements dont le motif correspond aux études. Bien qu'il s'agisse dans les deux cas de déplacements pendulaires, la logique de localisation des firmes et des institutions d'enseignement n'est pas la même. De plus, les enquêtes O-D incluent tout individu de cinq ans ou plus (Secrétariat à l'enquête Origine-Destination 2010), ce qui peut laisser présumer *a priori* que les distances de déplacement ou les choix modaux de certains groupes d'individus moins âgés viennent biaiser les résultats. Néanmoins, cette recherche offre un canevas intéressant sur lequel travailler.

Les déplacements pendulaires à Montréal ont beaucoup évolué depuis que la métropole a pris de l'expansion spatialement. On peut retenir de cette section que Montréal est un cas de figure nord-américain; bien que l'automobile soit le mode de transport préféré des travailleurs, le transport en commun occupe une part plus importante qu'ailleurs sur le continent. De plus, les pôles d'emploi semblent avoir un pouvoir d'attraction important, car les individus parcourent de plus grandes distances pour s'y rendre. Récemment, un nouveau phénomène a été observé. Après un déclin à long terme de la part du transport en commun, celui-ci redevient une option pour une plus grande part des individus se déplaçant pour des raisons professionnelles.

1.3.3. Équilibre du ratio d'emploi et de résidence

Une des stratégies qui a été envisagée pour réduire les distances de déplacement est d'équilibrer le nombre d'emplois et de résidences dans une unité géographique donnée. Cervero (1989b) a identifié le déséquilibre entre le nombre d'emploi et de résidence comme un des facteurs prolongeant les déplacements entre le lieu d'emploi et de résidence. En appliquant un modèle gravitaire à la région métropolitaine de San Francisco et en utilisant des données du recensement de 1980 à l'échelle des secteurs de recensement (*census tracts*), Cervero a démontré que le coût et la disponibilité des logements sont les facteurs les plus déterminants de la fracture entre les lieux d'emplois et de résidence. Les travailleurs ne pouvant payer pour un logement à l'intérieur ou à proximité d'un pôle d'emploi devront se localiser plus à l'extérieur de celui-ci, où les logements sont moins dispendieux. Cervero argumente qu'en appliquant diverses mesures pour rapprocher les ménages de leur lieu d'emploi, on réduirait les déplacements et favoriserait des modes de déplacements plus durables. Ce concept émis par Cervero laisse en pan le problème d'échelle et l'auteur admet que le ratio d'emploi par rapport aux résidences est un concept quelque peu évasif. Nonobstant cette faiblesse conceptuelle, l'argumentation en faveur d'un ratio équilibré entre le nombre d'emplois et de résidences a le mérite de faire la lumière sur les processus qui ont allongé les navettes des travailleurs.

Giuliano (1991) a quant à elle fait un survol des mesures entreprises en Californie quant à l'équilibre du ratio d'emplois sur le nombre de travailleurs. Compte tenu de la quantité de facteurs affectant la localisation des ménages, elle conclut qu'il est très difficile d'atteindre des objectifs d'équilibre entre le nombre d'emplois et de résidence sans mandater aux ménages leur lieu de résidence. Tout comme Cervero, elle croit qu'il est toutefois possible de mettre en place des mesures incitatives pour que les travailleurs se rapprochent de leur lieu d'emploi. Par

contre, elle considère que l'étude de Cervero (1989) fournit des preuves qui sont limitées. De plus, les communautés résidentielles planifiées, qui sont par définition des lieux où l'équilibre entre le ratio d'emploi et de résidence est respecté, ne présentent pas de différences dans les divers indicateurs de navettage en comparaison avec les communautés résidentielles non planifiées. Pour Giuliano, l'équilibre du ratio du nombre d'emplois sur le nombre de résidences n'est pas un enjeu de politique de transport, mais une part des processus de la forme urbaine. Les nouveaux quartiers en périphéries vont être déséquilibrés, offrant nettement plus de résidences que d'emploi, alors que le CBD sera lui aussi déséquilibré, offrant plus d'emplois que de résidences. Une autre critique formulée par cette auteure est que le concept ne prend pas en considération la complexité des choix de localisation des ménages avec deux membres qui travaillent, rendant d'autant plus difficile l'opérationnalisation de ce concept d'aménagement.

Giuliano et Small (1993) ont mesuré l'effet des politiques publiques d'équilibre du ratio entre le nombre d'emplois et de résidence en l'appliquant à la région de Los Angeles. En analysant les temps de déplacements selon différents découpages géographiques, ils concluent que la structure métropolitaine a un effet significatif, mais marginal sur les temps de déplacements. Seul le centre-ville de Los Angeles semble présenter un déséquilibre entre le nombre d'emplois et de résidences qui se traduit par des temps de navettage plus longs. Ainsi, pour ces auteurs, les politiques visant à équilibrer les emplois et les résidences ne pourront avoir que des effets modestes sur les comportements de navettage. De plus, selon ces auteurs, le navettage n'explique pas les choix résidentiels des ménages.

Donc, le concept d'équilibre du ratio entre le nombre d'emploi et de résidence semble être une politique de transport intéressante en permettant de rapprocher les ménages de leur lieu de travail. Cependant, des travaux empiriques indiquent plutôt qu'il s'agit d'une politique publique dont l'effet semble peu convaincant. La complexité des choix résidentiels des ménages et des firmes rend difficile l'atteinte d'objectifs de diminution des distances de déplacement ou encore de diminution de la part de l'automobile, d'autant plus que les étapes du cycle de vie, les besoins d'accessibilité aux lieux non-liés à l'emploi ou encore aux goûts résidentiels viennent complexifier davantage l'application de ces politiques publiques.

1.3.4. Liens entre le milieu résidentiel et le navettage

Une autre des options envisagées pour restreindre les distances de déplacement et inciter des choix de mode de transport plus durable est l'aménagement de quartiers résidentiels denses avec une mixité sociale et une mixité des usages du sol. Comme Giuliano et Small (1993) ont mentionné que le navettage n'influence pas le choix résidentiel, peut-être que les milieux résidentiels peuvent quant à eux influencer le navettage. Les concepts propres à cette approche urbanistique seront passés en revue avant de résumer quelques recherches empiriques visant à évaluer dans quelle mesure ces aménagements ont atteint leurs objectifs de transport.

Un des premiers livres parus visant à influencer les comportements de déplacements des individus via leur milieu résidentiel est *The Next American Metropolis : Ecology, Community and the American Dream* par Calthorpe (1993). Ce dernier a conceptualisé les *Transit-Oriented Developements* (TOD), ou « Développements orientés autour du transport en commun ». La définition qu'en donne Calthorpe est la suivante :

A Transit-Oriented Development (TOD) is a mixed-use community within an average 2,000 feet walking distance of a transit stop and core commercial area. TODs mix residential, retail, office, open space, and public uses in a walkable environment, making it convenient for residents and employees to travel by transit, bicycle, foot, or car. (Calthorpe 1993, 56)

Ainsi, les TOD représentent des milieux de vie avec un usage du sol mixte qui se veut avant tout compact pour favoriser l'usage de modes de transport alternatifs à l'automobile. Calthorpe propose par l'entremise des TOD de recréer un sentiment d'appartenance à une communauté pour contrer l'isolation engendrée par les paysages suburbains. L'approche de Calthorpe par rapport aux comportements de navettage est que la modélisation des déplacements n'a jamais pris en considération la « marchabilité » des quartiers résidentiels ou de la densité de destinations au sein d'un quartier pour prévoir l'utilisation des différents modes de transport. Calthorpe présente donc une approche écologique où le fait de créer un environnement propice aux déplacements alternatifs à l'automobile poussera les individus à modifier leurs comportements en ce sens.

Le courant du Nouvel urbanisme (*New Urbanism*) abonde dans le même sens. Katz (1994) présente les grandes lignes de ce qui se veut un nouveau paradigme dans la gestion de la croissance urbaine. Les idées recoupent celles de Calthorpe en ce qu'elles visent à redonner un sens de communauté en favorisant l'interaction sociale via des milieux où la mobilité piétonnière est valorisée. Le qualificatif quelque peu paradoxal de « néo-traditionnel » est aussi utilisé pour décrire ce mouvement urbanistique. En calquant les grandes lignes d'aménagement des villages traditionnels étatsuniens sur de nouveaux quartiers, on recréerait un sens de la communauté en raison de l'environnement des résidents. Les propositions d'aménagement dans l'ouvrage de Katz s'appliquent aux échelles de la région, du quartier et de la rue.

Par la suite, Bernick et Cervero (1997) ont aussi participé au débat en définissant le concept de Village de transport en commun (*Transit Village*). Encore une fois, un des objectifs de ces aménagements est d'influencer les comportements de navettage des résidents. Les six principes des Village de transport en commun sont (1) une mobilité et une qualité environnementale accrues, (2) un aménagement favorisant les déplacements piétonniers, (3) une alternative aux modes de vie et aux environnements de travail de banlieue, (4) la revitalisation des quartiers, (5) la sécurité publique et (6) la célébration publique. Le concept des trois D, soit la densité, la diversité et le design sont les piliers conceptuels sur lesquels repose l'argumentaire en faveur des aménagements de village de transport en commun. Au niveau de la densité, les auteurs amalgament densité résidentielle et densité de l'emploi. Ainsi, la taille du centre-ville est utilisée comme argument démontrant les effets sur l'achalandage du transport en commun, tout comme la densité résidentielle à proximité. Au niveau de la diversité, les auteurs reviennent sur la notion d'équilibre entre l'emploi et le logement.

Ces concepts d'aménagement peuvent être abordés comme un changement de paradigme dans les aménagements résidentiels d'après-guerre. Non seulement on vise à changer les comportements de déplacements (navettage et autres déplacements), mais aussi à retisser les liens sociaux qui ont été mis à mal par les développements résidentiels tout-à-l'auto et où les activités sont séparées géographiquement.

Voulant mettre à l'épreuve l'impact de la densité, de la diversité et du design, Cervero et Kockelman (1997) ont utilisé la région de la baie de San Francisco comme terrain d'étude empirique avec des données de 1990. 50 quartiers ont été retenus pour l'étude. Ceux-ci couvrent une variété de milieux dans la région métropolitaine. Une analyse en composante

principale a été effectuée pour synthétiser la gamme élargie de données utilisées et pour éviter les problèmes de multicolinéarité dans la modélisation subséquente. La variable dépendante est le VMT par ménage pour tous les déplacements et les déplacements non liés au travail. Ils concluent que la densité reste le facteur le plus important pour réduire les VMT et réduire l'utilisation de l'automobile. Ils ajoutent même qu'un milieu attrayant pour la marche n'aura d'effet que si celui-ci se trouve dans un milieu dense. Ainsi, c'est la synergie des trois dimensions qui créeraient un milieu où les déplacements sont effectués de façon plus durable.

Dans leur ouvrage intitulé *Travel by Design: The Influence of Urban Form on Travel*, Boarnet et Crane (2001) ont tenté de créer un cadre d'analyse généralisable qui permet d'étudier la causalité entre le design urbain et les comportements de transport. Ils formulent donc un modèle économétrique qui est applicable à toute enquête sur les déplacements dans une région métropolitaine. Ils se sont avant tout attardés au cadre bâti des milieux résidentiels comme facteur pouvant modifier les comportements des navetteurs, tandis que les facteurs socio-économiques sont plutôt considérés comme des éléments affectant les préférences des navetteurs et ainsi modifiant la demande en transport. Après avoir fait une revue de la littérature détaillée de la causalité entre la forme urbaine et les comportements de navettage, les auteurs critiquent le fait qu'il n'y ait pas de cadre théorique qui soit universel. Les enquêtes *ad hoc* arrivent souvent à des résultats contradictoires qui sont difficilement applicables à d'autres régions métropolitaines que celles où la recherche a été effectuée. Ils ont testé empiriquement le modèle dans la région du Comté d'Orange et du comté de Los Angeles ainsi qu'à San Diego pour conclure que lorsque l'utilisation du sol avait une influence sur les déplacements non liés au travail, c'était avant tout par les coûts en temps et en distance qu'imposaient ces aménagements. De plus, lorsqu'il n'y a pas de liens entre le coût d'un déplacement et l'aménagement urbain, alors l'utilisation du sol n'a pas d'influence dans la réduction des déplacements en automobile.

En France, Pouyanne (2005) a évalué comment la diversité des usages du sol interagit avec la mobilité quotidienne des habitants de la région bordelaise. Il a utilisé des données agrégées en 66 zones. Il a modélisé le kilométrage véhicule par personne et le kilométrage véhicule par emploi (adaptation à l'échelle métrique du VMT) qui correspondent à l'origine et à la destination du déplacement. De plus, les distances moyennes et les choix modaux ont été modélisés. Les motifs du déplacement ont été classifiés selon qu'il s'agisse d'un déplacement de nature professionnelle ou non professionnelle. Les résultats qu'il a obtenus indiquent que la densité,

qu'elle soit résidentielle ou économique, influence négativement les distances parcourues et augmente la propension à l'utilisation de mode de déplacements alternatifs à l'automobile. L'équilibre entre le nombre d'emplois et la population semble aussi influencer les déplacements. Plus le nombre d'emplois est élevé dans une unité géographique, plus le kilométrage par véhicule parcouru est élevé, expliqué par la part modale élevée de l'automobile, plutôt que par les fortes distances de déplacement pour atteindre l'endroit. Les spécialisations sectorielles influencent aussi la consommation énergétique des déplacements dont le motif est professionnel. Plus un endroit est spécialisé économiquement, plus la consommation énergétique, de par l'utilisation de l'automobile, sera élevée. Toutefois, il a été difficile d'identifier quelles spécialisations économiques permettaient de comprendre comment les déplacements étaient influencés.

En 2010, Ewing et Cervero (2010) ont publié une revue de la littérature sur les études qui lient le milieu de vie aux comportements de transport. Quatre comportements de navettage sont communément modélisés, soit la fréquence des déplacements, la durée des déplacements, les choix modaux et les VMT. Le concept des trois D (densité, diversité et design) popularisé à la fin des années 1990 a été bonifié d'autres déterminants des comportements de navettage dans les recherches subséquentes. L'accessibilité de la destination est le premier déterminant qui est devenu un incontournable, tout comme la distance au point d'accès au transport en commun. À l'échelle régionale, l'accessibilité à la destination est souvent mesurée comme la distance au CBD. Les autres déterminants qui ont été inclus dans certaines recherches sont les mesures de gestion de la demande en transport et les attributs socio-économiques. Les auteurs mentionnent que les catégories ne sont pas étanches entre elles; il s'agit plutôt d'un guide permettant de comprendre le sens des recherches qui établissent des liens entre l'environnement résidentiel et le transport. Dans les études recensées, il est convenu que le premier déterminant de la longueur des déplacements est le cadre bâti et le second est la composition des caractéristiques socio-économiques. Les choix modaux dépendent des deux mêmes déterminants, mais probablement davantage des caractéristiques socio-économiques. À partir de la revue de la littérature, Ewing et Cervero ont accompli une méta-analyse de l'élasticité de certains comportements de navettage par rapport à certains éléments de l'environnement des navetteurs. Ce sont 62 études qu'il était possible de comparer qui ont été retenues. Les terrains d'études de celles-ci sont avant tout localisés aux États-Unis, mais certaines recherches ont été accomplies en prenant pour terrain des métropoles Asiatiques ou Européennes. L'élasticité est mesurée comme le ratio de pourcentage de changement d'une variable associé au pourcentage

de changement d'une autre variable. Ils ont mesuré l'élasticité des VMT, du choix modal de la marche et du choix modal du transport en commun. Ils en concluent que les variables sont peu élastiques selon les études. Outre la revue de littérature qui dresse un portrait de la recherche sur les liens entre le transport et le cadre bâti, la méta-analyse a davantage d'utilité pour les urbanistes en pratique, car ceux-ci peuvent anticiper les résultats d'une intervention urbanistique selon plusieurs études utilisant plusieurs variables plutôt que d'une seule.

Ewing et Cervero mentionnent dans leur recherche de 2010 le nombre important d'études qui lient l'environnement aux comportements de transport. La même année, Manaugh, Miranda-Moreno et El-Geneidy (2010) ont ajouté une recherche supplémentaire au corpus disciplinaire, celle-ci portant sur la région de Montréal. Ils ont analysé les effets des quartiers résidentiels, de l'accessibilité, de la localisation de l'emploi ainsi que des attributs socio-économiques des ménages sur les distances de navettage. L'objectif est double : créer une typologie des lieux d'origine et de destination et étudier la relation entre la distance de déplacement et la typologie créée, les localisations travail-maison et les attributs socio-économiques des navetteurs. Pour ce faire, ils ont exploité plusieurs sources de données agrégées et désagrégées. Les données de l'enquête O-D de 2003 ont été retenues. Seuls les déplacements en automobile dont le motif est le travail ont été retenus. Les distances de déplacements ont été mesurées en suivant le réseau le plus court entre l'origine et la destination. Certains attributs socio-économiques fournis dans l'enquête O-D sont aussi mis à profit. Les données agrégées proviennent du recensement canadien de 2001, pour les données socio-économiques et les données sur les lieux d'emploi; DMTI, pour les données sur l'occupation du sol et la STM pour les données sur le réseau de transport en commun. Toutes ces données ont été ramenées à des unités géographiques correspondant à des cellules de 150 mètres sur 150 mètres. Seules les cellules ayant un point de départ ou de destination ont été retenues. Ils ont alors effectué une analyse en composante principale et une classification en nuées dynamiques (*k-means*), d'abord sur les cellules d'origine, ensuite sur les cellules de destination. Les mêmes données ont été utilisées pour classer les origines et les destinations. Ils ont ensuite modélisé les distances de déplacement en utilisant des modèles de régression linéaires multiples et en utilisant des modèles d'équations simultanées. En utilisant cette méthodologie, ils en concluent que d'inclure les regroupements de milieux résidentiels bonifie la modélisation des distances de déplacement par rapport à l'inclusion des attributs socio-économiques uniquement. Le fait de franchir un pont vers l'île de Montréal engendre les distances les plus grandes. Finalement, les facteurs inobservés, tels que les préférences personnelles, influencent les distances de déplacements de

par les choix de localisation travail-domicile que ces préférences impliquent. Ils en concluent que densifier et mettre en place une mixité des usages du sol en banlieue ne serait pas assez pour inciter des déplacements pendulaires plus courts.

Pour conclure cette section, le mouvement du Nouvel urbanisme et ses dérivés ont eu un impact définitif dans les pratiques urbanistiques, à défaut d'avoir un impact clair sur les comportements de navettage. Les facteurs influençant les déplacements sont trop interreliés pour pouvoir isoler chacun d'eux. De plus, les particularités locales des régions métropolitaines influencent les résultats. Il est donc difficile de tirer des conclusions à savoir si les milieux résidentiels influencent les comportements de déplacement.

1.4. Synthèse de la revue de la littérature

On peut retenir de cette revue de littérature que la région montréalaise a connu des tumultes économiques qui se sont matérialisés de deux façons. Premièrement, Montréal était avant tout une région avec des infrastructures industrielles mal adaptées aux changements de mode de production. Pendant cette restructuration industrielle, les emplois de services supérieurs ont pris une part de l'emploi totale de plus en plus importante. Cependant, cette montée du tertiaire moteur a coïncidé avec la fuite de l'élite économique de Montréal vers Toronto. À mesure que le marché que dessert Montréal s'est réajusté, la métropole du Québec a pu connaître un épisode de croissance économique.

Au sein des régions métropolitaines, il existe une riche littérature qui a tenté de comprendre comment se sont déployées les activités économiques. D'abord, les villes ont été modélisées en séparant les lieux d'emploi des lieux de résidence. Les premiers se retrouvent au centre des métropoles et les seconds se répartissent autour. Ce modèle monocentrique a la principale qualité d'être simple, mais à mesure que les technologies ont permis de faire circuler les gens, les biens et les idées plus facilement, ce modèle s'est avéré de plus en plus inadéquat. Ainsi, des modèles polycentriques, dispersés ou encore chaotiques ont été mis au point pour tenter de comprendre comment la géographie des activités économiques à l'intérieur des régions métropolitaines se distribue. Sans être unanimes, les études empiriques démontrent que les régions métropolitaines sont plutôt polycentriques. C'est le cas dans la région de Montréal.

Toutefois, le centre-ville de Montréal reste un pôle structurant de la région qui n'a pas perdu de son influence à mesure que des pôles d'emplois périphériques se sont constitués.

En ce qui a trait au navettage, le modèle monocentrique a rencontré plusieurs critiques, car celui-ci connaissait plusieurs lacunes qui le rendait inexact sur les plans géographique, économique et sociologique. Ainsi, des études empiriques ont abordé la métropole polycentrique pour comprendre comment le navettage y était affecté. Les choix d'échelle géographique d'analyse ainsi que les mesures (durée de déplacement, distance de déplacement, choix de mode transport ou VMT) influencent les résultats. De plus, les mesures agrégées ou désagrégées présentent des écarts de précision qui ont un effet sur les résultats des différentes recherches. Nonobstant ces constats, la revue de littérature démontre qu'à durée de déplacement égale, plus un pôle d'emploi est excentré, plus les distances de déplacement seront longues et plus la part de l'automobile dans les choix modaux sera importante. Ceci s'explique par le fait que les firmes se rapprochent de leurs employés qui souhaitent se localiser dans un milieu résidentiel moins dispendieux, donc plus en périphérie. À mesure que les emplois se déplacent du centre vers la périphérie, la navette quotidienne s'effectue sur un réseau routier moins dense et moins congestionné qui pousse les ménages à se localiser encore plus en périphérie. Une mesure envisagée pour réduire les distances de déplacement et réduire la part de l'automobile est de créer un équilibre entre le nombre d'emplois et de résidences dans une unité géographique donnée. Toutefois, ces mesures ont été implantées en Californie et leur influence sur les comportements de navettage s'est avérée modeste. Après avoir mesuré l'impact de la géographie de l'emploi sur les comportements de navettage et tenté de rapprocher les travailleurs de leur lieu d'emploi, une autre mesure envisagée est de créer des milieux résidentiels qui découragent l'utilisation de l'automobile et encouragent la marche et l'utilisation du transport en commun. Les nombreuses études n'ont toutefois pas permis de déterminer si l'environnement résidentiel permet véritablement d'influencer les façons de se déplacer. La finesse (le design urbain, par exemple) et l'interdépendance des éléments mesurés ainsi que les particularités locales des régions métropolitaines rendent très difficile la généralisation des résultats d'une région à l'autre. Néanmoins, si les milieux résidentiels réussissent à influencer les comportements de déplacement des individus, c'est en créant des coûts supplémentaires aux automobilistes, ce qui rend les modes de transport alternatifs plus attrayants.

Les facteurs tels que le cadre bâti présent dans un environnement donné, les caractéristiques socioéconomiques ainsi que la distance par rapport au CBD sont des facteurs exerçant une influence sur les comportements de navettage. Ces trois éléments affectent les durées de déplacements et les choix modaux des individus. Comme ils sont des déterminants importants pour comprendre les comportements de navettage, ceux-ci seront inclus dans cette recherche, en fonction des questions de recherche que l'on se pose. Ces questions de recherche et hypothèses associées sont détaillées dans la section suivante.

1.5. Questions de recherche et hypothèses

Suite à cette revue de littérature, on est en mesure de poser des questions de recherche qui sont pertinentes et éclairées. Trois questions seront posées dans le cadre de ce mémoire. Pour la première question de recherche, on veut connaître comment les comportements de navettage ont évolué pendant la période de 1998 à 2008. Dans cette recherche, les comportements de navettage sont conceptualisés comme les distances de déplacement et les choix modaux. Cette période s'avère pertinente à étudier, car elle correspond à un laps de temps où la région métropolitaine a connu une reprise de sa croissance économique. Comme mentionné en introduction, la demande en navettage est une demande dérivée par l'emploi. Dans un contexte de création d'emploi et de croissance économique, il est pertinent d'analyser comment cette croissance s'est traduite dans les comportements de navettage. À cet effet, Thomas-Maret *et al.* (2011) ont jeté les bases de l'analyse, mais considérant les commentaires déjà formulés sur leur méthodologie, il est pertinent de se requestionner sur cette évolution en utilisant uniquement le navettage vers les lieux d'emploi et en utilisant davantage de mesures. Néanmoins, les résultats qu'ils présentent permettent d'émettre l'hypothèse que les distances moyennes devraient augmenter, tandis que la part modale de l'automobile devrait diminuer au profit de modes alternatifs à celle-ci.

La deuxième question de recherche vise à savoir si les distances de navettage et les choix de mode de transport sont fonction des attributs des milieux résidentiels dans la région de Montréal. À la première question de recherche, l'hypothèse émise est qu'il y aura un changement dans les comportements de navettage. Or, la structure métropolitaine de l'emploi est stable à Montréal et les pôles d'emploi se développent en « taches d'huile » (voir entre autres Terral et Shearmur (2006)). La géographie sociale, ou résidentielle, elle, est plus volatile

que la géographie des activités économiques. Par exemple, Séguin, Apparicio et Riva (2012) ont analysé les trajectoires des ménages défavorisés dans la région de Montréal pour la période de 1986 à 2006 et ont fait la démonstration d'un mouvement des populations défavorisées au cours de cette période. Bien que ces trajectoires des populations défavorisées ne soient pas radicales, certains quartiers en gentrification ont vu une redéfinition de leur population sur le plan socioéconomique. De plus, tel que mentionné précédemment, Hanson et Pratt (1988) soulignent que les choix résidentiels sont souvent effectués avant de trouver un emploi. Ainsi, l'hypothèse par rapport à cette question de recherche est que les milieux résidentiels devraient influencer les comportements de navettage. L'originalité de cette question de recherche par rapport à des recherches précédentes, telles que celle effectuée par Manaugh, Miranda-Moreno et El-Geneidy (2010) à Montréal, est que ces derniers n'ont pris en considération qu'une seule année. De plus, ils ne s'intéressent qu'aux distances de déplacement en automobile, tandis que la présente recherche s'intéresse aux distances de déplacements sur deux années et aux choix modaux que pourraient inciter les milieux résidentiels. Si l'hypothèse s'avère confirmée, ceci impliquerait alors que les politiques publiques telles que la construction de TOD par la CMM s'avéreraient des stratégies d'aménagement pertinentes pour réduire les nuisances liées au transport urbain. Si au contraire l'hypothèse est infirmée, on peut remettre en doute la pertinence de telles politiques publiques pour réduire les nuisances liées au transport urbain.

La troisième question de recherche évalue si le navettage varie en fonction du type de lieu d'emploi. On souhaite donc savoir si les pôles d'emploi engendrent des distances de déplacements plus longues ou des choix de modes de transport autres que l'automobile. Compte tenu des travaux précédents portant sur Montréal, l'hypothèse est que les pôles d'emploi ont un pouvoir d'attraction plus important et sont capables de drainer des travailleurs à partir d'un plus grand bassin de travailleurs. De plus, les déplacements vers les pôles d'emploi devraient s'effectuer en automobile à mesure que les pôles d'emploi sont excentrés, tel que Cervero et Wu (1997, 1998) l'ont observé autour de la baie de San Francisco. Il sera pertinent de s'attarder aux pourtours des pôles d'emploi pour comparer les pôles d'emploi avec leur environnement immédiat. Si les déplacements ayant un pôle d'emploi comme destination présentent des distances de déplacement plus basses que leur pourtour ou encore, des choix modaux alternatifs à l'automobile, et ce, de façon systématique, alors les implications pour les politiques publiques seraient qu'il est souhaitable d'orienter les zones d'emploi au sein de pôles pour encore une fois tenter de réduire les externalités négatives des transports urbains.

Après avoir fait une revue de la littérature et posé les questions et hypothèses de recherche, le prochain chapitre exposera la stratégie méthodologique choisie pour répondre à ces questions de recherche.

CHAPITRE 2 : STRATÉGIE MÉTHODOLOGIQUE

Pour tenter de répondre aux questions de recherches mentionnées précédemment, les données utilisées et la méthodologie menant aux analyses sont énoncées dans cette section. Les analyses utilisées sont de deux ordres, soit les mesures univariées et les mesures multivariées. Dans le premier cas, il s'agit de mesures descriptives, tandis que dans le second, il s'agit de modèles de régression linéaire multiple ainsi que des modèles de régression logistique multinomiale. Les détails et mesures d'applicabilité pouvant mener aux résultats seront expliqués pour conclure ce chapitre.

2.1. Données

Trois sources de données sont exploitées pour répondre aux questions de recherche. De ces trois sources de données, deux proviennent des recensements canadiens de 1996 et 2006 menés par Statistique Canada tandis que l'autre source de données correspond aux enquêtes Origine-Destination (O-D) de 1998 et 2008 menées par l'Agence métropolitaine de transport (AMT) dans la région de Montréal.

2.1.1. Données du recensement

Les deux sources de données exploitées à partir des recensements canadiens de 1996 et de 2006 sont les données sur les lieux d'emploi et les données sur les caractéristiques des ménages. La région d'étude correspond à la région métropolitaine de recensement (RMR) de Montréal. Les critères d'inclusion au sein d'une RMR sont assez complexes, mais le dictionnaire du recensement de 1996 en fait une définition assez succincte :

Une région métropolitaine de recensement (RMR) est composée d'une très grande région urbaine (appelée noyau urbain) ainsi que de régions urbaines et rurales adjacentes (appelées banlieues urbaines et rurales) dont le degré d'intégration économique et sociale avec le noyau urbain est élevé. La population du noyau urbain d'une RMR compte au moins 100 000 habitants, d'après les résultats du recensement précédent. Lorsqu'une région devient une RMR, elle le reste même si la population de

son noyau urbain devient inférieure à 100 000 habitants. Toutes les RMR sont divisées en secteurs de recensement. Une RMR peut être unie à des agglomérations de recensement (AR) adjacentes s'il y a des liens sociaux et économiques entre elles. Ce nouveau groupe est appelé RMR unifiée; la RMR et l'AR ou les AR sont désignés par les termes région métropolitaine de recensement primaire (RMRP) et agglomérations de recensement primaires (ARP). Une RMR ne peut être unie à une autre RMR (Statistique Canada 1999, 226-227).

Les secteurs de recensement (SR), unité de découpage des RMR, sont l'unité d'analyse de cette recherche. Cinq critères permettent de découper la RMR en SR. Le premier est l'identification des limites géographiques par des traits physiques connus, le cas échéant par des construits humains (rues ou servitudes). Le deuxième est une population entre 2500 et 8000 personnes avec une moyenne près de 4000 individus. Le troisième est l'homogénéité socio-économique. Le quatrième est l'optimisation de la compacité de l'unité. Le dernier est la correspondance avec les limites de la RMR à laquelle appartient l'unité géographique (Statistique Canada 1999). Comme les RMR évoluent dans le temps, les découpages ainsi que le nombre de SR de 1996 et 2006 ne concordent pas. Pour permettre la comparaison temporelle, les données de 2006 sont agrégées au découpage de 1996. Pour cette année de recensement, 769 SR composent la RMR de Montréal, mais tous ne sont pas habités.

2.1.1.1. Données sociorésidentielles

Les données sociorésidentielles serviront à classer les milieux où résident les individus en incluant des variables socioéconomiques et des variables de logement. Elles proviennent des recensements de 1996 et 2006 et ont été extraites à partir de la plate-forme Web E-Stat de Statistique Canada (2012). Cinq grandes dimensions ont été retenues pour tenter de catégoriser les milieux sociorésidentiels de Montréal. Celles-ci sont la structure démographique, l'immigration et la langue, le logement, le revenu ainsi que le niveau de scolarisation. Au total, 36 variables comparables dans le temps composent ces cinq dimensions. Ces variables ont été calculées à partir des données brutes téléchargées. Au niveau de la dimension de la structure démographique, les variables ont été créées dans l'optique où chacune d'elle représente une étape de vie. La dimension de l'immigration et de la langue comprend le taux d'immigrants et d'immigrants récents ainsi que la langue parlée à la maison. Les variables dans la dimension

des logements représentent avant tout les caractéristiques physiques des habitations telles que le type de logement, l'âge du logement et le nombre de chambres à coucher. La dimension du revenu vise à inclure les différentes options de mesure du revenu au sein d'un SR, selon les individus, les familles économiques et les ménages. Des indices d'inégalité ont été mesurés en divisant la moyenne par la médiane pour les trois options de mesure du revenu. Puis, la dimension du niveau de scolarité inclut les plus hauts diplômes obtenus. La liste complète des variables est incluse à l'annexe 1. Toutes les variables sont comparables pour les deux années d'étude. La seule dimension qui n'est pas exactement comparable dans le temps est celle du niveau de scolarisation. Les données fournies par Statistique Canada pour 1996 utilisent comme dénominateur la population de 15 ans et plus, tandis qu'en 2006, le dénominateur s'avère être la population de 25 à 64 ans. C'est ici une limite des données rendues disponibles gratuitement par Statistique Canada.

2.1.1.2. Données des lieux d'emploi

Les données sur les lieux d'emploi proviennent des recensements mentionnés ci-dessus. On y retrouve pour chaque SR le nombre total d'emplois au lieu d'emploi et la population active résidant dans le SR. De plus, les catégories d'emploi s'y retrouvent selon 16 secteurs principaux. En 1996, on utilisait la Classification type des industries (CTI) (Statistique Canada 1999), tandis qu'en 2006, on utilisait le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) (Statistique Canada 2010). La classification utilisée correspond à des regroupements des secteurs économiques CTI ou SCIAN stables malgré le changement de méthode de classification. La liste des secteurs économiques résultants est fournie à l'annexe 2.

2.1.2. Données d'enquête Origine-Destination

Deux enquêtes de l'AMT seront retenues dans le cadre de cette recherche, soit les enquêtes O-D de 1998 et 2008. Elles sont conçues pour correspondre aux données du recensement qui les précèdent.

Pour l'enquête de 1998, le territoire à l'étude comprend 135 municipalités. Ce territoire est plus vaste que la RMR de 1996. Toute personne habitant un logement privé était ciblée par cette enquête qui s'est déroulée entre le 25 août et le 18 décembre les jours ouvrables, soit du lundi

au vendredi. L'échantillonnage est aléatoire et vise toute personne connectée à un service de téléphonie fixe. Au total, environ 385 000 déplacements effectués ont été enregistrés (Secrétariat à l'Enquête Origine-Destination 2000). Il est possible qu'un déplacement s'effectue complètement à l'extérieur du territoire de la RMR, que l'origine soit à l'intérieur des limites de la RMR mais la destination à l'extérieur ou encore que l'origine soit à l'extérieur du territoire de la RMR, mais la destination à l'intérieur.

En 2008, le territoire est plus étendu que la RMR de 2006 (donc encore plus que celle de 1996) et comprend 141 municipalités. Il s'agit d'une enquête téléphonique effectuée entre le 3 septembre 2008 et le 18 décembre 2008 et porte sur les jours ouvrables, soit du lundi au vendredi. Encore une fois, l'échantillonnage est aléatoire et vise toute personne abonnée au service de téléphone fixe dont le numéro est sur la liste publique. Ce sont donc environ 320 000 déplacements qui sont fournis (Secrétariat à l'enquête Origine-Destination 2010). À l'instar des données de 1998, les déplacements ne sont pas contenus à l'intérieur du territoire de la RMR de 1996.

2.2. Territoire d'étude

Après avoir expliqué en quoi consistent les données qui seront utilisées dans le cadre de cette étude, on doit faire une présentation des attributs géographiques de la RMR de Montréal en 1996. On peut voir à la figure 2.1 l'étendue de la RMR en 1996 et la localisation du centre-ville sur l'île de Montréal. Laval, sur l'île Jésus se localise au Nord de l'île de Montréal. Les rives nord et sud ceignent le noyau métropolitain. Les infrastructures régionales, permettant le mouvement des individus sur une base quotidienne, ont été cartographiées. On peut y voir les autoroutes qui sont stables de 1996 à 2006. Des cinq lignes de train de banlieue, trois ont été inaugurées dans la période d'étude, soit en 1998, 2000 et 2001 (AQTIM 2013). Le métro de Laval, ajoutant trois stations à une ligne préexistante a quant à lui été inauguré en 2007 (AMT 2012).

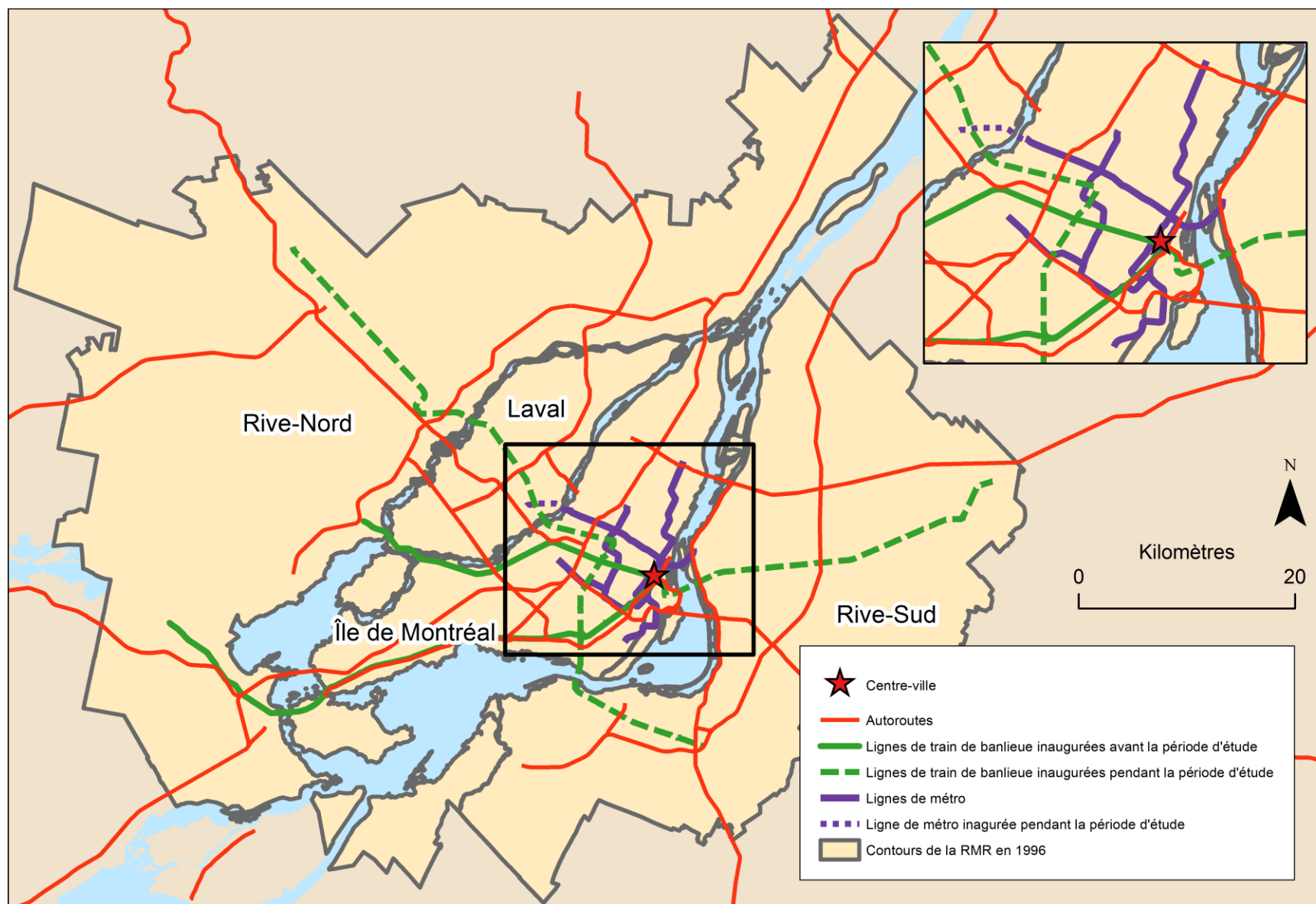


Figure 2.1 : Cartographie de la RMR de Montréal selon le découpage de 1996

2.3. Traitement des données

Une fois que les données sur lesquelles s'appuie la recherche ont été expliquées, il faut les traiter pour pouvoir mener les analyses subséquentes. Les données sociorésidentielles sont classées en regroupements, les données sur le lieu d'emploi sont classées en pôles d'emploi et les déplacements provenant de l'enquête O-D sont associés aux jeux de données précédents. Deux logiciels ont été exploités pour traiter et analyser les données. Le premier est SAS 9.2 pour effectuer la structuration de données et les analyses. Le second est ArcGIS 10.0 pour mesurer certaines variables géographiques et produire les cartes.

2.3.1. Classification des milieux sociorésidentiels

Les données sociorésidentielles comprennent les 36 variables identiques pour 1996 et 2006 qui ont été mentionnées précédemment. Pour catégoriser les milieux sociorésidentiels, une analyse en composantes principales (ACP) puis une classification ascendante hiérarchique (CAH) ont été effectuées. Le principal enjeu lié à ces deux méthodes est de créer des classes sociorésidentielles qui sont comparables sur les deux années de recensement, mais dont la géographie ne doit pas forcément être fixe. Avant d'effectuer l'ACP, les données des deux années ont été standardisées séparément avec une moyenne à 0 et un écart-type de 1. Comme les 36 variables sont identiques pour les deux années, il a été possible de fusionner les tables de 1996 et 2006 en les superposant. Ainsi, chaque SR est représenté deux fois dans la table, une fois pour chacune des deux années de recensement. Donc, au lieu de faire deux séries d'ACP et de CAH qui ne seraient pas comparables, une seule ACP et une seule CAH ont été effectuées sur deux jeux de données.

2.3.1.1. Analyse en composante principale

Après avoir standardisé et fusionné les données sociorésidentielles de 1996 et 2006, l'ACP a été effectuée sur les 36 variables dans le but de réduire leur nombre. Seules les composantes avec des valeurs propres (*Eigenvalues*) supérieures à 1 ont été retenues pour un total de sept composantes. Ces sept composantes expliquent 80,6% de la variance des variables. L'ensemble des coordonnées factorielles des variables est inclus dans l'annexe 3. Le tableau

2.1 synthétise chacune des composantes avec le pourcentage de la variance expliquée et le nom donné à chacune des composantes. La colonne de gauche présente les variables avec des coordonnées factorielles positives, classées de la valeur la plus élevée à la valeur la plus faible. La colonne de droite présente les variables avec les coordonnées factorielles négatives, classées de la valeur la plus faible à la valeur la plus élevée. Certaines variables ont des coordonnées élevées (positives ou négatives) pour plusieurs composantes et se retrouvent donc plusieurs fois dans le tableau.

On peut y voir pour la première composante que les coordonnées positives sont avant tout liées à la propriété de grandes maisons, des revenus élevés la présence d'enfants de 5 à 14 ans. Les coordonnées négatives sont plutôt liées aux nouveaux immigrants, aux appartements et aux langues parlées à la maison qui ne sont pas le français ou l'anglais. La deuxième composante présente plutôt des coordonnées positives dans les revenus moyens élevés, mais où l'on y rencontre aussi des inégalités de revenu. Les bacheliers et les anglophones y sont fortement représentés. Au contraire, les francophones y sont sous-représentés. Les taux de sans-diplômes, de diplômés du secondaire ou d'une école de métier ont des coordonnées négatives. La troisième composante correspond à des familles immigrantes; les variables du nombre moyen d'enfants par famille et les groupes d'âge de 0 à 4 ans et 5 à 14 ans ont des coordonnées positives, tout comme le taux d'immigrants et les langues parlées à la maison qui ne sont pas le français ou l'anglais. Le français parlé à la maison présente plutôt des coordonnées factorielles négatives. La composante 4 représente la population de 55 ans et plus avec des coordonnées positives pour ces variables, tout comme les logements qui ont entre 25 et 35 ans. La population active, soit le groupe d'âge de 25 à 54 ans présente une coordonnée factorielle négative. La cinquième composante oppose les logements âgés de 15 à 25 ans qui ont une coordonnée factorielle positive aux logements de plus de 35 ans et aux duplex qui ont des coordonnées factorielles négatives. La sixième composante représente avant tout les inégalités, les jeunes de 15 à 24 ans et les sans-diplômes en opposition aux diplômés collégiaux et à l'anglais parlé à la maison. La septième composante représente finalement les logements de moins de 15 ans et les populations âgées de plus de 65 ans. Comparativement, les jeunes de 15 à 24 ans ont des coordonnées factorielles négatives.

Tableau 2.1 : Coordonnées factorielles significatives des variables dans les composantes

Variables avec des poids locaux positifs		Variables avec des poids locaux négatifs	
Composante 1 (28,2% de la variance expliquée)			
Francophones et anglophones aisés avec enfants et grandes maisons			
Taux de propriétaires du logement	0,93	Appartements	-0,87
Maisons	0,91	Nouveaux immigrants	-0,62
Nombre moyen de pièces dans le logement	0,91	Logements de plus de 35 ans	-0,58
Revenu médian des ménages	0,89	Langue non-officielle parlée à la maison	-0,52
Revenu médian de la population	0,85		
Revenu médian des familles	0,78		
Revenu moyen des ménages	0,73		
Population de 5 à 14 ans	0,66		
Revenu moyen de la population	0,64		
Revenu moyen des familles	0,62		
Composante 2 (20,6% de la variance expliquée)			
Anglophones scolarisés, riches et inégaux VS francophones à faible scolarisation			
Inégalité de la population	0,84	Diplôme d'études secondaires	-0,67
Diplôme de baccalauréat	0,82	Diplôme de métiers	-0,66
Revenu moyen des familles	0,72	Aucun diplôme	-0,62
Inégalités des ménages	0,70	Français parlé à la maison	-0,54
Revenu moyen de la population	0,70		
Inégalité des familles	0,67		
Revenu moyen des ménages	0,61		
Anglais parlé à la maison	0,61		
Composante 3 (10,2% de la variance expliquée)			
Immigrants avec enfants			
Nombre moyen d'enfant par famille	0,78	Français parlé à la maison	-0,69
Langue non-officielle parlée à la maison	0,72		
Immigrants	0,69		
Population de 0 à 4 ans	0,56		
Population de 5 à 14 ans	0,54		
Composante 4 (8,5% de la variance expliquée)			
Population âgées dans des anciens logements vs population active			
Population de 55 à 64 ans	0,80	Population de 25 à 54 ans	-0,81
Population de 65 ans et plus	0,71		
Logements de 25 à 35 ans	0,56		
Composante 5 (5,2% de la variance expliquée)			
Logements récents vs vieux duplex			
Logements de 15 à 25 ans	0,62	Logements de plus de 35 ans	-0,64
		Duplex	-0,56
Composante 6 (4,1% de la variance expliquée)			
Jeunes sans diplôme et inégalités de revenu			
Inégalité des familles	0,42	Diplôme collégial	-0,37
Aucun diplôme	0,40	Anglais parlé à la maison	-0,31
Inégalité de la population	0,39		
Inégalités des ménages	0,38		
Population de 15 à 24 ans	0,31		
Composante 7 (3,9% de la variance expliquée)			
Logements très récents, pas de jeunes adultes			
Logements de moins de 5 ans	0,48	Population de 15 à 24 ans	-0,67
Logements de 5 à 15 ans	0,46		
Population de plus de 65 ans	0,36		

Après avoir décrit les composantes issues de l'ACP, chacune de celles-ci a été cartographiée pour 1996 et 2006. Les cartes de celles-ci peuvent être consultées à l'annexe 4. Ensuite, l'indice de Moran a été calculé pour chaque composante en 1996 et en 2006 pour vérifier s'il existe une

autocorrélation spatiale dans les composantes créées. Le tableau 2.2 fait état des valeurs qui en résultent. On peut y voir que toutes les composantes ont des valeurs supérieures à 0 et que celles-ci sont toutes significatives. Ceci confirme donc la présence d'autocorrélation spatiale et que les nouveaux axes obéissent à une logique spatiale, malgré le fait que ceux-ci aient été mesurés sans tenir compte de la dimension spatiale. De plus, il existe une certaine cohérence entre les valeurs des indices des deux années.

Tableau 2.2 : Indices de Moran des composantes pour 1996 et 2006

	I de Moran	Indice prévu	Variance	Score-Z	P
1996					
Composante 1	0,388	-0,001	0,00030	22,4	0,00
Composante 2	0,450	-0,001	0,00031	25,9	0,00
Composante 3	0,399	-0,001	0,00030	23,2	0,00
Composante 4	0,634	-0,001	0,00031	36,4	0,00
Composante 5	0,471	-0,001	0,00031	27,1	0,00
Composante 6	0,318	-0,001	0,00031	18,3	0,00
Composante 7	0,208	-0,001	0,00030	12,0	0,00
2006					
Composante 1	0,280	-0,001	0,00030	16,2	0,00
Composante 2	0,389	-0,001	0,00031	22,3	0,00
Composante 3	0,291	-0,001	0,00030	16,9	0,00
Composante 4	0,648	-0,001	0,00031	37,0	0,00
Composante 5	0,745	-0,001	0,00031	42,6	0,00
Composante 6	0,316	-0,001	0,00031	18,1	0,00
Composante 7	0,218	-0,001	0,00031	12,5	0,00

Donc, après avoir fait une ACP avec des composantes qui synthétisent un ensemble de variables qui font état des attributs socio-économiques et du logement, il est possible de faire une CAH de ceux-ci.

2.3.1.2. Identification de zones résidentielles : classification ascendante hiérarchique

La CAH a été effectuée en utilisant les sept composantes décrites précédemment. Encore une fois, il s'agit des tables de 1996 et 2006 qui ont été fusionnées pour être superposées. Le critère d'agrégation de Ward a été choisi. Deux itérations ont été nécessaires pour obtenir les regroupements (*clusters*) finaux. La première vise à identifier le nombre adéquat de classes. Le nombre de classes a été choisi en fonction de la variation du r-carré semi-partiel qui se stabilise après 10 classes. De plus, la variance totale expliquée est supérieure à 0,5. La figure 2.2

représente le dendrogramme de la CAH. Celui-ci a été utilisé pour confirmer le choix du nombre de regroupements pour effectuer la seconde itération.

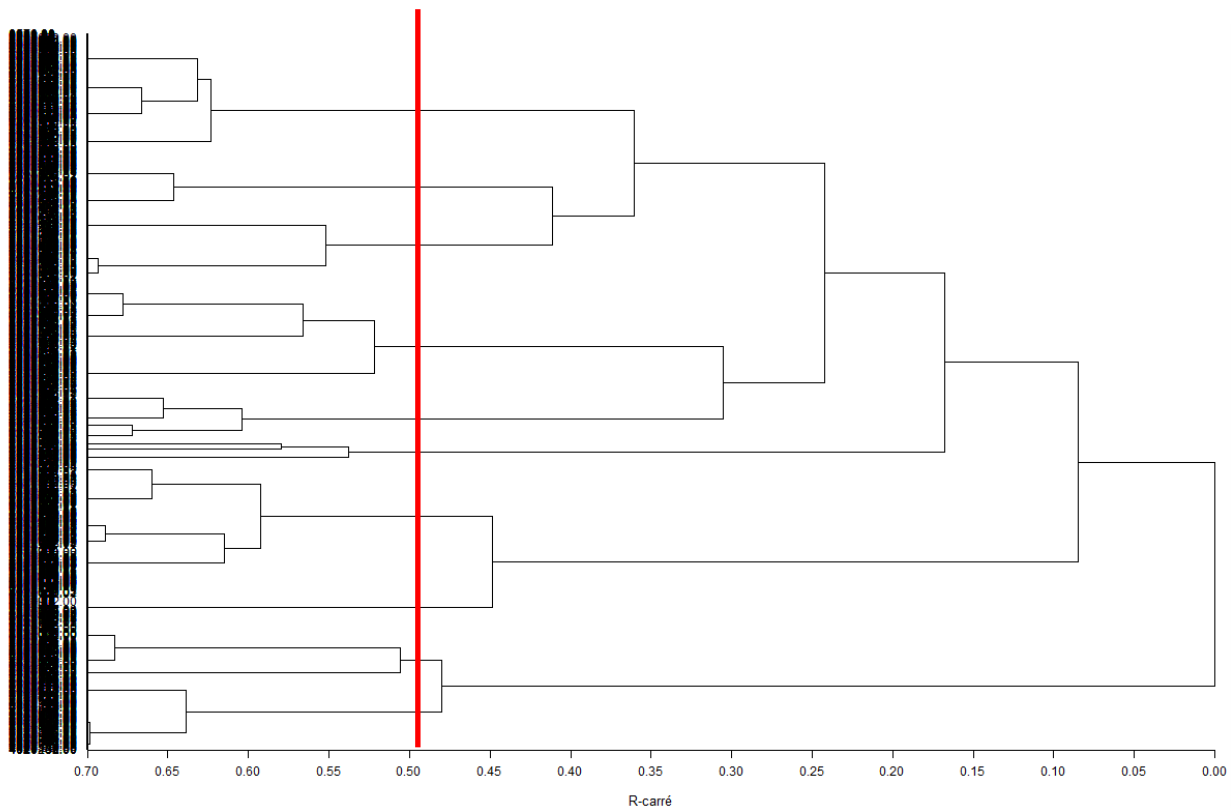


Figure 2.2 : Dendrogramme de la CAH des regroupements sociorésidentiels selon le R-Carré

Après avoir choisi le nombre de classes, les regroupements sociorésidentiels ont été qualifiés en analysant les valeurs moyennes des composantes pour chaque regroupement. Le tableau 2.3 représente ces valeurs. Comme les coordonnées factorielles de chaque SR sont centrées-réduites, les valeurs inférieures à -0,5 sont marquées en rouge et les valeurs supérieures à 0,5 sont marquées en vert. En plus des valeurs moyennes des coordonnées factorielles, la table de données a été séparée selon les deux années d'étude et les regroupements sociorésidentiels ont été cartographiés pour chacune des deux années. En cartographiant les regroupements, on est en mesure de mieux les qualifier selon la connaissance personnelle que l'on a de la RMR de Montréal. Les figures 2.3 et 2.4 représentent la cartographie des regroupements pour les années 1996 et 2006. Le tableau 2.4 représente les qualifications de chaque regroupement selon les valeurs présentées au tableau 2.3 et la géographie aux figures 2.3 et 2.4. L'annexe 5 représente le tableau de fréquence de changement de regroupement selon les deux années. Ce sont 19,95% des SR qui n'appartiennent pas au même regroupement entre les deux années. Ces résultats ne sont pas inintéressants, mais étant donné que la recherche porte avant tout sur

la géographie des déplacements vers le travail, les changements de regroupements socio-résidentiels ne seront pas analysés dans leur ensemble.

Tableau 2.3 : Valeurs moyennes des coordonnées factorielles de chaque composante pour chaque regroupement socio-résidentiel

Regroupement	Nombre	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6	Axe 7
CL10	104	-0,99	-0,45	0,91	0,05	-0,56	-0,31	0,83
CL11	245	0,23	0,42	-0,59	0,00	1,05	0,47	0,56
CL12	37	2,86	0,12	3,52	0,02	0,36	-0,71	0,11
CL13	140	0,74	1,20	-0,18	-0,05	-0,22	-0,90	-0,17
CL16	270	0,20	-0,82	-0,24	0,58	0,01	0,73	0,26
CL17	101	-0,25	0,37	0,64	-1,19	0,54	1,12	-1,50
CL19	276	-0,34	-0,50	-0,12	-0,10	0,33	-0,89	-0,47
CL21	159	-0,35	-0,13	-0,06	-1,47	-1,23	-0,37	0,59
CL22	95	-1,16	1,44	0,43	1,50	-0,12	-0,27	0,02
CL34	81	0,83	-0,28	-0,63	1,00	-1,53	1,09	-1,08

Tableau 2.4 : Qualifications et localisations de chaque regroupement socio-résidentiel

Regroupement	Descriptif social	Localisations
CL10	Quartiers défavorisés, avec immigrants	Hochelaga-Maisonneuve, Sud-Ouest, Petite-Patrie (1996)
CL11	Nouvelles banlieues sans immigrants	Kirkland, Dollard-Des-Ormeaux, Anjou, Saint-Léonard, Lasalle, Laval
CL12	Cosmopolites riches	Westmount, Outremont, Ville-Mont-Royal
CL13	Familles anglophones relativement aisées	Pointe-Claire, Notre-Dame-De-Grâce, Ville-Mont-Royal, Mile-End
CL16	Francophones à faible scolarisation et inégalités de revenu	Banlieues rurales et quelques secteurs industriels sur l'île de Montréal
CL17	Actifs immigrants aisés et inégalités	Île-Des-Sœurs, Vieux-Montréal, Vieux-Longueuil, quelques unités dispersées sur l'île de Montréal et à Laval
CL19	Milieux francophones plus âgés dans des logements vieillissants	Lachine, Ahuntsic, Rosemont, Mercier, Longueuil
CL21	Quartiers gentrifiés	Plateau-Mont-Royal, Villeray, Petite-Patrie (2006)
CL22	Familles immigrantes, inégalités et personnes âgées	Côte-Des-Neiges, Parc-Extension, Saint-Michel
CL34	Familles et retraités dans des logements relativement âgés	Banlieues dispersées sur le territoire

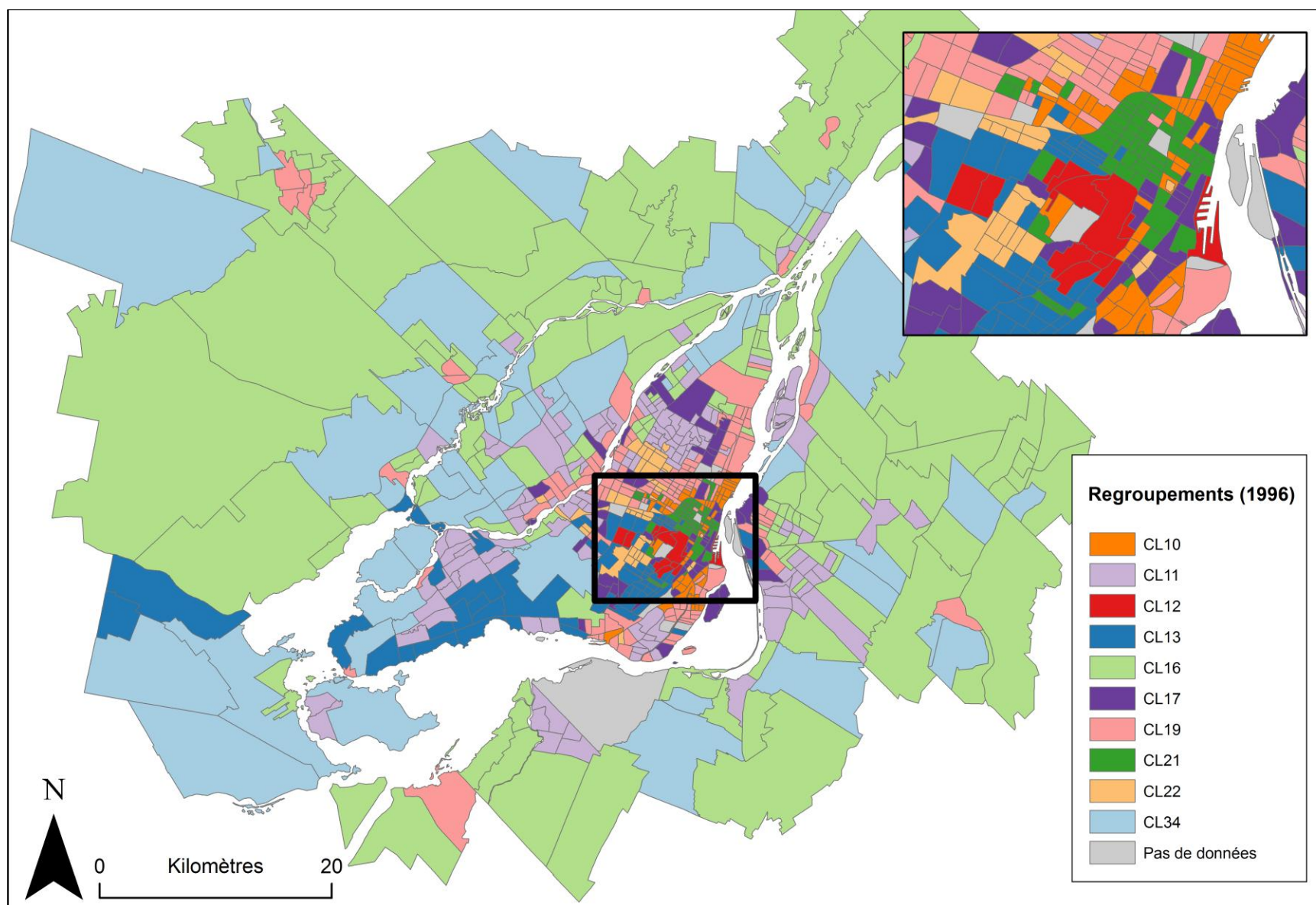


Figure 2.3 : Regroupements sociorésidentiels dans la RMR de Montréal en 1996

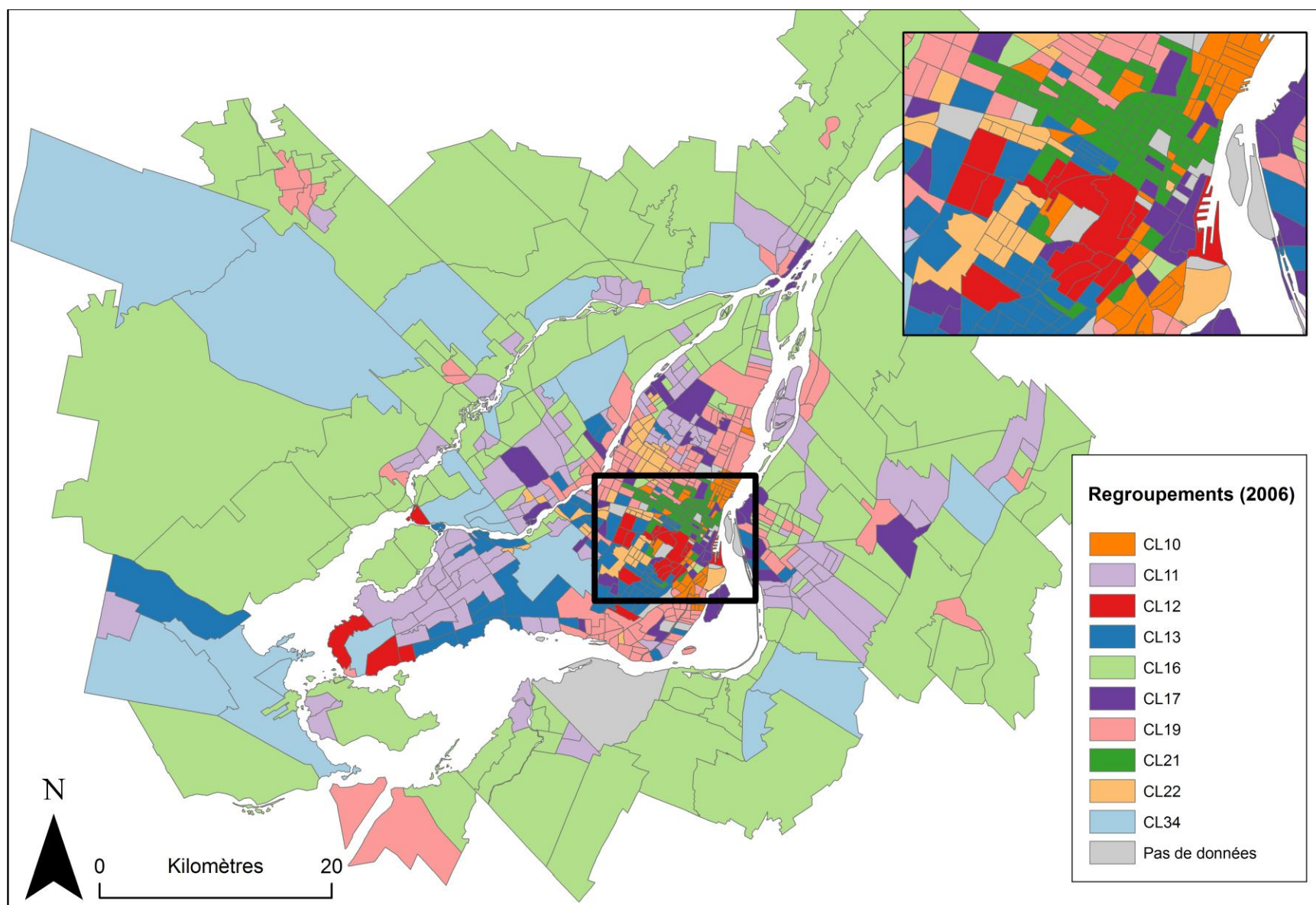


Figure 2.4 : Regroupements sociorésidentiels dans la RMR de Montréal en 2006

On peut voir dans le tableau 2.4 que le regroupement CL10 a été qualifié de « Quartiers défavorisés avec immigrants », car les composantes 3 et 5 sont représentées positivement. Ceci représente donc les immigrants avec enfants et les logements très récents, pas de jeunes adultes (avec une population de 65 ans et plus). Les composantes 1 et 5 sont représentées négativement où les coordonnées factorielles négatives représentent les vieux appartements et les nouveaux immigrants qui n'ont pas le français ou l'anglais comme langue officielle d'une part et d'autre part, les duplex de plus de 35 ans ont des coordonnées factorielles négatives.

Le regroupement CL11 a été qualifié de « nouvelle banlieue sans immigrants ». Les composantes 5 et 7 ont des valeurs moyennes positives. Ces deux composantes sont avant tout axées sur les logements et il s'agit de logements récents. De plus, la composante 3 a une valeur négative, signifiant l'absence d'immigrants dans ces SR.

CL12 a des valeurs moyennes très élevées pour les composantes 1 et 3 qui sont les familles dans de grandes maisons avec des revenus élevés et les immigrants avec enfants. La composante 6 a une valeur négative signifiant qu'il n'y a pas d'inégalités de revenu et plutôt des diplômés collégiaux et des personnes qui parlent anglais à la maison. Ainsi, ce regroupement a été qualifié de « cosmopolite riche ».

Le qualificatif de « Familles anglophones relativement aisées » a été utilisé pour le regroupement CL13. Les composantes 1 et 2 ont des moyennes positives. Ceci signifie que les SR inclus dans ce regroupement ont des revenus élevés dans de grandes maisons et que les ménages sont composés d'anglophones scolarisés. La moyenne négative de la sixième composante confirme qu'il s'agit avant tout de milieux anglophones.

Le regroupement CL16 porte le qualificatif de « Francophones à faible scolarisation et inégalités de revenu ». Les moyennes des valeurs sont plutôt près de 0, mais la composante 2 est représentée négativement, ce qui signifie qu'il s'agit de francophones à faible scolarisation. Les composantes 4 et 6 ont des valeurs relativement élevées. Ainsi, il y a une population âgée relativement importante ainsi que des jeunes sans diplômes avec des inégalités de revenu.

Le regroupement CL17 présente des valeurs moyennes élevées pour les composantes 3 et 6, qui sont respectivement les immigrants avec enfants et les jeunes sans diplômes et inégalités de revenu. Les composantes 4 et 7 ont quant à elles des valeurs négatives. Ceci signifie la

présence de population active ainsi qu'une population de 15 à 24 ans. Face à ces valeurs, le qualificatif « Actifs immigrants aisés et inégalités » a été retenu.

Le terme « Milieux francophones plus âgés dans des logements vieillissants » a été choisi pour décrire le regroupement CL19. En observant la géographie de ce regroupement, on comprend qu'il s'agit des banlieues de première couronne ainsi que d'anciens noyaux villageois. Les composantes 2 et 6 ont des valeurs moyennes négatives. Ces valeurs ont été interprétées comme quoi il s'agit de milieux francophones à faible scolarisation (composante 2). La valeur négative de la composante 6 a été interprétée comme l'absence de jeunes sans diplômes. Toutefois, compte tenu des valeurs moyennes faibles, ce regroupement s'explique par une bonne connaissance de la géographie montréalaise.

Le regroupement CL21 a aussi été qualifié grâce à une bonne connaissance de la géographie de la région de Montréal. Les composantes 4 et 5 ont des valeurs moyennes négatives, tandis que la composante 7 légèrement positive. On a donc une population active habitant dans de vieux logements pour les deux premières composantes. Pour la troisième, on observe des logements récents et une population âgée. Il ne s'agit pas d'une contradiction et c'est pourquoi ce regroupement a été qualifié de « Quartiers gentrifiés ». La population active investit de vieux logements occupés par des personnes âgées qui ont toujours vécu dans le quartier. On construit ensuite de nouvelles habitations pour répondre à une demande dans ces quartiers. En observant les cartes géographiques des regroupements, on voit qu'il s'agit de quartiers centraux en forte demande pendant la période d'étude à Montréal.

Le regroupement CL22 représente les « Familles immigrantes, inégalités et personnes âgées ». Les composantes 2 et 4 ont des valeurs moyennes positives tandis que la composante 1 a une valeur moyenne négative. Donc, il s'agit de milieux avec une population anglophone aisée ainsi que des personnes âgées. La composante négative indique la présence de vieux appartements, de nouveaux immigrants qui ne parlent pas français ou anglais à la maison. En observant la cartographie de ce regroupement, on identifie les quartiers avec une forte présence immigrante ainsi que certains groupes anglophones.

Le dernier regroupement a des valeurs moyennes marquées. Les composantes 1, 4 et 6 sont représentées en moyenne de façon positive. Ceci indique que les familles aisées et les personnes âgées se côtoient au sein de ces SR. Les composantes 3, 5 et 7 sont représentées

négativement en moyenne. Ceci indique la présence de francophones dans de vieux logements ainsi qu'une population de jeunes adultes (15 à 24 ans). Il y a beaucoup de contradictions dans ce regroupement, mais le qualificatif retenu est « Familles et retraités dans des logements relativement âgés ».

2.3.2. Classification des pôles d'emploi

Les pôles d'emploi sont classés en s'inspirant de la méthode mise au point par Coffey et Shearmur (2001) à Montréal et mise en application pour les quatre principales métropoles canadiennes (Shearmur et Coffey 2002a). La classification se fait en suivant une série de critères. Ainsi, pour le Centre-ville (*Central Business District*, CBD) et les pôles primaires, on doit retrouver (1) un groupe contigu de SR avec au moins (2) un SR avec plus de 12 500 emplois, (3) plusieurs SR avec plus de 5000 emplois et (4) un ratio d'emplois sur la population active résidente supérieur à 1. Au niveau des pôles secondaires, on doit retrouver (1) un groupe contigu de SR avec (2) plus de 5000 emplois et (3) un ratio d'emploi sur population active résidente supérieur à 1. Pour les pôles isolés, on doit retrouver (1) un SR contenant plus de 5000 emplois et (2) un ratio d'emplois sur population active résidente supérieur à 1. On passe ainsi de quatre critères à deux. Si un SR ne répond pas à ceux-ci, il sera considéré comme non-économique. Le tableau 2.5 résume les critères établis pour identifier les pôles d'emplois dans les métropoles canadiennes.

Tableau 2.5 - Synthèse des critères d'identification des pôles d'emploi de Coffey et Shearmur (2001)

	SR avec 5000 emplois	Ratio d'emploi sur la population active supérieure à 1	Groupe contigu de SR	Noyau d'un SR avec 12 500 emplois
CBD	x	x	x	x
Pôles primaires	x	x	x	x
Pôles secondaires	x	x	x	
Pôles isolés	x	x		

Dans le cadre de cette recherche, une classification plus idiographique sera utilisée, étant donné que la région d'étude ne s'attarde qu'à Montréal. Ainsi on identifiera le CBD et le pôle de Ville-Saint-Laurent-Dorval en utilisant les critères des pôles primaires. Le second pôle possède une classe propre, car les recherches précédentes l'ont identifié comme pôle d'emploi important,

contenant presque autant d'emplois que le CBD. Ensuite, les critères des pôles secondaires seront appliqués aux autres SR. Puis, on utilisera la méthode de sélection des pôles isolés. Une autre catégorie de pôle d'emploi sera ajoutée dans cette recherche, soit les pôles « résidentiels ». Il s'agit ici d'identifier les SR avec un nombre d'emplois supérieur à 5000 sans appliquer le critère de ratio d'emploi sur population active supérieur à 1. Deux raisons motivent cette inclusion. La première est théorique et sert à mettre en lumière le phénomène de dispersion de l'emploi, tel que le mentionne Lang (2003). La seconde découle de l'agrégation des données de 2006 au découpage de 1996 qui peut fausser l'interprétation de la concentration d'emploi. Ainsi, certains SR ont une concentration de population active qui inhibe l'identification d'un milieu riche en emplois, attribuable à la croissance de la population qui s'effectue davantage en périphérie. Les critères de sélection adaptés sont rappelés dans le tableau 2.6.

Tableau 2.6 - Critères de classification des pôles d'emploi

	SR avec 5000 emplois	Ratio d'emploi sur la population active supérieure à 1	Groupe contigu de SR
CBD	x	x	x
Ville-Saint-Laurent-Dorval	x	x	x
Pôles secondaires	x	x	x
Pôles isolés	x	x	
Pôles «résidentiels»	x		

En plus des pôles d'emplois, les pourtours du CBD, de Ville-Saint-Laurent-Dorval, des pôles secondaires et des pôles isolés se verront attribuer une classe particulière. Les SR qui sont sélectionnés pour faire partie d'un pourtour partagent un segment avec un des SR du pôle d'emploi. Si un SR n'appartient à aucune des classes énumérées précédemment, celui-ci sera classé comme non-économique, soit un milieu qui ne polarise pas l'emploi et qui n'est pas localisé autour d'un pôle d'emploi. Les critères de sélection sont appliqués aux données de 2006 uniquement, pour obtenir des pôles d'emplois qui ont une géographie fixe pour les deux années. Ce choix méthodologique amène un biais pour analyser la géographie de l'emploi de 1996, mais tient compte du fait que l'identification des pôles d'emploi est sensible aux découpages (Anas, Arnott et Small 1998) et que les SR sont avant tout un découpage résidentiel (Coffey et Shearmur 2001). De plus, les études sur la géographie intramétropolitaine de l'emploi à Montréal ont démontré que les pôles d'emploi sont stables dans le temps lorsque mesurés à l'échelle des SR. La croissance des pôles d'emploi se fait plutôt autour d'un noyau

s'étendant vers l'extérieur (Coffey, Manzagol et Shearmur 2000; Coffey et Shearmur 2001, 2002; Terral et Shearmur 2006).

Lors de la classification des pôles d'emploi, certains SR appartenaient à plusieurs classes. Comme ceux-ci doivent être mutuellement exclusifs, une hiérarchie des pôles d'emploi a été construite pour déterminer quel type de milieu d'emploi serait priorisé. Cette hiérarchie est illustrée à la figure 2.5, où l'on y voit l'ensemble des dix catégories de lieux d'emploi. Cette hiérarchie se fonde sur l'hypothèse qu'un pôle d'emploi est plus attractif si le ratio d'emploi sur la population active est supérieur à 1 contrairement à un ratio inférieur à 1. De plus, le nombre absolu d'emplois est plus attractif dans la mesure où le CBD a plus d'emplois que Ville-Saint-Laurent-Dorval qui en a plus que les pôles secondaires et qui en ont plus que les pôles isolés.

CBD > Ville-Saint-Laurent-Dorval > Pôles secondaires > Pôles isolés > Pôles « résidentiels » > Pourtour du CBD > pourtour de Ville-Saint-Laurent -Dorval > Pourtour des pôles secondaires > pourtour des pôles isolés > non-économique
--

Figure 2.5 : Hiérarchie des pôles d'emploi

Donc, la méthode mise au point par Coffey et Shearmur (2001) a été adaptée et appliquée aux données de l'année 2006. Dans cette étude, cette classification est aussi appliquée pour analyser la géographie économique de l'année 1996. Compte tenu de la trajectoire géographique de croissance des pôles d'emploi déjà identifiée, il est peu probable qu'un pôle d'emploi en 1996 ne se retrouve pas dans la classification de 2006, mais l'inverse est plus probable.

La figure 2.6 représente la cartographie des pôles d'emploi. On peut y voir le CBD en rouge au centre-sud de l'île de Montréal. Ensuite, Ville-Saint-Laurent-Dorval apparaît à l'ouest de l'île. Huit pôles d'emploi secondaires sont représentés; quatre sur l'île de Montréal, un à Laval, un sur la Rive-Sud et deux sur la Rive-Nord. Les pôles isolés sont au nombre de neuf. Parmi ceux-ci, cinq sont sur l'île de Montréal, trois sur la Rive-Sud et un seul est localisé sur la Rive-Nord. Les pôles résidentiels sont au nombre de six. Aucun de ceux-ci n'est localisé sur l'île de Montréal. Un seul se localise à Laval en périphérie d'un pôle secondaire. Deux se localisent sur la Rive-Sud et trois se localisent sur la Rive-Nord.

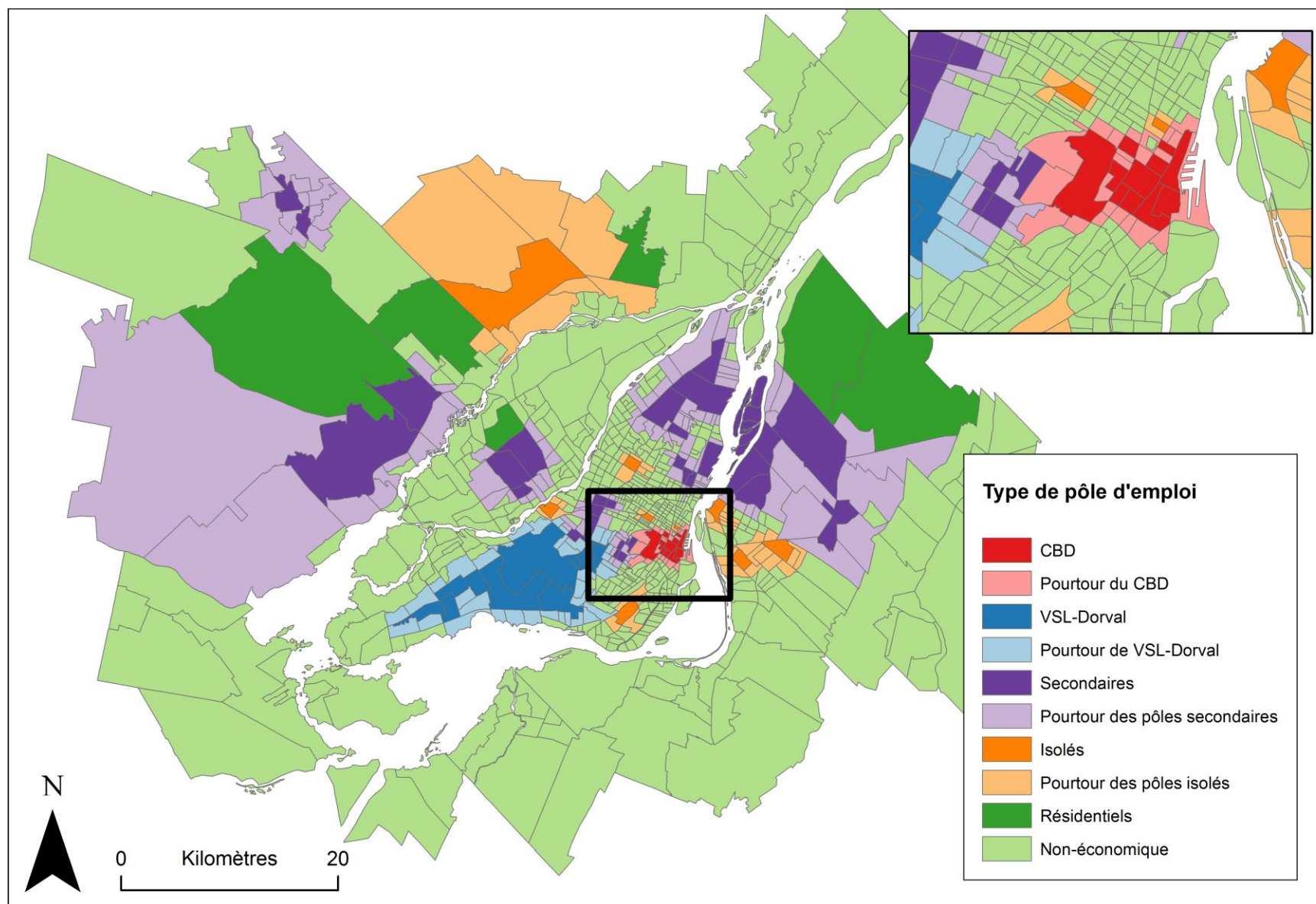


Figure 2.6 : Pôles d'emploi de 2006 dans la RMR de Montréal

2.3.2.1. Analyse en composante principale des quotients de localisation

La classification en pôles d'emploi permet de diviser les SR en 10 classes distinctes. Toutefois, pour pousser l'analyse plus loin, les spécialisations économiques de chaque secteur de recensement ont été calculées. Les quotients de localisation (QL) ont été mesurés pour chacun des secteurs économiques grâce au logiciel Geo-Segregation Analyzer (Apparicio, Fournier et Apparicio 2012). Le secteur manufacturier a été séparé en trois classes, soit le manufacturier de basse technologie, de moyenne technologie et de haute technologie. Donc, les quotients de localisation de 18 secteurs économiques ont été mesurés. Toutefois, lorsque ces QL ont été introduits dans la modélisation, des problèmes de multicollinéarité ont été dénotés. Pour pallier ce problème, une ACP a été effectuée.

Comme les QL ont été mesurés sur deux années séparément, mais que les variables sont compatibles, alors les données des deux années ont été superposées pour n'effectuer qu'une seule ACP, comme ce fût le cas pour les variables sociorésidentielles. Seules les composantes avec une valeur propre (*Eigenvalue*) supérieure à 1 ont été retenues. On obtient alors sept composantes pour un total de proportion de la variance expliquée à 54,5%. Le tableau 2.7 présente les coordonnées factorielles de chaque composante et le qualificatif de chacune. L'annexe 6 présente l'ensemble des coordonnées factorielles. L'annexe 7 présente la cartographie des composantes de spécialisation économique pour 1996 et 2006. Au niveau de la première composante, on observe qu'il s'agit de secteurs économiques avec des besoins d'espace importants, tout comme des besoins d'accès aux infrastructures de transport. La deuxième composante présente des services privés aux particuliers en opposition à des services publics. La troisième composante est celle des secteurs qui ont tendance à se concentrer en opposition à ceux qui offrent un service à la population en se dispersant tout en suivant la distribution de la population. La quatrième composante oppose des secteurs traditionnellement ouvriers, localisés en périphérie par rapport au secteur culturel, qui se concentre au centre de la région métropolitaine. La cinquième composante est un peu contradictoire, car les valeurs positives concernent les arts et spectacles, l'administration publique et le secteur primaire en opposition aux services d'affaires. On peut voir sur les cartes que les coordonnées se retrouvent fortement représentées en périphérie, dans l'ouest de l'île de Montréal et au CBD. La sixième composante oppose les services publics et le secteur financier aux arts, spectacles et loisirs. Ceci se traduit géographiquement par une dispersion des

coordonnées élevées et faibles. Finalement, l'interprétation de la septième composante est moins intuitive, mais on peut voir qu'il s'agit de secteurs économiques nécessitant de l'espace ainsi que le secteur de l'éducation. Les trois dernières composantes ont été influencées par les valeurs élevées du QL primaire dans quelques SR très restreints.

Tableau 2.7 : Composantes de spécialisation économique pour la RMR de Montréal, 1996-2006

Variables avec des poids locaux positifs		Variables avec des poids locaux négatifs	
Composante 1 (13,0% de la variance expliquée)			
Construction, manufacturier de basse et moyenne technologie, commerce de gros et transport et entreposage VS		Finance et santé et services sociaux	
Manufacturier moyenne technologie	0,70	Santé et services sociaux	-0,38
Commerce de gros	0,67	Finance, assurances et services immobiliers	-0,36
Manufacturier haute technologie	0,61		
Transport et entreposage	0,35		
Manufacturier basse technologie	0,34		
Composante 2 (8,9% de la variance expliquée)			
Commerce de détail, Finances et hébergement et restauration VS		Santé et services sociaux et éducation	
Commerce de détail	0,66	Santé et services sociaux	-0,53
Hébergement et restauration	0,57	Éducation	-0,47
Finance, assurances et services immobiliers	0,33		
Composante 3 (7,6% de la variance expliquée)			
Industries culturelles, finance, services d'affaires et administrations publiques VS		commerce de détail et santé et services sociaux	
Services d'affaire	0,60	Commerce de détail	-0,42
Industries culturelles et communications	0,40	Santé et services sociaux	-0,39
Administrations publiques	0,38		
Finance, assurances et services immobiliers	0,34		
Composante 4 (6,9% de la variance expliquée)			
Primaire et construction VS		industries culturelles et communications	
Construction	0,62	Industries culturelles et communications	-0,33
Primaire	0,54		
Autres services	0,43		
Composante 5 (6,4% de la variance expliquée)			
Arts, spectacles et loisirs et Administration publique (Primaire et hébergement et restauration) VS		Services d'affaires	
Arts, spectacles et loisirs	0,57	Services d'affaire	-0,37
Administrations publiques	0,41		
Primaire	0,31		
Composante 6 (6,0% de la variance expliquée)			
Services publics et finances VS		Arts, spectacles et loisirs	
Services publics	0,55	Arts, spectacles et loisirs	-0,53
Finance, assurances et services immobiliers	0,37		
Primaire	0,29		
Composante 7 (5,8% de la variance expliquée)			
Manufacturier supérieur et éducation VS		Administration publique	
Manufacturier haute technologie	0,49	Administrations publiques	-0,46
Éducation	0,33		
Primaire	0,27		
Transport et entreposage	0,27		

Finalement, la géographie des activités économiques à Montréal a été abordée de deux façons pour mener aux analyses subséquentes. La première approche correspond à la polarisation des activités économiques, en considérant le nombre absolu d'emplois par unité géographique.

Cette façon de faire est stable dans le temps. La seconde approche correspond à la géographie des spécialisations économiques de chaque unité géographique, qui a été abordée en tenant compte de l'évolution temporelle.

2.3.3. Traitement des enquêtes Origine-Destination

Dans les enquêtes O-D, chaque déplacement est enregistré et fournit des caractéristiques concernant l'individu, le ménage de l'individu et le déplacement en soi. C'est cette dernière catégorie qui sera retenue dans le cadre de cette étude. Le motif du déplacement est fourni et seuls les déplacements dont le motif est le travail ont été sélectionnés, car on s'intéresse au déplacement entre le domicile et le lieu d'emploi. Les coordonnées X et Y du domicile ainsi que de la destination sont fournies. Pour le domicile, il s'agit du centroïde de l'AD du domicile. L'identifiant unique du SR d'origine et du SR de destination est fourni et il est possible de lier les données sociorésidentielles ainsi que les données d'emploi aux déplacements.

La distance du domicile au travail est mesurée en utilisant la distance euclidienne. Il ne s'agit pas de la distance réticulaire, soit la distance mesurée si le trajet avait été calculé en empruntant le réseau routier le plus court. Apparicio *et al.* (2003) ont démontré que les distances euclidiennes et réticulaires sont fortement corrélées dans la RMR de Montréal. Ce choix méthodologique est d'autant plus justifiable compte tenu de l'échelle géographique métropolitaine de l'étude et du fait que les attributs des pôles d'emploi et des regroupements résidentiels sont représentés à l'échelle des SR. Les distances euclidiennes du domicile par rapport au CBD ainsi qu'à un autre pôle d'emploi à proximité ont aussi été mesurées. Dans le premier cas, le CBD est le centroïde du SR 4620062.00, qui correspond au SR avec le plus d'emploi dans la RMR. Au niveau de la distance au pôle d'emploi le plus près, elle a été mesurée à partir du centroïde du pôle d'emploi le plus près (excluant le CBD). S'il s'agit d'un pôle d'emploi avec plusieurs SR, alors ceux-ci ont été agrégés et c'est le centroïde de l'ensemble du pôle d'emploi qui a été utilisé. D'autres méthodes de calcul de la distance par rapport aux autres pôles d'emploi ont été explorées. Par exemple, le centroïde du SR le plus près dans un pôle d'emploi avec plusieurs SR a été utilisé pour estimer cette distance. Toutefois, c'est en utilisant la première méthode que les résultats de modélisation étaient les plus robustes. Par la suite, la distance euclidienne de la destination (lieu d'emploi) par rapport au CBD a été mesurée. Encore une fois, c'est le centroïde du SR 4620062.00 qui a fait office de lieu central de la RMR.

Les modes de déplacements sont fournis dans les deux enquêtes. En 1998, il y a jusqu'à six possibilités de mode de transport pour un seul déplacement sur un total de 18 modes proposés. En 2008, il y a jusqu'à huit possibilités pour 18 modes de transport. Ceux-ci ont été agrégés en quatre classes. La première modalité est le transport motorisé qui comprend les catégories « Auto conducteur », « Auto passager » et « Moto ». La deuxième modalité est le transport en commun qui comprend les catégories « Autobus STM », « Métro », « Autobus RTL », « Autobus STL », « Autobus CIT », « Train », « Autobus scolaire », « Autre bus », « Taxi », « Transport adapté » et « Mode interurbain ». La troisième modalité est le transport actif qui comprend les catégories « Vélo » et « À pied ». La quatrième modalité est le transport mixte, qui comprend toute combinaison des trois modalités mentionnées précédemment. Davantage de classes de transports mixtes ont été envisagées, mais compte tenu du petit nombre de celles-ci, il a été convenu d'en créer une seule qui contienne l'ensemble

Les déplacements ont été traités pour ne garder que ceux dont le motif est le travail. Comme un individu peut effectuer plusieurs déplacements quotidiens dont le motif est le travail, les déplacements ont été triés en ordre dans la journée et le premier déplacement correspond à la navette du lieu de domicile au lieu d'emploi. Les distances de déplacements ont été mesurées, tout comme les distances entre le domicile et le CBD, le domicile et l'autre pôle d'emploi le plus près ainsi que la distance entre l'emploi et le CBD. Le SR dans lequel se trouve le domicile d'un déplacement est associé au SR correspondant dans les tables des regroupements et des composantes sociorésidentielles. Le SR dans lequel se trouve l'emploi est associé au SR correspondant dans les tables des pôles d'emploi et des composantes de spécialisation économiques. Ces étapes ont été effectuées pour les deux années d'enquête. Ceci permet donc d'effectuer des analyses sur des données désagrégées qui sont associées à un environnement géographique résidentiel (origine) et un environnement géographique économique (destination). En 2008, certains déplacements avaient une distance de 0 kilomètres et ont été supprimés, tout comme certains déplacements avec des distances de plus de 5 000 000 de kilomètres (les coordonnées X et Y de la destination étaient respectivement de 0 et 0). Comme on ne retrouvait pas d'enregistrements avec des valeurs similaires en 1998, ces déplacements ont été supprimés pour éviter que des valeurs aberrantes viennent fausser la comparaison entre les deux années.

2.4. Mesures et analyses

Après avoir structuré les données d'origine, de destination et de déplacement, deux types d'analyses seront utilisées pour répondre aux questions de recherches. Il s'agit d'analyses statistiques univariées et des modèles de régression multivariés. Au niveau des modèles, des régressions linéaires multiples et des régressions logistiques multinomiales seront utilisées. Les analyses seront effectuées à partir des données de déplacements désagrégées. Donc, la section suivante illustrera la stratégie utilisée pour répondre adéquatement aux questions de recherche.

2.4.1. Statistiques univariées

Deux éléments seront analysés grâce aux mesures univariées. Le premier est la distance de déplacement et le second est le choix de mode de transport. Dans le premier cas, la distance moyenne, médiane ainsi que les quartiles sont mesurés pour les deux années d'études. Dans le second cas, le pourcentage de chacun des quatre modes de transport sur l'ensemble des déplacements sera mesuré. Ces valeurs seront analysées pour l'ensemble des déplacements à *partir* des regroupements sociorésidentiels et *vers* les pôles d'emploi. Les statistiques univariées seront abordées dans une optique de comparaison temporelle. Ainsi, l'ensemble des déplacements seront analysés grâce aux statistiques univariées.

Ces statistiques univariées permettront de répondre à la première question de recherche qui vise à connaître comment les comportements de navettage ont évolué pendant la période de 1998 à 2008, car on compare dans le temps les mêmes phénomènes. Ces mesures univariées permettront aussi de répondre en partie à la troisième question de recherche, soit de savoir si les pôles d'emploi engendrent des distances de déplacements plus longues ou des choix de modes de transport autres que l'automobile.

2.4.2. Modélisations multivariées

Comme pour les statistiques univariées, deux éléments sont modélisés, soit les distances de déplacements et les choix de modes de transport. Les distances de déplacements sont modélisées en utilisant des méthodes de régression linéaire multiple. Les choix de mode de transport sont modélisés en utilisant des méthodes de régression logistique multinomiale. Les modèles seront utilisés pour répondre à la deuxième question de recherche qui vise à savoir si les distances de navettage et les choix de mode de transport sont fonction des attributs des milieux résidentiels dans la région de Montréal. Ils permettront aussi de répondre en partie à la troisième question de recherche qui vise à savoir si les pôles d'emploi engendrent des distances de déplacements plus longues ou des choix de modes de transport autres que l'automobile.

Certaines manipulations doivent être effectuées avant de pouvoir utiliser les jeux de données. L'approche de modélisation est avant tout exploratoire. Donc, plusieurs combinaisons de variables indépendantes seront utilisées. Contrairement aux statistiques univariées qui visaient la comparaison temporelle, les données de déplacement de 1998 et 2008 ont été superposées pour avoir un portrait d'ensemble sur la période d'étude. Seuls les déplacements qui sont contenus dans le territoire de la RMR de 1996 sont exploités. Ce sont donc 102 648 déplacements¹ qui sont modélisés. On s'assure d'une cohérence dans la taille de l'échantillon indépendamment des variables qui sont utilisées. Le tableau 2.8 présente l'ensemble des variables qui seront mises à profit. On voit d'abord les variables dépendantes selon qu'il s'agit des distances de déplacements ou des choix de mode de transport. Les distances de déplacement sont modélisées selon le logarithme naturel (Ln) de la distance en kilomètres pour respecter la condition de normalité des variables nécessaire dans les régressions linéaires multiples. Ensuite, les variables indépendantes (VI) sont présentées selon leur catégorie. D'abord, les variables géographiques sont toutes représentées selon le Ln de la distance en kilomètres. Ce choix a aussi été fait pour respecter les conditions d'applicabilité des régressions linéaires multiples, soit la distribution normale des données. La série de variables binaires des milieux sociorésidentiels est présentée par après. Puis, celle des pôles d'emploi suit. Ces deux jeux de variables binaires permettent d'associer un déplacement à un ensemble plus grand (classifications sociorésidentielles et pôles d'emploi). Les deux séries de variables suivantes

¹ On obtient ce nombre de déplacements en supprimant les déplacements qui ne sont pas contenus dans les limites de la RMR de 1996. De plus, les enregistrements présentant une distance de Cook supérieure à $8/n$ ont été supprimés pour arriver à 102 648 déplacements.

visent plutôt à modéliser les variables dépendantes selon les caractéristiques propres du SR d'origine ou de destination. Au niveau des composantes socio-résidentielles, il s'agit de celles qui ont été utilisées pour effectuer la CAH. Pour les composantes de spécialisation économique, on a fait mention dans la section sur les spécialisations économiques des SR qu'il y avait des problèmes de multicolinéarité en utilisant les QL. Donc, l'ACP a été effectuée pour pallier ce problème. La normalité de la distribution de ces variables a été mesurée. La plupart de ces 14 variables avaient une distribution normale. Comme il s'agit de variables « synthétiques », il a été décidé de ne pas manipuler davantage celles qui présentaient une distribution anormale pour s'assurer d'une cohérence dans l'interprétation des séries de variables. Finalement, la variable « 1998 » vise à contrôler l'année du déplacement, comme le jeu de données sur lequel reposent les modèles est une combinaison de deux années. Deux variables mesurant la distance entre le lieu de résidence et la station de métro la plus proche ainsi que la distance entre le lieu d'emploi et la station de métro la plus proche ont aussi été calculées. Toutefois, à l'échelle métropolitaine, ces variables étaient trop corrélées avec la variable de la distance au CBD et ont donc été rejetées.

Une fois les variables entrant dans le modèle expliquées et leur normalité vérifiée, les conditions d'application des régressions linéaires multiples ont été vérifiées pour modéliser la distance de déplacement. D'abord, la multicolinéarité a été vérifiée en effectuant deux tests. Premièrement, une matrice de corrélation a été analysée en prenant toutes les variables à l'étude. Aucune des variables ne présentait de coefficient de corrélation plus important que -0,6 ou 0,6. Ensuite, le facteur d'inflation de la variance (VIF) de chaque variable a été vérifié en modélisant l'ensemble des variables présentées au tableau 2.8. Les seules variables avec un VIF supérieur à 5,0 sont les variables de distance par rapport au CBD. Considérant l'importance de ces variables dans l'analyse, il a été décidé de les inclure malgré tout dans le modèle. L'ensemble des variables a été modélisé et les valeurs des distances de Cook ont été enregistrées. Pour s'assurer d'éliminer les valeurs aberrantes, les déplacements avec une distance de Cook supérieure à $8/n$ ont été supprimés. Finalement, les T de Student et la valeur de P sont mesurés pour être consistants avec l'hétéroscédasticité des résidus dans les modèles de régression linéaires multiples². Finalement, tous les modèles de régressions linéaires multiples étaient significatifs à plus de 99,9%.

² Il s'agit d'une fonction dans le logiciel SAS permettant d'ajuster les valeurs du T-Student et de p selon la théorie de l'hétéroscédasticité des résidus. Ainsi, les valeurs affichées représentent les valeurs si les résidus étaient effectivement distribués de façon cohérente avec la théorie de l'hétéroscédasticité

Les régressions logistiques multinomiales utilisent les mêmes données que les régressions linéaires multiples. Ainsi, les déplacements avec des valeurs aberrantes (distances de Cook trop élevées) ont été supprimés avant d'effectuer les modélisations logistiques multinomiales. La variable dépendante se divise selon quatre classes, soit les transports motorisés (1), les transports en commun (2), les transports actifs (3) et les transports mixtes (4). La première classe sert de référence par rapport aux autres. La mesure du pseudo- R^2 dans les modèles de régressions logistiques multinomiales est celle de Cox-Snell.

Pour conclure ce chapitre, on peut retenir qu'à partir des données du recensement de 1996 et 2006, on a pu catégoriser les lieux de résidence et d'emploi. Les différents environnements sociorésidentiels ont été catégorisés selon 10 regroupements distincts. Les lieux d'emploi ont été catégorisés selon leur appartenance à un pôle d'emploi ou à leur proximité à un de ceux-ci. En utilisant la troisième source de données, soit les enquêtes O-D de 1998 et 2008 produites par l'AMT, il est alors possible de lier entre eux le domicile et l'emploi. Cette dernière source de données désagrégée permettra d'effectuer des analyses statistiques univariées et multivariées.

La question de recherche qui sera explorée dans les chapitres suivants concerne l'effet qu'ont, sur la distance de déplacement et les choix de mode de transport, le fait de vivre dans certains environnements sociorésidentiels ou de travailler dans certaines zones d'emploi. Autrement dit, existe-t-il un lien entre l'environnement résidentiel ou l'environnement de travail et les comportements de navettage?

Tableau 2.8 : Variables dépendantes et indépendantes modélisées

	Variables dépendantes
	Ln distance de déplacement (régressions linéaires multiples)
	Choix de mode de transport (régressions logistiques multinomiales)
VI	Variables géographiques
x1	Ln distance résidentielle au CBD
x2	Ln distance résidentielle au pôle d'emploi le plus près
x3	Ln distance de l'emploi par rapport au CBD
x4	Ln distance de l'emploi au pôle d'emploi le plus près
x5	Ln distance de déplacement (régressions logistiques multinomiales)
	Variables binaires du milieu sociorésidentiel
x6	Quartiers défavorisés, avec immigrants
x7	Nouvelles banlieues sans immigrants
x8	Cosmopolites riches
x9	Familles anglophones relativement aisées
x10	Francophones à faible scolarisation et inégalités de revenu
x11	Actifs immigrants aisés et inégalités
x12	Milieux francophones plus âgés dans des logements vieillissants
x13	Quartiers gentrifiés
x14	Familles immigrantes, inégalités et personnes âgées
x15	Familles et retraités dans des logements relativement âgés
	Variables binaires du type de pôle d'emploi
x16	CBD
x17	Pourtour du CBD
x18	Ville-Saint-Laurent-Dorval
x19	Pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval
x20	Pôles secondaires
x21	Pourtour des pôles secondaires
x22	Pôles isolés
x23	Pourtour des pôles isolés
x24	Pôles résidentiels
x25	Non-économiques
	Composantes des milieux sociorésidentiels
x26	Francophones et anglophones aisés avec enfants et grandes maisons
x27	Anglophones scolarisés, riches et inégaux VS francophones à faible scolarisation
x28	Immigrants avec enfants
x29	Population âgées dans des anciens logements vs population active
x30	Logements récents vs vieux duplexes
x31	Jeunes sans diplôme et inégalités de revenu
x32	Logements très récents, pas de jeunes adultes
	Composantes des spécialisations économiques
x33	Construction, manufacturier de basse et moyenne technologie, commerce de gros et transport et entreposage VS Finance et santé et services sociaux
x34	Commerce de détail, Finances et hébergement et restauration VS Santé et services sociaux
x35	Industries culturelles, finance, services d'affaires et administrations publiques VS commerce de détail et santé et services sociaux
x36	Primaire et construction VS industries culturelles et communications
x37	Arts, spectacles et loisirs et Administration publique (Primaire et hébergement et restauration) VS Services d'affaires
x38	Services publics et finances VS Arts, spectacles et loisirs
x39	Manufacturier supérieur et éducation VS Administration publique
	Année
x40	1998

CHAPITRE 3 : ÉVOLUTION DES COMPORTEMENTS DE DÉPLACEMENT DANS LA RÉGION MONTRÉLAISE

Le premier chapitre de résultat vise à répondre à la première question de recherche et du coup, à faire un portrait descriptif des données qui seront modélisés aux deux chapitres suivants. La première question de recherche vise à connaître comment les comportements de navettage ont évolué pendant la période de 1998 à 2008. Bien que cette question soit ouverte, les hypothèses émises sont que les distances moyennes devraient augmenter, tandis que la part modale de l'automobile devrait diminuer au profit des autres modes de transport. Pour répondre à cette question, un portrait des déplacements à partir des milieux résidentiels, vers les lieux d'emploi ainsi que pour l'ensemble des déplacements sera effectué. Ensuite, l'évolution des distances de déplacements sera démontrée pour enchaîner avec l'évolution des parts modales. Afin de conclure ce chapitre, une discussion critique des résultats sera entamée avant de poursuivre avec l'analyse des modèles dans les chapitres de résultats suivants.

Le but de ce chapitre est de démontrer comment l'approche que l'on privilégie en utilisant les données d'enquête O-D s'avère primordiale pour tenter de comprendre le navettage dans la région de Montréal, car le choix d'une approche en particulier influence les résultats. Donc, l'explication des différences entre les deux approches (*à partir* des milieux socio-résidentiels ou *vers* les lieux d'emploi) et leurs implications seront détaillées au fur et à mesure que les déplacements, l'évolution des distances de déplacements et des choix modaux seront présentés. Dans ce chapitre et les chapitres subséquents, la conceptualisation des « milieux » se veut inclusive. D'abord, les « milieux socio-résidentiels » incluent aussi les « milieux résidentiels » et les « environnements résidentiels ». Avec la méthode utilisée pour créer les typologies socio-résidentielles, il est admis que le cadre bâti et le statut socio-économique soient intrinsèquement liés. Par exemple, les milieux avec des revenus élevés dans des grandes maisons vont généralement être associés à un cadre bâti particulier. C'est pourquoi les concepts mentionnés ne font qu'un. Il en va de même pour les « lieux d'emplois ». Ceux-ci sont en fait des pôles d'emploi, des pourtours ou des milieux non-économiques³.

³ Par définition, les milieux non-économiques ne sont pas des pôles. Ainsi, pour inclure l'ensemble des destinations, le terme « Lieux de destination » a été retenu.

Compte tenu des données décrites au chapitre précédent, les mesures des navettes peuvent varier. Ce ne sont pas les navettes elles-mêmes qui changent, mais la population de navetteurs qui évolue. En effet, une partie des navettes a pour origine ou pour destination des zones à l'extérieur de la RMR. Celles dont l'origine est à l'extérieur de la RMR sont parfois couvertes par l'enquête O-D, parfois elles ne sont pas répertoriées. Les navettes dont la destination est à l'extérieur de la RMR sont répertoriées, mais ne peuvent être analysées en fonction de la typologie des pôles d'emploi utilisée. Par ailleurs, les limites de la RMR (et de la zone d'enquête O-D) ont augmenté entre 1996 et 2006, introduisant un biais vers la hausse des distances parcourues, car les déplacements en banlieue sont plus longs, et ce sont des banlieues qui sont ajoutées à l'échantillon. En combinant ces limites, il s'agit alors de comprendre quels effets les choix à effectuer quant à la population étudiée auront sur l'analyse de navettes et de leur évolution. C'est ce qui est proposé dans ce chapitre.

3.1. Présentation des déplacements

Cette section fait état des déplacements selon qu'il s'agisse d'un déplacement à partir des milieux résidentiels, vers les lieux d'emploi ou pour l'ensemble des déplacements. Il importe de faire cette distinction, car comme il a été expliqué dans le chapitre méthodologique, les déplacements ne sont pas strictement contenus dans les limites de la RMR de Montréal pour les deux années d'étude. Le tableau 3.1 fait la présentation des déplacements à partir des milieux sociorésidentiels, vers les lieux d'emploi ainsi que l'ensemble des déplacements, soit sans faire de distinction entre le type de lieu d'origine et de destination. La première colonne fait état du nombre de déplacements enregistrés en 1998 et la deuxième indique le pourcentage des déplacements sur les déplacements totaux de 1998. La colonne intitulée « Δ 1998-2008 (%) » présente l'évolution du pourcentage des déplacements entre les deux années. La formule utilisée pour calculer le taux de croissance est la suivante :

$$Taux\ de\ croissance(\Delta\ 1998 - 2008) = \left(\frac{(valeur_{2008} - valeur_{1998})}{valeur_{1998}} \right) \times 100$$

Figure 3.1 : Équation du taux de croissance

Les deux dernières colonnes présentent le nombre et le pourcentage de déplacements enregistrés pour l'année 2008. On peut interpréter le taux de croissance négatif comme le fait

que l'échantillon de l'enquête O-D couvre une superficie plus large en 2008 qu'en 1998, mais que le territoire fixe de la RMR de 1996 utilisé ici « capte » moins d'enregistrements en 2008.

Tableau 3.1 : Somme des déplacements en 1998 et 2008

	Somme des déplacements				
	1998 (n)	1998 (%)	Δ 1998-2008 (%)	2008(n)	2008 (%)
À partir des milieux sociorésidentiels	57115	97,0	-5,2	50650	92,0
Vers les lieux d'emplois	56501	96,0	-2,5	51538	93,6
Total	58863	--	--	55050	--

La figure 3.2 schématise les déplacements à partir des milieux sociorésidentiels et vers les lieux d'emploi. On y voit les limites des RMR de 1996 et 2006, où la RMR de 2006 a une superficie plus étendue que celle de 1996. Les déplacements à partir des milieux sociorésidentiels ont tous comme origine un SR à l'intérieur de la RMR de 1996, qu'ils aient été enregistrés en 1998 ou 2008. Au contraire, les déplacements à destination des lieux d'emploi ont une origine qui couvre l'ensemble de la superficie des enquêtes, car l'échantillonnage des enquêtes est basé sur le lieu de domicile des personnes enquêtées. Seules les destinations sont contenues dans les limites de la RMR de 1996. C'est pourquoi on y voit une diminution moins importante. En effet, il a été mentionné dans la revue de la littérature que non seulement les emplois se polarisent, mais ceux-ci se concentrent aussi au sein des régions métropolitaines. Cette interprétation est cohérente avec les écrits de Ingram (1998) qui mentionne « [...] the typical commuter in an urban area commutes from a residence more distant from the centre to a workplace less distant from the centre » (Ingram 1998, 1023). Parallèlement, dans sa critique du concept d'équilibre entre le nombre d'emploi et de résidence, Giuliano (1991) mentionne que les centres-villes vont toujours être en surplus d'emplois par rapport au nombre de résidences et l'inverse sera observé dans les milieux périphériques. C'est ce qui est observé ici. Malgré tout, lorsque l'on examine les déplacements, selon leur origine ou leur destination, le pourcentage des échantillons utilisé dans l'une ou l'autre des directions s'avère assez important pour ne pas miner la pertinence des analyses. Il faut toutefois garder à l'esprit cette précision méthodologique et conceptuelle, car elle influence l'interprétation des résultats subséquents et ce sont les déplacements exclus qui font varier les résultats entre les différentes approches.

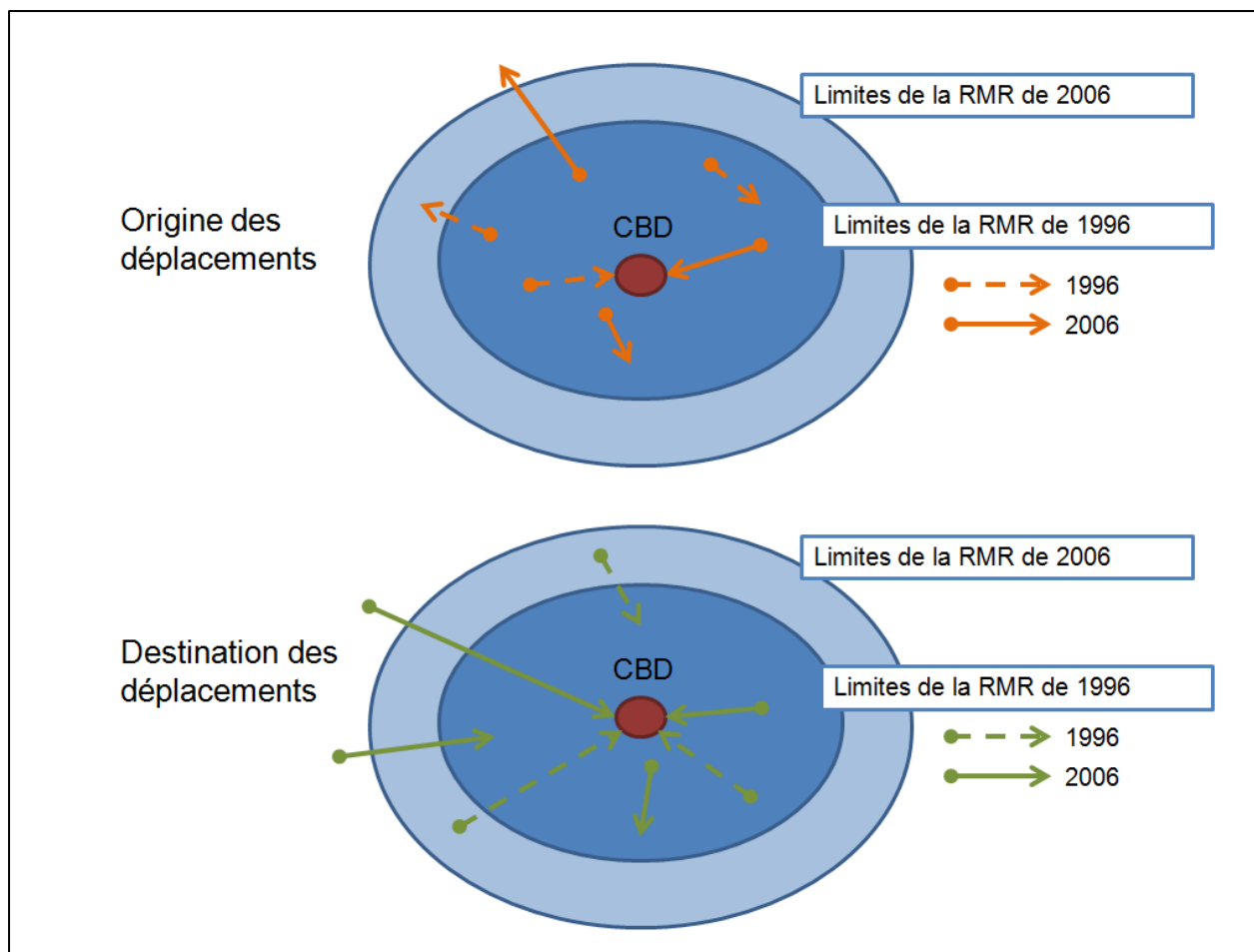


Figure 3.2 : Schéma des déplacements à partir de l'origine et vers la destination des enquêtes Origine-Destination

Après avoir décrit les déplacements de façon générale, ceux-ci seront décrits à partir des différents regroupements sociorésidentiels et vers les différents lieux d'emploi. Le tableau 3.2 présente les déplacements à partir des regroupements sociorésidentiels. La rangée intitulée « Total » correspond à la première rangée du tableau 3.1. La géographie des regroupements sociorésidentiels n'est pas fixe. Ceci implique que le nombre de SR appartenant à un regroupement donné peut évoluer entre les deux périodes et influencer les pourcentages de déplacements qui sont effectués à partir des différents regroupements. Néanmoins, ce tableau permet de comprendre comment se distribuent les déplacements à partir des regroupements sociorésidentiels pour approfondir notre compréhension des modèles qui seront mis au point.

Tableau 3.2 : Somme des déplacements à partir des différents regroupements sociorésidentiels

	Somme des déplacements				
	1998 (n)	1998 (%)	Δ 1998-2008 (%)	2008 (n)	2008 (%)
CL10 - Quartiers défavorisés, avec immigrants	1840	3,2	2,4	1671	3,3
CL11 - Nouvelles banlieues sans immigrants	10860	19,0	-11,9	8486	16,8
CL12 - Cosmopolites riches	659	1,2	73,5	1014	2,0
CL13 - Familles anglophones relativement aisées	4573	8,0	-9,4	3675	7,3
CL16 - Francophones à faible scolarisation et inégalités de revenu	14558	25,5	21,8	15722	31,0
CL17 - Actifs immigrants aisés et inégalités	3329	5,8	-3,0	2865	5,7
CL19 - Milieux francophones plus âgés dans des logements vieillissants	7681	13,4	13,5	7732	15,3
CL21 - Quartiers gentrifiés	2064	3,6	81,3	3319	6,6
CL22 - Familles immigrantes, inégalités et personnes âgées	1807	3,2	43,2	2295	4,5
CL34 - Familles et retraités dans des logements relativement âgés	9744	17,1	-55,2	3871	7,6
Total	57115	100,0	0,0	50650	100,0

Le tableau 3.3 met en relation les pourcentages des déplacements tirés de l'enquête O-D par regroupement sociorésidentiel par rapport à la population de 15 ans et plus, tirée des recensements, résidant dans chacun des regroupements selon leur année respective. On y voit pour les années 1996 et 2006 le nombre absolu d'individus de 15 ans et plus ainsi que le pourcentage de ceux-ci dans l'ensemble métropolitain. En analysant les rapports entre le pourcentage de déplacements sur le pourcentage de la population de 15 ans et plus, on est en mesure d'affirmer que l'échantillon de déplacements correspond bien à la population totale recensée, car les ratios sont tous près de 1,0. Toutefois, force est de constater que les regroupements sociorésidentiels avec une forte présence d'immigrants sont sous-représentés pour les deux années. D'un autre côté, les familles et retraités dans des logements relativement âgés sont surreprésentés pour les deux années. On est toutefois en mesure d'affirmer que les échantillons que fournissent les enquêtes O-D correspondent assez bien aux données des recensements qui les précèdent pour les regroupements sociorésidentiels.

Tableau 3.3 : Rapports entre les parts de la population de 15 ans et plus et le pourcentage des déplacements

	Pourcentage de la population de 15 ans et plus					
	1996 (n)	1996 (%)	D1998/ P1996	2006 (n)	2006 (%)	D2008/ P2006
CL10 - Quartiers défavorisés, avec immigrants	116265	4,3	0,7	3,7	3,7	0,9
CL11 - Nouvelles banlieues sans immigrants	529425	19,6	1,0	16,9	16,9	1,0
CL12 - Cosmopolites riches	31885	1,2	1,0	2,2	2,2	0,9
CL13 - Familles anglophones relativement aisées	210685	7,8	1,0	7,8	7,8	0,9
CL16 - Francophones à faible scolarisation et inégalités de revenu	595070	22,0	1,2	28,1	28,1	1,1
CL17 - Actifs immigrants aisés et inégalités	212950	7,9	0,7	6,6	6,6	0,9
CL19 - Milieux francophones plus âgés dans des logements vieillissants	411540	15,2	0,9	16,3	16,3	0,9
CL21 - Quartiers gentrifiés	110260	4,1	0,9	6,0	6,0	1,1
CL22 - Familles immigrantes, inégalités et personnes âgées	144150	5,3	0,6	6,3	6,3	0,7
CL34 - Familles et retraités dans des logements relativement âgés	338245	12,5	1,4	5,9	5,9	1,3
Total	2700895	100,0	--	2995395	99,8*	--

$D_{\text{année}}/P_{\text{année}}$ = Rapport du pourcentage des déplacements sur les parts de la population de 15 ans et plus

* La population qui était hors secteurs de recensement explique que le total n'est pas de 100,0%

Les mêmes variables sont utilisées pour décrire les destinations des déplacements. Au tableau 3.4, on y voit le nombre de déplacements selon le type de pôle d'emploi et le pourcentage des déplacements qui s'y rend par rapport à l'ensemble. Comme le découpage des pôles d'emploi est fixe, le taux de croissance entre les deux années est plus facile à interpréter que pour les regroupements sociorésidentiels. Le CBD et son pourtour sont une destination plus populaire en 2008 qu'en 1998, selon les échantillons à disposition. C'est aussi le cas pour les pôles résidentiels. Ville-Saint-Laurent-Dorval et son pourtour ont connu une baisse des parts des déplacements dans l'ensemble de la RMR de Montréal. Ces taux de croissance illustrent un léger décalage entre la part des emplois dans le total par rapport aux destinations de déplacements. On peut voir au tableau 3.5 que le CBD et son pourtour ont un rapport du pourcentage des déplacements sur le pourcentage des emplois supérieur à 1,0 en 2008, tandis que le pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval a un rapport inférieur à 1,0 en 2008. Les rapports

sont tout de même près de 1,0 dans l'ensemble, ce qui ne laisse pas présager que les échantillons que fournissent les enquêtes O-D ne soient particulièrement biaisés par rapport aux données du recensement dans ce cas aussi.

Tableau 3.4 : Somme des déplacements vers les différents lieux d'emploi

	Somme des déplacements				
	1998 (n)	1998 (%)	Δ 1998-2008 (%)	2008 (n)	2008 (%)
CBD	8485	15,0	9,3	8458	16,4
Pourtour du CBD	1833	3,2	21,4	2030	3,9
Ville-Saint-Laurent-Dorval	6448	11,4	-13,6	5084	9,9
Pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval	2187	3,9	-15,3	1689	3,3
Pôles secondaires	7645	13,5	-1,4	6873	13,3
Pourtour des pôles secondaires	6699	11,9	0,0	6110	11,9
Pôles isolés	1367	2,4	-5,2	1182	2,3
Pourtour des pôles isolés	2306	4,1	3,4	2174	4,2
Pôles résidentiels	779	1,4	35,4	962	1,9
Non-économiques	18752	33,2	-0,8	16976	32,9
Total	56501	100,0	0,0	51538	100,0

Le tableau 3,5 indique aussi que les pôles d'emploi se renforcent légèrement dans l'ensemble métropolitain. En 1996, le CBD, Ville-Saint-Laurent-Dorval, les pôles secondaires, les pôles isolés et les pôles résidentiels accaparaient 42,1% des emplois de la RMR de Montréal. Ce pourcentage était de 44,2% en 2006. Cette donnée démontre une trajectoire de renforcement des pôles en continuité avec ce que mentionnent Terral et Shearmur (2006) qui avaient observé un renforcement des pôles d'emploi à Montréal entre 1996 et 2001. Ce découpage des pôles d'emploi, propre à cette recherche, est aussi cohérent par rapport aux autres travaux empiriques portant sur la structure de l'emploi à l'échelle métropolitaine. Anas, Arnott et Small (1998) mentionnent que, malgré la polarisation de l'emploi, la majorité de ceux-ci se retrouvent à l'extérieur des pôles d'emploi, ce qui est le cas à Montréal. On peut aussi ajouter qu'en étudiant la géographie de l'emploi avec comme échelle d'analyse les SR, le concept de dispersion de l'emploi ne s'applique pas à la RMR de Montréal pendant la décennie de reprise économique. Cette recherche ne se concentre pas sur l'évolution de la structure économique des pôles d'emploi, mais confirme la pertinence de l'utilisation des pôles d'emploi pour catégoriser les lieux de destination lorsque l'on s'intéresse au navettage.

Tableau 3.5 : Rapports entre les parts d'emploi et les pourcentages de déplacements

	Pourcentage des emplois					
	1996 (n)	1996 (%)	D1998/ E1996	2006 (n)	2006 (%)	D2008/ E2006
CBD	204285	14,0	1,1	243620	14,0	1,2
Pourtour du CBD	42910	2,9	1,1	52325	3,0	1,3
Ville-Saint-Laurent-Dorval	154950	10,6	1,1	174580	10,1	1,0
Pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval	57750	4,0	1,0	67430	3,9	0,8
Pôles secondaires	192085	13,2	1,0	257220	14,8	0,9
Pourtour des pôles secondaires	166920	11,4	1,0	188520	10,9	1,1
Pôles isolés	40300	2,8	0,9	52995	3,1	0,8
Pourtour des pôles isolés	53925	3,7	1,1	64925	3,7	1,1
Pôles résidentiels	21445	1,5	0,9	37645	2,2	0,9
Non-économiques	525335	36,0	0,9	595180	34,3	1,0
Total	1459905	100,0	--	1734440	100,0	--

$D_{\text{année}}/E_{\text{année}}$ = Rapport du pourcentage des déplacements de l'enquête O-D sur les parts d'emplois des recensements

Cette section a fait un survol des données telles qu'elles seront utilisées dans ce chapitre ainsi que dans les deux chapitres suivants. L'évolution entre le début et la fin de la période d'étude a été décrite pour confirmer que les échantillons fournis par les enquêtes O-D correspondent somme toute assez bien aux données des recensements qui les précèdent. Les précisions conceptuelles et méthodologiques accompagnant la présentation des données ont permis de faire la lumière sur l'importance de l'approche que l'on emploie en étudiant les déplacements fournis par l'enquête O-D. En associant chaque déplacement à un regroupement sociorésidentiel ou à un pôle d'emploi, l'approche conceptuelle s'avère cruciale. Ainsi, préciser si l'on étudie les déplacements à partir des milieux résidentiels, vers les pôles d'emploi ou encore entre les deux s'avère un détail qui influencera l'interprétation que l'on fait des résultats.

3.2. Évolution des distances de déplacement

L'évolution des distances de déplacements sera traitée dans son ensemble. L'évolution des distances de déplacements vers les lieux d'emploi sera abordée dans le cinquième chapitre. L'évolution des distances de déplacement à partir des regroupements sociorésidentiels ne sera pas traitée, car la géographie des regroupements n'est pas fixe et il est difficile d'interpréter l'évolution des déplacements entre deux géographies différentes. Il a été envisagé d'utiliser le

découpage sociorésidentiel de 2006 et de l'appliquer aux données de déplacements de 1998, mais avec un changement d'environ 20% dans les regroupements sociorésidentiels, on aurait inséré volontairement une erreur de d'environ 20% dans les distances de déplacement de 1998, ce qui n'était pas souhaitable. Le tableau 3.6 inclut donc les distances moyennes de déplacements ainsi que les quartiles pour l'année 2008. Le taux de croissance par rapport à 1998 a été inclus. Ces valeurs sont présentées selon l'ensemble de chaque enquête O-D, à partir des milieux résidentiels et vers les pôles d'emploi.

Tableau 3.6 : Évolution des distances de déplacement entre 1998 et 2008

	Distances moyennes		Premier quartile		Médiane	
	Δ 1998-2008 (%)	2008 (km)	Δ 1998-2008 (%)	2008 (km)	Δ 1998-2008 (%)	2008 (km)
À partir des milieux sociorésidentiels	-3,5	11,551	-1,1	4,048	-5,1	8,654
Vers les lieux d'emplois	2,4	11,622	2,0	4,109	-2,0	8,805
Total	0,4	12,194	0,2	4,040	-3,4	8,820
	Troisième quartile		Maximum (99%)			
	Δ 1998-2008 (%)	2008 (km)	Δ 1998-2008 (%)	2008 (km)		
À partir des milieux sociorésidentiels	-4,5	16,025	-6,4	48,989		
Vers les lieux d'emplois	-0,4	16,398	12,1	46,934		
Total	-1,1	16,790	5,2	57,111		

En analysant d'abord les distances moyennes, on voit que les valeurs de 2008 sont relativement similaires à celles de 1998, mais que leur taux de croissance est négatif ou positif, respectivement selon l'origine ou la destination. Au total, la moyenne des distances de navettage augmente de 0,4%, ce qui est très peu. Les différences entre les signes des taux de croissance soulignent l'importance de l'approche démontrée à la section 3.1. L'inadéquation entre l'aire géographique de l'enquête O-D de 2008 et le territoire de la RMR de 1996 couplée au processus de localisation des résidences, globalement plus en périphérie que les emplois, explique cette divergence dans les taux de croissance des distances moyennes de déplacement. Comme les emplois sont plus au centre, les navetteurs qui se déplacent à partir de l'extérieur de la RMR sont comptabilisés, ce qui explique que les distances vers les pôles d'emploi augmentent. Par contre, en se concentrant sur les navetteurs résidant à l'intérieur de la RMR, en mesurant les navettes à partir des milieux résidentiels, on constate la diminution des

distances moyennes de déplacement. Toutefois, en examinant les valeurs absolues plutôt que les taux de croissance, force est de convenir que les écarts sont minimes.

Au niveau du premier quartile, on observe le même phénomène que pour la distance moyenne, soit une divergence du taux de croissance selon l'approche choisie. Compte tenu des symboles divergents des taux de croissance, on se rabat sur le total des déplacements qui ont une croissance de 0,2%. Ceci implique que les déplacements courts restent relativement stables entre le début et la fin de la période. La distance médiane a diminué, peu importe l'approche. Le même phénomène est observé pour le troisième quartile. Les valeurs maximales (99%) ont quant à elles connu une croissance relativement forte. Les distances de déplacement se distribuent donc de deux façons. Les déplacements relativement courts composent la moitié des déplacements, tandis que les déplacements très longs augmentent les distances moyennes de déplacements. Ce phénomène s'est amplifié entre 1998 et 2008. Ainsi, « l'inégalité » des distances de déplacement a augmenté, c'est-à-dire que les distances courtes sont stables, les distances médianes se sont raccourcies et les distances longues se sont rallongées.

3.3. Évolution des parts modales

Pour analyser l'évolution des parts modales, la même approche que celle utilisée pour analyser l'évolution des distances de déplacement est utilisée. Donc, trois rangées composent le tableau 3.7, selon qu'on s'intéresse aux déplacements à partir des milieux sociorésidentiels, vers les lieux d'emploi ou pour l'ensemble des déplacements.

Tableau 3.7 : Évolution des parts modales entre 1998 et 2008

	Transport motorisé		Transport en commun		Transport actif		Transport mixte	
	Δ 1998- 2008 (%)	2008 (%)	Δ 1998- 2008 (%)	2008 (%)	Δ 1998- 2008 (%)	2008 (%)	Δ 1998- 2008 (%)	2008 (%)
À partir des milieux sociorésidentiels	-9,4	69,8	29,2	20,6	34,4	6,1	39,6	3,6
Vers les lieux d'emplois	-8,9	70,0	26,5	20,3	32,1	6,0	42,0	3,7
Total	-7,8	71,5	23,5	19,1	31,9	5,9	37,5	3,5

Les résultats sur l'évolution des parts modales sont plus stables selon l'approche que l'on choisit. Ainsi, à quelques décimales près, les parts sont sensiblement identiques. En analysant d'abord l'évolution de la part du transport motorisé, on constate un déclin de la part modale de celle-ci pour se rendre au travail. La diminution est plus importante à partir des milieux sociorésidentiels. Il s'agit malgré tout du mode de transport le plus populaire avec 71,5% des navettes qui sont effectuées grâce à ce mode dans l'ensemble. Ensuite, le transport en commun a connu une croissance importante et se place deuxième dans les choix modaux des navetteurs dans la région de Montréal avec près de 19,1% des déplacements dans l'ensemble en 2008. La croissance a été plus soutenue à partir des milieux sociorésidentiels. Les transports actifs et mixtes s'avèrent des choix moins populaires, mais connaissant les taux de croissance les plus élevés. Il est intéressant de noter que le transport actif a connu une croissance plus importante à partir des milieux sociorésidentiels, tandis que les transports mixtes ont connu une croissance plus importante vers les pôles d'emploi. Cette dernière catégorie est plus difficile à interpréter, de par sa nature variée. Toutefois, si cette catégorie connaît une hausse plus marquée vers les lieux d'emploi, on peut émettre l'hypothèse que les navetteurs effectuent une partie de leur trajet en automobile pour enchaîner avec une partie du trajet en transport en commun, ne réduisant pas nécessairement leurs distances de déplacements, car une partie de ceux-ci résident à l'extérieur du territoire de la RMR. Ces données descriptives ne permettent pas de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse, mais donnent une piste d'analyse pour les chapitres subséquents.

3.4. Synthèse et discussion

Pour faire une synthèse de ce chapitre, on peut d'abord mentionner que l'approche selon laquelle on aborde le navettage influence les résultats, car l'échantillon varie selon celle-ci. Ensuite, la correspondance entre les échantillons et les données des recensements qui les précèdent ont été vérifiées pour conclure que ceux-ci sont somme toute assez représentatifs. L'évolution des distances de déplacement s'est effectuée de deux façons : les déplacements de moyenne envergure se sont raccourcis, tandis que les déplacements plus longs se sont rallongés. Cette bifurcation des trajectoires des distances de déplacement s'est traduite par une légère hausse de la moyenne de l'ensemble des déplacements. On a toutefois été témoin d'un transfert modal des modes motorisés (automobile conducteur et passager, motocyclettes) vers les transports en commun, les transports actifs et les transports mixtes peu importe l'approche vis-à-vis les déplacements.

En reposant la question de recherche, qui visait à connaître comment les comportements de navettage ont évolué pendant la période de 1998 à 2008, on peut affirmer que les distances de déplacement ont en moyenne très peu augmenté, mais la distribution a bifurqué pour y retrouver une plus grande « inégalité » dans les distances de déplacement. De plus, la part modale des transports motorisés a diminué au profit des autres modes de transport. Ainsi, les hypothèses de hausse de la distance moyenne de déplacement et du transfert modal de l'automobile aux autres modes ne peuvent être confirmées qu'en partie. En effet, compte tenu de la faible hausse des distances de déplacements, il est délicat de conclure à une croissance forte des distances de déplacements, encore plus lorsque l'on s'attarde aux approches avec lesquelles on analyse les déplacements. Ainsi, Thomas-Maret *et al.* (2011) ont inclus les déplacements liés aux études, en s'attardant uniquement aux destinations des déplacements et ont dénoté des distances de déplacements en plus forte croissance dans la région de Montréal. Les résultats présentés dans ce chapitre sont moins univoques et s'attardent à l'approche et à la distribution des distances. Dépendamment de l'approche employée, la population de navetteurs varie et fait varier les résultats. De plus, la distribution indique une baisse des distances des petits et moyens déplacements et une hausse des distances de déplacements très longs.

Ensuite, le transfert modal peut aussi être relativisé. Deux facteurs hypothétiques peuvent influencer celui-ci. Le premier est la hausse de l'offre de transport en commun, de façon absolue. Il a été fait mention dans le deuxième chapitre de la construction de trois lignes de trains de banlieue ainsi que du prolongement du métro de Montréal pendant la période d'étude. Ces infrastructures lourdes de transport en commun ont augmenté l'offre de transport en commun, tandis que l'offre d'autoroutes (infrastructure lourde de transport motorisé) n'a pas véritablement augmenté. Ainsi, *ceteris paribus*, on ne peut affirmer qu'il y a eu un changement dans les comportements, que les navetteurs ont changé leurs comportements sans incitatifs. On peut toutefois émettre l'hypothèse que l'augmentation de façon absolue de l'offre de transport en commun augmente la chalandise de ceux-ci, toutes choses étant égales par ailleurs. Étant donné les problèmes de multicolinéarité rencontrés lors de l'inclusion de variables de transport en commun dans les modèles de régression, cette hypothèse ne pourra être vérifiée, mais offre une piste d'explication quant au transfert modal observé entre 1998 et 2008.

Le second facteur à nuancer dans le transfert modal est la période où l'enquête de 2008 a été effectuée, soit à l'automne 2008. L'été précédent, les prix de l'essence à la pompe ont drastiquement augmenté à Montréal et dans les régions avoisinantes. La figure 3.3 présente le

prix (litres) à la pompe en cents entre 1996 et 2009 dans la région de Montréal. Les deux rectangles bleus représentent les moments où les enquêtes O-D de 1998 et 2008 ont été effectuées. Il s'agit ici d'une démonstration « impressionniste », mais celle-ci rejoint les propos de Tanguay et Gingras (2012). Ceux-ci ont trouvé que le prix de l'essence est un facteur explicatif de la hausse de la densité des régions métropolitaines au Canada entre 1986 et 2006. Comme les données de déplacement fournies n'incluent pas la date exacte du déplacement, on ne peut coupler celles-ci au prix de l'essence à la pompe lorsque le déplacement a été effectué. On peut néanmoins émettre l'hypothèse qu'il est moins coûteux à court terme pour les navetteurs d'effectuer un transfert modal que de se relocaliser plus près de leur emploi. Il s'agit ici encore de pistes d'explication que cette recherche ne peut résoudre, compte tenu des données disponibles, mais offre une piste de recherche ultérieure.

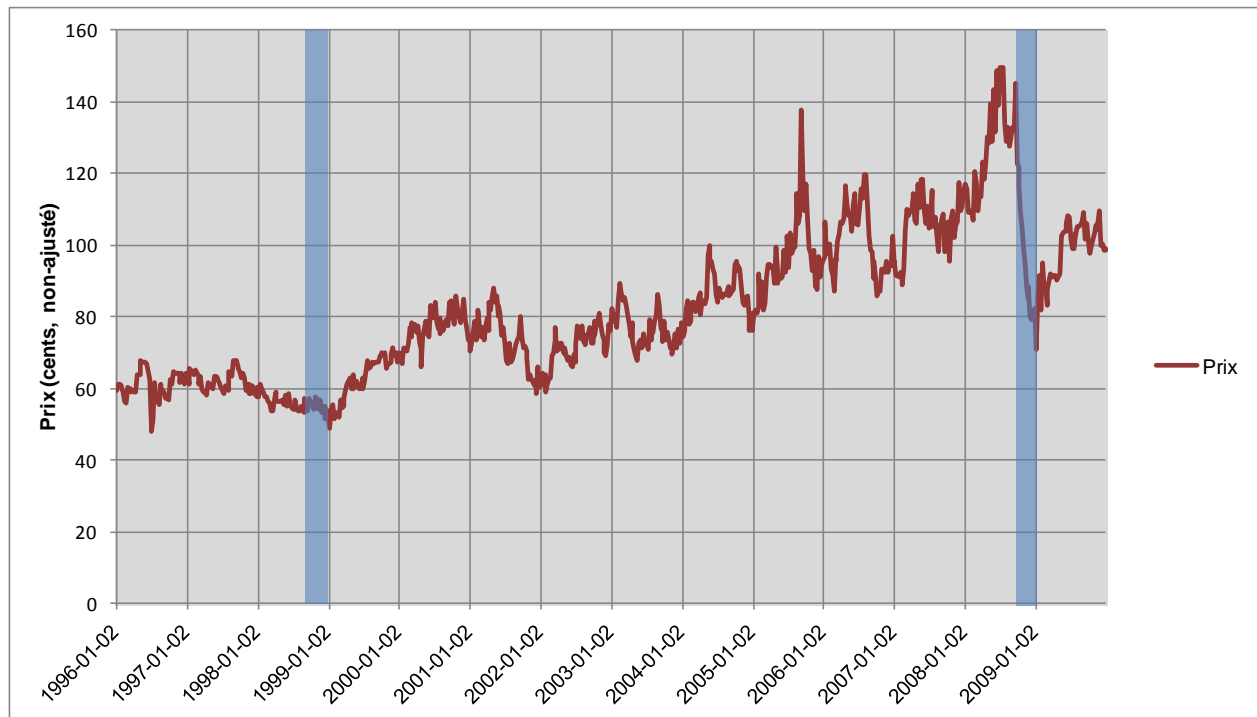


Figure 3.3 : Prix moyens de l'essence ordinaire par litre au détail (avec taxes) entre 1996 et 2009 à Montréal (cents, non-ajusté selon l'inflation)
Source : (Ressources naturelles Canada 2013)

Ce chapitre a permis de décrire comment ont évolué les comportements de navettage dans la région de Montréal entre 1998 et 2008, période de reprise économique. Ce chapitre a fait une mise en contexte des déplacements qui permet de comprendre plus en profondeur les phénomènes présentés dans les chapitres suivants.

Au final, la population qui sera étudiée est la suivante. Pour les enquêtes O-D de 1998 et 2008, on associera le découpage de la RMR de 1996 et les déplacements qui y sont contenus, c'est-à-dire que leur origine et leur destination est à l'intérieur du territoire de 1996 de la RMR de Montréal.

CHAPITRE 4 : L'INFLUENCE DU MILIEU RÉSIDENTIEL SUR LES COMPORTEMENTS DE NAVETTAGE

Après avoir fait un portrait de l'évolution des comportements de navettage dans la région Montréalaise au chapitre précédent, le présent chapitre tente de répondre à la deuxième question de recherche qui vise à savoir si les distances de navettage et les choix de mode de transport sont fonction des attributs des milieux résidentiels dans la région de Montréal. L'hypothèse associée à cette question de recherche est que les milieux résidentiels peuvent exercer une influence sur les comportements de navettage, car la géographie sociale et résidentielle métropolitaine est plus mobile que la géographie de l'emploi, qui est plus stable temporellement. Ainsi, l'environnement dans lequel réside un navetteur serait en mesure d'influencer les déplacements au travail. Pour répondre à cette question de recherche, des statistiques multivariées sont utilisées. Premièrement, les distances de déplacement seront modélisées grâce à des régressions linéaires multiples. Puis, les choix de mode de transport seront modélisés en utilisant des régressions logistiques multinomiales. L'approche de modélisation est exploratoire et pour assurer une cohérence entre les séries de modèles, seuls les déplacements contenus dans la RMR de 1996 ont été retenus, contrairement au chapitre précédent, dans lequel étaient inclus tous les déplacements. Ainsi, le nombre d'observations modélisées est stable, indépendamment des variables incluses dans le modèle. Les variables retenues dans ce chapitre correspondent aux variables identifiées dans la revue de la littérature sur l'influence des milieux résidentiels sur les comportements de navettage. Celles-ci correspondent aux variables du logement et des caractéristiques socioéconomiques, qui se traduisent dans les modèles par les regroupements sociorésidentiels et les composantes sociorésidentielles. De plus, la variable de la distance du domicile par rapport au CBD est incluse.

Les résultats de ce chapitre ont des implications pour les politiques publiques, car des interventions ont été planifiées dans le but de favoriser la construction de TOD afin de réduire les distances de déplacement et de favoriser des choix modaux alternatifs à l'automobile dans les déplacements. Ainsi, on veut vérifier si les milieux résidentiels peuvent influencer les déplacements et si oui, dans quelle mesure ceux-ci peuvent avoir un impact. Les TOD pourraient donc s'avérer un outil urbanistique visant à favoriser des comportements de déplacement plus durables si les milieux résidentiels influencent effectivement les

déplacements. Donc, le chapitre fera état de l'influence des milieux résidentiels d'abord sur les distances de déplacement, ensuite sur les choix modaux et puis une synthèse incluant une discussion critique sera élaborée.

4.1. L'influence des milieux résidentiels sur les distances de déplacement

La première étape pour répondre à la question de recherche est de modéliser les distances de déplacements à partir des milieux résidentiels. Pour alléger la présentation des tableaux de modèles, les qualificatifs des regroupements sociorésidentiels et les qualificatifs des composantes sociorésidentielles sont rappelés aux tableaux 4.1 et 4.2. On s'y référera lors de l'interprétation des modèles.

Dans les tableaux de régressions linéaires multiples, les modèles sont disposés à la verticale, avec chacune des variables utilisées dans la première colonne. Le R^2 de chaque modèle est indiqué à la première rangée. On peut ensuite voir la valeur du coefficient et du T de Student qui tient compte de l'hétéroscédasticité des résidus. Tous les coefficients sont significatifs à plus de 99,9%, sauf lorsque le cas contraire est indiqué. Finalement, le nombre d'observations est indiqué. Il est le même pour tous les modèles, soit 102 648 observations réparties sur deux années.

Tableau 4.1 : Qualificatifs des regroupements sociorésidentiels

Regroupements sociorésidentiels	
CL10	Quartiers défavorisés, avec immigrants
CL11	Nouvelles banlieues sans immigrants
CL12	Cosmopolites riches
CL13	Familles anglophones relativement aisées
CL16	Francophones à faible scolarisation et inégalités de revenu
CL17	Actifs immigrants aisés et inégalités
CL19	Milieux francophones plus âgés dans des logements vieillissants
CL21	Quartiers gentrifiés
CL22	Familles immigrantes, inégalités et personnes âgées
CL34	Familles et retraités dans des logements relativement âgés

Tableau 4.2 : Qualificatifs des composantes sociorésidentielles

Composantes sociorésidentielles	
Composante 1	Francophones et anglophones aisés avec enfants et grandes maisons
Composante 2	Anglophones scolarisés, riches et inégaux VS francophones à faible scolarisation
Composante 3	Immigrants avec enfants
Composante 4	Populations âgées dans d'anciens logements vs population active
Composante 5	Logements récents vs vieux duplex
Composante 6	Jeunes sans diplômes et inégalités de revenu
Composante 7	Logements très récents, pas de jeunes adultes

Tableau 4.3 : Régressions linéaires multiples des distances de déplacement sur les regroupements sociorésidentiels

Modèles	Modèle A		Modèle B		Modèle C		Modèle D	
Variables	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student
R ²	0,1119		0,1498		0,1578		0,1590	
Ordonnée à l'origine	2,30	351,1	0,68	65,4	1,02	52,5	1,0465	53,6
Variables géographiques								
Ln de la distance du domicile au CBD			0,52	130,6	0,42	68,4	0,38	54,2
Ln de la distance du domicile aux autres pôles							0,05	11,2
Regroupements résidentiels								
CL10	-0,81	-49,8			-0,15	-8,3	-0,17	-9,3
CL11	-0,22	-23,8			-0,09	-9,7	-0,09	-9,8
CL12	-0,86	-38,6			-0,25	-12,1	-0,26	-12,7
CL13	-0,50	-42,8			-0,16	-12,9	-0,16	-13,2
CL17	-0,64	-49,4			-0,15	-10,7	-0,15	-11,2
CL19	-0,50	-50,2			-0,20	-18,4	-0,21	-18,5
CL21	-0,99	-74,3			-0,25	-15,4	-0,25	-15,4
CL22	-0,68	-46,9			-0,26	-17,1	-0,24	-15,7
CL34	0,19	19,1			0,13	12,6	0,12	12,4
Ref=CL16	--	--	--	--	--	--	--	--
Année								
1998	-0,04	-6,87	0,00 ^c	0,7	-0,02 ^a	-3,1	-0,02 ^a	-3,4
	n=102648		n=102648		n=102648		n=102648	

Toutes les variables sont significatives à 99,9%, en tenant compte de l'hétéroscédasticité des résidus, sauf avis contraire

a = Significative entre 95% et 99,9%

b = Significative entre 90% et 95%

c = Significative en dessous de 90%

Les valeurs de T tiennent compte de l'hétéroscédasticité des résidus

La première série de modèles est présentée au tableau 4.3. Le modèle A aborde la question de recherche en intégrant la série de variables binaires correspondant aux regroupements sociorésidentiels avec la variable intitulée « 1998 » pour contrôler l'année du déplacement. Le regroupement « Francophones à faible scolarisation et inégalités de revenu » (CL16) sert de variable de référence. Avec un R² de 0,1119, on peut affirmer que le fait d'élire domicile dans certains milieux résidentiels peut avoir une influence sur les distances de déplacements qui sont franchies pour se rendre au travail. De plus, tous les coefficients sont significatifs. En analysant les regroupements, on peut voir que la variable de référence s'avère un des regroupements où les distances de déplacements sont les plus longues. Seul le regroupement « Familles et retraités dans des logements relativement âgés » (CL34) indique des distances de déplacement plus prononcées. Il est important de souligner que le regroupement de référence inclut respectivement 25,5% et 31,0% des déplacements en 1998 et 2008. Donc, les déplacements effectués à partir de ce milieu de référence occupent une part importante dans l'ensemble des déplacements. Les regroupements qui ont les coefficients les plus négatifs par rapport au

regroupement de référence sont les regroupements « Quartiers défavorisés, avec immigrants » (CL10), « Cosmopolites riches » (CL12) et « Quartiers gentrifiés » (CL21).

Le modèle B ne modélise que deux variables, soit le Ln de la distance du lieu de résidence par rapport au CBD et l'année du déplacement. Avec ces deux variables, on obtient un R^2 de 0,1498, soit plus élevé qu'en modélisant les regroupements socio-résidentiels. D'ailleurs, l'année du déplacement n'est pas significative dans ce modèle. On peut concevoir cette variable comme étant une variable « proxy » de la distribution spatiale de la densité de la population, où à mesure que l'on s'éloigne du CBD, la densité de la population décroît (Ingram 1998). Dans ce cas, on passe outre les attributs sociaux et les attributs du logement du lieu de résidence pour comprendre ce qui peut faire varier les distances de déplacement. La proximité au CBD se traduit comme étant la densité de population qui influence les distances de déplacement. À mesure que l'on s'éloigne de milieux denses et centraux, on allonge les distances de déplacement.

Le modèle C intègre les variables des deux modèles précédents. Ainsi, on contrôle la géographie des milieux socio-résidentiels par la position de ceux-ci dans l'espace métropolitain. On s'assure d'évaluer si ce sont bel et bien les attributs de ceux-ci qui influencent les distances de déplacement et non leur géographie. On observe un R^2 de 0,1578, ce qui est un gain marginal par rapport au modèle qui ne mesure que la distance résidentielle au CBD. Donc, en contrôlant pour la géographie des milieux résidentiels, on comprend qu'il s'agit avant tout de la localisation de ceux-ci qui va avoir une influence sur les distances de déplacements. Ainsi, bien que toutes les variables binaires des regroupements socio-résidentiels soient significatives, les valeurs du T de Student ont toutes chuté. On observe aussi que les regroupements résidentiels ont les mêmes rapports avec la variable de référence, soit tous négatifs sauf pour le regroupement CL34.

Le modèle D inclut une variable géographique supplémentaire qui est la distance du lieu de résidence au pôle d'emploi le plus près, en excluant le CBD. Toutefois, cette variable n'a pas de pouvoir explicatif qui soit particulièrement prononcé, avec un R^2 de 0,1590 pour le modèle. Donc, en contrôlant pour les autres variables, habiter à proximité d'un pôle d'emploi autre que le CBD s'avère un facteur peu déterminant dans l'explication des distances de déplacement. Si l'on revient sur la thèse de Gordon, Richardson et Jun (1991), qui stipule que les ménages et les firmes se co-localiseraient de plus en plus en périphérie pour se rapprocher les uns des autres,

celle-ci s'avère peu concluante dans le cas montréalais lorsque l'on analyse les distances de déplacement. Vu les vitesses de déplacement plus rapides en banlieue, il est possible que le temps de déplacement diminue lorsque emploi et résidence sont en banlieue. Non seulement il a été mentionné dans le chapitre précédent que les pôles se sont renforcés pendant la décennie de croissance économique montréalaise, mais ces résultats indiquent que les ménages ne semblent pas avoir adopté de stratégies pour se rapprocher des lieux d'emploi qui ne sont pas localisés au CBD. La conclusion que l'on tire du tableau 4.3 est que l'endroit où l'on réside va influencer davantage les distances que l'on franchit plutôt que les attributs du milieu où l'on réside.

Comme il est indiqué au tableau 4.3 que les regroupements résidentiels n'influencent que très peu les distances de déplacements, on s'intéresse maintenant aux composantes qui forment les regroupements. Cette vérification fait suite à ce qu'Ewing et Cervero (2010) mentionnent quant aux déterminants des distances de déplacements, qui sont, entre autres, les caractéristiques socioéconomiques des navetteurs et le cadre bâti. Comme les déplacements sont désagrégés, les variables disponibles sur les caractéristiques socioéconomiques des navetteurs sont l'âge et le sexe. Plutôt, on associera les caractéristiques socioéconomiques propres à chaque SR du domicile du navetteur, qui sont représentées par les composantes sociorésidentielles. Il s'agit là d'un compromis entre les données limitées portant sur chaque navetteur et les regroupements qui sont de grands ensembles de SR présentant des similitudes entre eux. Les modèles sont présentés au tableau 4.4.

Tableau 4.4 : Régressions linéaires multiples des distances de déplacement sur les composantes sociorésidentielles

Modèles	Modèle E		Modèle F		Modèle G	
Variables	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student
R ²	0,1508		0,1653		0,1659	
Ordonnée à l'origine	1,8142	426,09	1,1364	62,8	1,16	53,5
Variables géographiques						
Ln de la distance du domicile au CBD			0,30	37,6	0,30	37,3
Regroupements résidentiels						
CL10					0,08	3,8
CL11					-0,03 ^a	-2,7
CL12					-0,17	-5,7
CL13					-0,06 ^a	-3,2
CL17					-0,02 ^c	-0,9
CL19					-0,04 ^a	-2,4
CL21					-0,04 ^b	-1,7
CL22					-0,04 ^b	-1,9
CL34					0,02 ^b	1,9
Ref=CL16	--	--	--	--	--	--
Composantes sociorésidentielles						
Composante 1	0,18	56,7	0,10	29,3	0,11	24,9
Composante 2	-0,13	-41,7	-0,06	-19,1	-0,05	-11,6
Composante 3	-0,20	-59,4	-0,10	-23,3	-0,09	-17,5
Composante 4	0,21	66,2	0,09	21,1	0,09	15,7
Composante 5	0,07	24,4	0,01 ^a	2,5	0,02 ^a	3,7
Composante 6	0,12	42,2	0,07	21,6	0,06	10,9
Composante 7	-0,06	-20,8	-0,03	-8,5	-0,03	-6,3
Année						
1998	0,00 ^c	-0,7	-0,01 ^c	-0,8	-0,01 ^b	-1,7
	n=102648		n=102648		n=102648	

Toutes les variables sont significatives à 99,9%, en tenant compte de l'hétéroscédasticité des résidus, sauf avis contraire

a = Significative entre 95% et 99,9%

b = Significative entre 90% et 95%

c = Significative en dessous de 90%

Les valeurs de T tiennent compte de l'hétéroscédasticité des résidus

Dans le modèle E, les composantes sociorésidentielles sont modélisées avec la variable de l'année de déplacement. Cette dernière n'est pas significative, mais les variables des composantes le sont toutes. De plus, on obtient un R² de 0,1508, ce qui est supérieur au modèle intégrant la distance au CBD et les regroupements sociorésidentiels. En examinant de plus près, les composantes avec des coefficients fortement positifs sont la composante 1, « Francophones et anglophones aisés avec enfants et grandes maisons », la composante 4, « Populations âgées dans d'anciens logements vs population active » et la composante 6 « Jeunes sans diplômes et inégalités de revenu ». La première composante n'offre aucune surprise, car il s'agit d'une composante où l'on rencontre des revenus élevés, un cadre bâti composé de grandes maisons et des familles nombreuses. La composante 4, « Populations âgées dans d'anciens logements vs population active » et la composante 6 où les jeunes sans

diplômes sont fortement représentés avec une forte inégalité de revenu, présentent des distances de déplacement plus importantes. Ces composantes sont avant tout localisées en périphérie de la RMR, où les déplacements sont plus longs. Donc, ces composantes n'indiquent pas de direction claire quant à l'influence positive sur les distances de déplacement qu'ont les composantes sociorésidentielles. D'un autre côté, les composantes avec des coefficients fortement négatifs sont la composante 2, « Anglophones scolarisés, riches et inégaux VS francophones à faible scolarisation » et la composante 3, « Immigrants avec enfants ». Donc, encore ici on ne peut associer de tendances socioéconomiques claires réduisant les distances de déplacements. La composante 5, « Logements récents vs vieux duplex » et la composante 7, « Logements très récents, pas de jeunes adultes » sont plutôt neutres, la première positive, la seconde négative. Ces dernières sont avant tout des composantes liées au logement. Donc, dans le modèle E, on comprend que peu importe l'année, les composantes sociorésidentielles jouent un rôle dans l'explication des distances de déplacement, mais que l'effet de ces composantes n'est pas nécessairement clair.

Dans le modèle F, on veut pallier le flou du modèle E. Dans le chapitre sur la stratégie méthodologique, les indices de Moran ont été calculés pour chaque composante sociorésidentielle pour les deux années⁴. Les résultats sont présentés au tableau 2.2. De l'autocorrélation spatiale a été observée. Ainsi, on intègre la variable de la distance du lieu de résidence par rapport au CBD pour contrôler la géographie des composantes résidentielles, comme il a été fait au modèle C. Compte tenu du R^2 élevé lorsque l'on modélise uniquement cette variable, on comprend qu'il s'agit d'une variable de contrôle efficace. Ainsi, on obtient un R^2 de 0,1653 au modèle F, ce qui n'est pas nécessairement plus élevé que les R^2 observés aux modèles B et E. Toutefois, toutes les variables sont significatives à plus de 99,9%, sauf la composante 5 qui l'est entre 95% et 99,9%, ainsi que l'année qui n'est pas significative. On peut tout de même voir que l'utilisation des caractéristiques à l'échelle des SR plutôt qu'à l'échelle des regroupements offre un pouvoir explicatif supérieur, car le R^2 est plus élevé qu'au modèle C. Les signes des coefficients des composantes sont les mêmes entre le modèle E et le modèle F, mais les coefficients sont moins prononcés lorsque l'on contrôle pour la distance au CBD. Ainsi, le manque de direction claire sur l'influence des composantes sociorésidentielles sur les

⁴ Afin de tenir compte de l'autocorrélation spatiale, des régressions spatiales auraient pu être effectuées. Cependant, ce type de régression ne permet pas d'intégrer de manière explicite des variables géographiques, ou du moins leur interprétation devient délicate car l'effet de variables géographiques se fait sentir dans le terme d'erreur spatiale. Dans le présent exercice, on tente de modéliser de façon explicite certains des facteurs géographiques qui font varier la distance de navettage, alors qu'une régression spatiale traite ces effets géographiques comme des biais à minimiser.

distances de navettage se veut un peu plus compréhensible dans le modèle F car on a contrôlé les attributs socio-résidentiels par leur localisation dans l'espace métropolitain. Le coefficient de la composante 1 a diminué, mais reste élevé, tandis que le coefficient de la composante 4 a drastiquement chuté. Ainsi, l'espace joue un rôle déterminant dans l'explication des distances, mais certaines caractéristiques socio-résidentielles ont des coefficients stables, même lorsque l'on contrôle pour la géographie.

Au modèle G, on intègre la distance du lieu de résidence par rapport au CBD, les regroupements socio-résidentiels et les composantes socio-résidentielles, tout en contrôlant pour l'année. Le R^2 n'est guère plus élevé qu'au modèle F. De plus, les coefficients de la distance au CBD et des composantes n'ont pas véritablement changé. Qui plus est, la significativité des coefficients des regroupements socio-résidentiels n'est pas très élevée dans la plupart des cas.

On peut donc en conclure que l'effet des milieux résidentiels n'est pas dans l'appartenance ou non à un type de milieu, mais bien la présence de certains attributs très ciblés. Toutefois, l'espace, c'est-à-dire la localisation du milieu résidentiel par rapport au centre, joue un rôle indissociable de ces caractéristiques socio-résidentielles. La variable de la distance résidentielle au CBD s'avère cruciale pour comprendre en quoi l'origine des navettes affecte les distances de déplacements. Donc, la distance de déplacement est une variable de comportement dans l'espace qui est fortement dépendante d'une variable géographique, soit la distance au CBD.

Ces résultats correspondent à ce qui a été mentionné par Ewing et Cervero (2010) par rapport aux variables influençant les distances de déplacement. Ces auteurs mentionnent aussi le fait que les catégories de variables ne sont pas étanches entre elles et c'est ce qui est démontré dans les modèles précédents. Les effets combinés de l'espace et de certaines caractéristiques socio-résidentielles influencent les distances de déplacement, mais il est délicat de démontrer avec ces modèles la causalité des choix de localisation des ménages. Une tentative de faire la synthèse de ces phénomènes complexes que sont la localisation des ménages a été faite en créant des regroupements socio-résidentiels regroupant dans de grands ensembles des caractéristiques communes de différents milieux. Il est toutefois difficile de discerner les préférences des ménages, les étapes du cycle de vie et les autres contraintes de localisation des navetteurs vis-à-vis des caractéristiques socio-résidentielles à proprement parler, qui influencent les distances de déplacement. C'est pourquoi la variable qui offre les résultats les plus éloquentes est la variable de la distance du lieu de domicile par rapport au CBD.

Dans l'optique où l'on souhaite intervenir à partir des milieux résidentiels pour réduire les distances de déplacement, c'est la localisation des développements résidentiels qui aura l'impact le plus probant sur les distances parcourues. Compte tenu de la géographie de l'emploi à Montréal, le CBD joue un rôle toujours important. Construire un TOD en périphérie de la RMR de Montréal ne rapprochera pas les navetteurs de leur lieu d'emploi. De plus, considérant les critiques déjà formulées à l'endroit du concept de ratio d'équilibre entre le nombre d'emplois et de résidences (Giuliano 1991; Giuliano et Small 1993) pour réduire les distances de déplacements, on peut affirmer que l'influence des quartiers résidentiels sur les distances de déplacements sera plus importante à mesure que les développements résidentiels se construiront à proximité du CBD.

Une fois les résultats de l'influence des milieux résidentiels sur les distances de déplacements analysés, on veut maintenant s'interroger sur leur influence potentielle sur les choix modaux.

4.2 L'influence des milieux résidentiels sur les choix modaux

Après avoir démontré que la proximité au CBD s'avère la variable la plus importante pour expliquer les distances de déplacements pour se rendre au travail, on veut maintenant savoir si les mêmes variables explorées dans la section précédente peuvent expliquer les choix de mode de transport. La structure des tableaux est la même que pour les modèles de régression linéaires multiples. Toutefois, la variable dépendante est le mode de transport. Le mode de référence est le transport motorisé (1). Les autres modes de transport qui seront comparés sont le transport en commun (2), le transport actif (3) et le transport mixte (4), qui se veut une combinaison de l'un ou l'autre des choix précédents. Les pseudo- R^2 sont indiqués dans la première rangée de chaque modèle. Pour chaque variable, le rapport de cote ainsi que le Khi-2 de Wald sont inscrits. Finalement, le nombre d'observations est inscrit au bas de chaque modèle. Pour les variables binaires, le regroupement de référence est le regroupement « Francophones à faible scolarisation et inégalités de revenu » (CL16).

Tableau 4.5 : Régressions logistiques multinomiales des choix modaux sur les regroupements sociorésidentiels

Modèles		Modèle A		Modèle B		Modèle C		Modèle D	
Pseudo-R ²		0,1266		0,1509		0,1650		0,1654	
Variables		R.C	Khi-2 de Wald	R.C	Khi-2 de Wald	R.C	Khi-2 de Wald	R.C	Khi-2 de Wald
	Mode (Ref=1)								
Variables géographiques									
Ln de la distance au CBD	2			0,29	10423,1	0,37	3253,9	0,39	2213,8
	3			0,22	5783,8	0,29	1795,0	0,29	1439,1
	4			1,25	62,5	1,10 ^a	6,4	1,12 ^a	6,4
Ln de la distance aux autres pôles	2							0,91	38,6
	3							1,00 ^c	0,0
	4							0,98 ^c	0,5
Regroupements résidentiels									
CL10	2	9,73	2728,1			2,24	251,6	2,28	262,9
	3	9,66	1029,4			1,56	28,8	1,58	30,8
	4	0,44	17,2			0,50 ^a	10,9	0,51 ^a	10,7
CL11	2	2,08	633,8			1,59	245,5	1,58	239,1
	3	1,20 ^a	9,2			0,88 ^a	4,4	0,88 ^a	4,1
	4	1,27	23,9			1,30	28,1	1,30	28,3
CL12	2	3,31	321,2			0,78 ^a	11,0	0,80 ^a	9,7
	3	5,59	326,8			0,91 ^c	0,7	0,92 ^c	0,5
	4	0,38	15,4			0,42 ^a	11,7	0,43 ^a	11,5
CL13	2	4,01	1718,5			1,77	233,4	1,76	231,0
	3	3,29	362,9			1,17 ^a	5,3	1,19 ^a	6,2
	4	0,97 ^c	0,2			1,04 ^c	0,3	1,05 ^c	0,3
CL17	2	4,58	1727,9			1,52	96,7	1,52	99,7
	3	4,50	547,9			1,08 ^c	1,0	1,08 ^c	1,1
	4	0,99 ^c	0,0			1,08 ^c	0,6	1,08 ^c	0,7
CL19	2	4,05	2435,2			2,04	527,9	2,03	520,1
	3	3,32	517,5			1,42	38,4	1,43	39,8
	4	0,80 ^a	12,8			0,85 ^a	5,7	0,85 ^a	5,7
CL21	2	10,47	3837,5			2,03	226,1	2,01	218,6
	3	17,69	2674,3			2,34	140,1	2,39	144,6
	4	0,52	18,5			0,60 ^a	9,6	0,60 ^a	9,5
CL22	2	7,88	2735,8			3,15	723,4	3,03	662,2
	3	4,01	297,1			1,30 ^a	9,7	1,31 ^a	9,7
	4	0,68 ^a	8,4			0,74 ^a	4,6	0,74 ^a	4,8
CL34	2	0,63	107,8			0,76	36,7	0,77	35,2
	3	0,63	30,9			0,81 ^a	6,2	0,81 ^a	6,3
	4	1,28	20,7			1,26	18,3	1,26	18,4
Ref=CL16									
Année									
1998	2	0,77	225,0	0,69	447,8	0,72	341,5	0,72	337,2
	3	0,74	91,1	0,63	226,2	0,67	159,8	0,67	158,3
	4	0,61	183,2	0,64	153,1	0,61	178,9	0,61	178,4
		n=102648		n=102648		n=102648		n=102648	

Tous les rapports de cote sont significatifs à 99,9% sauf :

a = Significatif entre 95% et 99,9%

b = Significatif entre 90% et 95%

c = Significatif en dessous de 90%

Le modèle A interroge les variables binaires de regroupements sociorésidentiels pour déterminer si ceux-ci peuvent expliquer les choix modaux des navetteurs. Le pseudo-R² de ce modèle est de 0,1266. On peut en conclure que le fait de se déplacer à partir d'un regroupement

ou d'un autre peut s'avérer un facteur déterminant dans les choix modaux. Certains regroupements s'avèrent propices aux transports alternatifs. Par exemple, le CL10, « Quartiers défavorisés, avec immigrants » et le CL21, « Quartiers gentrifiés » semblent présenter des choix modaux très différents de la variable de référence. En effet, un navetteur qui a comme lieu d'origine les quartiers défavorisés, avec immigrants a 973% plus de probabilités d'utiliser le transport en commun et 966% plus de probabilités d'utiliser le transport actif par rapport au transport motorisé, par rapport aux navetteurs qui ont comme origine les quartiers francophones à faible scolarisation et inégalités de revenu. Les navetteurs en provenance des quartiers gentrifiés ont quant à eux 1047% plus de probabilités d'utiliser le transport en commun et 1769% plus de chances d'utiliser le transport actif plutôt que le transport motorisé pour se rendre au travail, par rapport aux navetteurs provenant de milieux francophones à faible scolarisation et inégalités de revenu. Seuls les déplacements ayant pour origine les quartiers composés de « Familles et retraités dans des logements relativement âgés » (CL34) ont des probabilités moins importantes d'utiliser le transport en commun ou le transport actif par rapport à la variable de référence. Le même regroupement présentait des distances de déplacement plus importantes dans le modèle A des régressions linéaires multiples.

Pour le modèle B, on a utilisé deux variables indépendantes, soit la distance résidentielle au CBD et l'année du déplacement. On obtient alors un pseudo- R^2 de 0,1509, plus élevé que le modèle précédent. On voit que plus on habite loin du CBD, plus les probabilités d'utiliser le transport en commun ou les transports actifs diminuent. Toutefois, les probabilités d'utiliser une combinaison de modes de transports augmentent.

Le modèle C intègre les variables des deux modèles précédents. Comme pour les modèles de régression linéaires multiples, on observe une hausse très minime du pseudo- R^2 . Celui-ci est de 0,1650. On voit que les rapports de cote de la distance au CBD sont plus près de 1,0. De plus, la significativité de certains rapports de cote des variables binaires diminue beaucoup. En contrôlant pour la localisation géographique de l'origine, les probabilités d'utiliser un mode autre que le transport motorisé diminuent énormément. En d'autres termes, les valeurs élevées observées au modèle A étaient le fait de la proximité au CBD, et non des attributs des quartiers dans lesquels les navetteurs résident. Par exemple, les rapports de cote pour les milieux « Cosmopolites riches » (CL12) semblaient indiquer que résider dans l'un de ces milieux favorisait l'utilisation du transport en commun et du transport actif par rapport au CL16. Toutefois, en contrôlant pour la distance au CBD au modèle C, on convient que la plus forte

propension est due à l'accessibilité au transport en commun et à la proximité de la destination attrayante que représente le CBD qui est indiqué par la variable de la distance au CBD. Ainsi, comme pour les distances de déplacements, les regroupements socio-résidentiels s'avèrent des variables indépendantes avec un pouvoir explicatif assez limité. Le modèle D intègre la variable de distance par rapport au pôle d'emploi autre que le CBD. Encore une fois, cette variable n'ajoute pas de véritable gain par rapport aux modèles précédents. On peut voir que les rapports de cote du transport actif et du transport mixte ne sont pas significatifs pour cette variable.

Ensuite, on veut vérifier, si les caractéristiques socio-résidentielles de chaque SR jouent un rôle plus déterminant dans les choix modaux des navetteurs de la région de Montréal. Le tableau 4.6 présente les modèles avec les composantes socio-résidentielles. D'abord, le modèle E intègre les sept composantes socio-résidentielles et l'année du déplacement. Le pseudo- R^2 de 0,1618 est plus élevé que le pseudo- R^2 de 0,1509 du modèle B. En comparant le tableau 4.6 au tableau 4.4, on constate que les variables du modèle E qui présentaient des origines où les déplacements étaient plus longs sont les mêmes variables pour lesquelles la probabilité d'utiliser le transport motorisé est plus forte que le transport en commun ou le transport actif.

Le modèle F intègre la variable de distance au CBD. Le pseudo- R^2 qui en résulte est de 0,1732. Ceci indique alors que les caractéristiques locales ont une influence sur les choix modaux des navetteurs, mais la localisation joue aussi un rôle important dans les choix modaux. Encore une fois, il est difficile de discerner l'effet de composition des caractéristiques socio-résidentielles de la localisation géographique des ménages. Toutefois, compte tenu de la significativité de la distance au CBD en ce qui a trait au transport en commun et au transport actif, on peut avancer avec confiance que cette variable influence les choix modaux plus que toutes les autres.

Le modèle G intègre les regroupements socio-résidentiels dans le modèle F. Le pseudo- R^2 de 0,1744 est à peine plus élevé par rapport au modèle F. De plus, les rapports de cote ont des significativités qui nous permettent de douter de la pertinence de ces variables lorsque l'on contrôle pour les caractéristiques propres à chaque SR.

Au niveau des politiques publiques, il a été suggéré dans la section 4.1 que construire des TOD ne rapprocherait pas les individus de leur lieu de résidence, c'est-à-dire qu'intervenir sur la typologie des milieux résidentiels ne réduirait probablement pas les distances de déplacements.

Pour réduire dans l'ensemble les distances de déplacement, il faut d'abord construire à partir du centre de la RMR, peu importe le type de construction. Le même constat peut être fait pour les choix modaux. Si l'on souhaite construire des TOD qui réduiront la part modale de l'automobile, on doit d'abord les construire à proximité du centre de la RMR. Construire un TOD en périphérie de la RMR n'incitera pas les gens à utiliser le transport en commun ou le transport actif.

Tableau 4.6 : Régressions logistiques multinomiales des choix modaux sur les composantes sociorésidentielles

Modèles		Modèle E		Modèle F		Modèle G	
Pseudo-R ²		0,1618		0,1732		0,1744	
Variables		R.C	Khi-2 de Wald	R.C	Khi-2 de Wald	R.C	Khi-2 de Wald
	Mode (Ref=1)						
Variables géographiques							
Ln de la distance au CBD	2			0,46	1164,1	0,47	1085,0
	3			0,47	398,8	0,46	394,6
	4			1,05 ^a	0,9	1,03 ^c	0,4
Regroupements résidentiels							
CL10	2					1,44	39,5
	3					0,83 ^b	3,6
	4					0,76 ^c	1,5
CL11	2					1,20	22,9
	3					0,94 ^c	0,8
	4					0,98 ^c	0,1
CL12	2					1,20 ^a	3,3
	3					1,17 ^c	1,0
	4					0,39 ^a	10,2
CL13	2					1,21 ^a	11,8
	3					1,10 ^c	0,8
	4					0,75 ^a	5,7
CL17	2					1,19 ^a	10,7
	3					1,03 ^c	0,1
	4					0,95 ^c	0,2
CL19	2					1,31	40,0
	3					1,07 ^c	0,7
	4					1,00 ^c	0,0
CL21	2					1,25 ^a	12,9
	3					1,07 ^c	0,4
	4					0,72 ^b	2,8
CL22	2					1,52	51,2
	3					1,07 ^c	0,4
	4					0,80 ^c	1,8
CL34	2					0,93 ^c	2,1
	3					1,11 ^c	1,2
	4					1,09 ^c	1,4
Ref=CL16							

Suite à la page suivante

Suite du tableau 4.6

Composantes sociorésidentielles		Modèle E		Modèle F		Modèle G	
Composante 1	2	0,57	3229,2	0,68	1194,6	0,72	524,0
	3	0,60	830,5	0,72	297,9	0,70	193,4
	4	1,17	44,5	1,15	29,4	1,18	26,6
Composante 2	2	1,46	1953,6	1,26	572,3	1,22	211,8
	3	1,24	178,9	1,07 ^a	13,0	1,05 ^b	3,1
	4	1,11	29,3	1,12	27,3	1,16	26,3
Composante 3	2	1,39	882,3	1,06	19,2	1,03 ^b	3,8
	3	1,66	949,3	1,27	128,6	1,26	75,2
	4	0,79	70,7	0,80	47,8	0,86	16,9
Composante 4	2	0,62	2433,2	0,84	189,8	0,85	95,4
	3	0,50	1896,3	0,68	311,2	0,69	163,8
	4	1,06 ^a	4,3	1,04 ^a	1,4	1,02 ^b	0,1
Composante 5	2	0,84	351,7	0,98 ^b	3,0	0,97 ^b	4,4
	3	0,67	578,8	0,79	165,3	0,80	75,8
	4	1,09 ^a	12,8	1,08	9,0	1,06 ^b	3,2
Composante 6	2	0,70	1682,9	0,81	496,1	0,86	101,2
	3	0,72	455,5	0,82	147,3	0,84	44,1
	4	1,16	53,8	1,15	42,3	1,09 ^a	5,7
Composante 7	2	1,15	204,9	1,05	27,1	1,04 ^a	11,2
	3	1,27	218,0	1,18	98,9	1,20	73,3
	4	0,94 ^a	7,0	0,95 ^a	5,3	0,97 ^c	0,8
Année							
1998	2	0,70	417,0	0,70	402,6	0,71	354,9
	3	0,64	200,0	0,64	199,7	0,65	186,2
	4	0,64	143,9	0,64	142,5	0,62	145,1
		n=102648		n=102648		n=102648	

Tous les rapports de cote sont significatifs à 99,9% sauf :

a = Significatif entre 95% et 99,9%

b = Significatif entre 90% et 95%

c = Significatif en dessous de 90%

4.3 Synthèse et discussion critique des résultats

Au final, on peut tirer le même constat pour les distances de déplacement que pour les choix modaux : c'est avant tout la localisation du domicile des navetteurs par rapport au CBD qui va influencer le plus les comportements de navettage. Il y a adéquation entre les résultats des régressions linéaires multiples et les régressions logistiques multinomiales. Les coefficients de régression et les rapports de cote sont cohérents entre les deux séries de modèles. Ainsi, plus on élit domicile loin du CBD, plus les distances franchies pour se rendre au travail sont importantes et plus l'automobile sera le choix de mode de transport préféré. Comme la géographie et les composantes sociorésidentielles sont interreliées, il est difficile d'isoler quelles variables sociorésidentielles influencent les comportements de navettage, mais la distance au CBD se veut une variable robuste avec un pouvoir explicatif important des comportements de navettage.

L'hypothèse à la base de cette question de recherche était que les milieux socio-résidentiels seraient en mesure d'expliquer, au moins en partie, les comportements de navettage qui ont évolué pendant la période d'étude. Cette hypothèse s'avère infirmée. C'est avant tout la localisation des milieux résidentiels qui va jouer un rôle important. Cette localisation est fortement liée à la densité de population, d'une part, et à la distribution de certaines caractéristiques des ménages d'autre part. Comme ces phénomènes sont intrinsèquement liés, la variable de la distance par rapport au CBD reste la mesure la plus fiable sur laquelle peuvent reposer les orientations de politiques publiques. Il s'agit donc, certes, de densifier la ville (ce que les TOD veulent faire), mais de la densifier dans son ensemble en rapprochant les résidents du centre plutôt que de la densifier par quartiers éparpillés.

Par rapport à ces dernières, la CMM s'est fixé comme objectif de construire des TOD autour d'axes de transport en commun pour favoriser des déplacements plus durables (CMM 2011, 45). Les résultats présentés dans ce chapitre indiquent que la construction de TOD doit avant tout se faire du centre vers la périphérie. L'impact des TOD sera de plus en plus modeste à mesure que l'on s'éloignera du CBD. Bien que les TOD s'avèrent un bon outil pour contrôler l'étalement urbain en périphérie en créant des milieux denses, il s'avère que les comportements de navettage en périphérie sont avant tout le fait de distances importantes franchies grâce à l'automobile. À Montréal, optimiser la densification des quartiers centraux s'avère une stratégie de transport qui pourrait apporter de meilleurs résultats pour rendre plus durables les déplacements quotidiens plutôt que de construire des TOD tous azimuts à l'intérieur du périmètre d'urbanisation.

Finalement, les données utilisées ont permis d'éclairer des phénomènes connexes à la question de recherche. Par exemple, au modèle G du tableau 4.4, on voit que les navetteurs qui partent du regroupement « Quartiers défavorisés, avec immigrants » (CL10) ont des distances de navettage plus élevées, toutes choses étant égales par ailleurs, une fois que l'on contrôle pour les autres variables. De plus, au tableau 4.6, on voit que ces mêmes navetteurs ont une propension plus forte à l'utilisation du transport en commun. Comme il est mentionné que de construire les nouveaux quartiers résidentiels à partir du centre vers la périphérie serait probablement une meilleure option pour que la région de Montréal présente des comportements de navettage plus courts et moins dépendants de l'automobile, là où les politiques publiques peuvent s'avérer pertinentes, c'est en s'assurant que ces populations plus défavorisées, utilisant fortement le transport en commun, ne soient pas exclues du centre de la ville et repoussées

plus en périphérie, prolongeant leurs distances de déplacement davantage. Autrement, on améliorerait alors les performances environnementales au prix d'injustices sociales en réduisant l'accessibilité des populations défavorisées aux bassins d'emploi métropolitains (Deka 2004). Les questions de mixité sociale sont le théâtre de nombreux débats (lire par exemple Germain et Rose (2010)) et dépassent l'envergure de cette recherche, mais cette remarque coïncide avec ce que Cervero et Wu (1997) mettent en lumière quant au manque d'accessibilité de logements abordables à proximité des pôles d'emploi pour les travailleurs ayant des revenus moins élevés, les poussant à effectuer des navettes plus longues. Donc, une orientation des politiques publiques axée sur les TOD en ne considérant pas la localisation de ceux-ci s'avèrerait peu fructueuse pour que la région de Montréal ait des comportements de navettage plus environnementaux. Toutefois, en ne construisant que dans les milieux centraux, on déplacerait des populations paupérisées plus en périphérie, prolongeant les navettes d'individus utilisant le transport en commun par nécessité. Ces considérations doivent être prises en compte avant d'opter pour une orientation des politiques publiques.

Après avoir éclairci certains facteurs qui peuvent influencer le navettage à partir des milieux résidentiels, le prochain chapitre enchaînera avec les facteurs à destination pouvant influencer les navettes.

CHAPITRE 5 : L'INFLUENCE DU LIEU D'EMPLOI SUR LES COMPORTEMENTS DE NAVETTAGE

Dans ce chapitre, on tente de répondre à la dernière question de recherche, soit de savoir si le navettage varie en fonction du type de lieu d'emploi. On inverse donc la causalité de l'explication des comportements de navettage par rapport au chapitre précédent. On veut savoir s'il s'agit de la destination qui va influencer les comportements de navettage, plutôt que l'origine. Les hypothèses émises par rapport à cette question de recherche étaient basées à la fois sur des travaux portant sur la région de Montréal que sur des travaux portant sur d'autres régions métropolitaines. Ainsi, les pôles d'emploi devraient engendrer des distances de déplacements plus importantes, et à mesure que ceux-ci sont localisés en périphérie, la part modale dédiée à l'automobile devrait augmenter.

Les implications de cette question de recherche s'enracinent autant dans les débats théoriques entourant la forme urbaine que dans les orientations des politiques publiques d'aménagement. Dans le premier cas, il a été démontré dans la revue de la littérature qu'il n'existe pas de consensus sur les effets de la forme urbaine sur les déplacements. Les résultats dépendent beaucoup des mesures, de l'échelle d'analyse et des découpages retenus. Ce chapitre tente d'ajouter au corpus académique en utilisant une échelle temporelle diachronique à moyen terme, un découpage géographique reconnu, des données de déplacement désagrégées et des mesures simples pour avoir des résultats facilement comparables. Ensuite, au niveau des politiques publiques, si la structure métropolitaine de l'emploi joue effectivement un rôle sur les déplacements des navetteurs, alors les politiques publiques devraient favoriser la création de milieux d'emploi incitant à des déplacements plus durables et inversement limiter la construction de milieux d'emplois qui incitent les navetteurs à effectuer des déplacements moins durables.

Ce chapitre commence par un portrait descriptif des déplacements selon le découpage des pôles d'emploi expliqué dans le chapitre méthodologique. Les statistiques univariées sont utilisées pour décortiquer les déplacements des travailleurs selon leur type de lieu d'emploi. Les parts modales de chaque type de lieu d'emploi sont ensuite détaillées. La deuxième section modélise les distances de déplacement en utilisant des méthodes de régressions linéaires multiples. La troisième section modélise les choix modaux en utilisant les méthodes de

régressions logistiques multinomiales. Finalement, le chapitre se conclut avec une synthèse et une discussion critique des résultats.

5.1 Analyses univariées des déplacements vers les pôles d'emploi

Cette première section du chapitre poursuit l'exploration des résultats entamée au troisième chapitre. Comme la géographie de l'emploi est stable dans le temps, on peut comparer temporellement les déplacements effectués vers ces lieux d'emploi. Il est possible d'identifier si des lieux d'emploi sont plus propices à engendrer des déplacements plus durables. Dans cette section, les données utilisées proviennent de l'ensemble des enquêtes O-D de 1998 et 2008. Les déplacements analysés dans cette section ne sont pas contenus à l'intérieur du territoire de la RMR; leur origine peut être à l'extérieur de celle-ci, mais pas leur destination.

Le tableau 5.1 présente les distances de déplacement selon les différents lieux d'emploi. Ces derniers sont indiqués dans la première colonne. Ensuite, on voit la distance moyenne, le premier quartile, la médiane, le troisième quartile et la valeur maximale (99%) de déplacement. Le taux de croissance entre les deux années et la distance en kilomètres sont les mesures indiquées dans ce tableau.

Le premier constat observé est que les pôles d'emplois, à l'exception des pôles isolés, ont des distances moyennes de déplacement plus importantes que la moyenne de l'ensemble métropolitain. De plus, les pôles d'emploi ont systématiquement des distances de déplacements moyennes plus longues que leur pourtour. L'hypothèse que les pôles d'emploi engendrent des distances de déplacement en moyenne plus long s'avère ici confirmée. Les taux de croissance de la distance moyenne des déplacements entre les deux années varient beaucoup. Le pourtour du CBD a connu une croissance négative de -7,1%, tandis que les pôles résidentiels ont connu une croissance de 17,4%. Néanmoins, Ville-Saint-Laurent-Dorval, le pourtour des pôles secondaires et les pôles isolés ont connu une croissance importante des distances que l'on franchit pour s'y rendre. Ces résultats correspondent à la tendance observée par Barbonne, Shearmur et Coffey (2008) entre 1998 et 2003 qui avaient vu que les distances franchies pour se rendre aux pôles d'emploi sont plus importantes que les distances franchies pour se rendre à leurs pourtours.

Tableau 5.1 : Distances de déplacements vers les différents lieux d'emploi

	Distances moyennes		Premier quartile		Médiane	
	Δ 1998-2008 (%)	2008 (km)	Δ 1998-2008 (%)	2008 (km)	Δ 1998-2008 (%)	2008 (km)
CBD	0,9	12,735	-1,2	5,507	-2,3	9,797
Pourtour du CBD	-7,1	11,095	-8,4	4,479	-12,9	8,037
Ville-Saint-Laurent-Dorval	6,0	14,688	3,1	7,148	1,6	12,390
Pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval	0,1	11,696	-7,3	3,710	0,1	9,648
Pôles secondaires	0,4	12,068	-6,4	4,543	-4,3	9,286
Pourtour des pôles secondaires	5,1	11,150	11,6	3,626	2,1	8,184
Pôles isolés	9,9	10,448	6,9	3,311	4,0	7,424
Pourtour des pôles isolés	3,3	10,169	19,4	3,174	-2,0	7,176
Pôles résidentiels	17,4	13,900	18,0	4,305	23,9	11,843
Non-économiques	2,3	10,335	6,4	2,842	-0,7	7,193
Total	2,4	11,622	2,0	4,109	-2,0	8,805
	Troisième quartile		Maximum (99%)			
	Δ 1998-2008 (%)	2008 (km)	Δ 1998-2008 (%)	2008 (km)		
CBD	-2,6	17,995	20,2	48,890		
Pourtour du CBD	-17,2	14,905	3,2	42,769		
Ville-Saint-Laurent-Dorval	4,6	19,303	12,1	47,385		
Pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval	0,1	16,630	5,0	45,638		
Pôles secondaires	-2,0	16,704	9,5	45,957		
Pourtour des pôles secondaires	1,6	15,637	13,7	48,497		
Pôles isolés	14,4	15,166	7,1	43,425		
Pourtour des pôles isolés	0,7	14,503	15,2	44,086		
Pôles résidentiels	17,0	20,155	7,3	46,078		
Non-économiques	-1,3	14,800	13,5	46,359		
Total	-0,4	16,398	12,1	46,934		

La distribution des distances de déplacement offre quant à elle des réponses intéressantes sur les distances que les navetteurs franchissent pour se rendre au travail. D'abord, la distance moyenne pour se rendre au CBD augmente peu, mais le premier quartile, la médiane et le troisième quartile ont des taux de croissance négatifs. La croissance de la distance moyenne se trouve donc dans les valeurs maximales pour se rendre au travail qui ont drastiquement augmenté. Les variations géographiques dans l'échantillonnage de l'enquête O-D peuvent en partie expliquer cette hausse marquée des valeurs maximales; en augmentant la superficie de l'enquête, les distances parcourues pour se rendre au CBD devraient aussi augmenter.

Le phénomène observé entre le CBD et son pourtour est le même entre Ville-Saint-Laurent-Dorval et son pourtour. Les taux de croissance sont systématiquement positifs et plus élevés pour le pôle que sa frange. Les deux pôles montréalais contenant le plus grand nombre d'emplois ont vraiment accru leur attractivité pendant la période de croissance économique en attirant des navetteurs de plus en plus loin. La différence majeure entre le CBD et Ville-Saint-Laurent-Dorval est que le CBD semble réduire la distance des déplacements à l'exception des

très grandes distances, tandis que Ville-Saint-Laurent-Dorval connaît une croissance des distances plus généralisée.

Pour les autres pôles d'emploi, les distances de déplacement ne semblent pas évoluer dans une direction aussi claire. Les pôles d'emploi secondaires ont des taux de croissance plus bas que l'ensemble métropolitain, mais présentent malgré tout des valeurs supérieures à l'ensemble métropolitain. Les pourtours des pôles secondaires ont des taux de croissance plus importants que leurs pôles, mais des valeurs moins importantes. Les pôles isolés ont une forte croissance des distances de déplacement, mais celles-ci restent plus basses que pour l'ensemble métropolitain. Il en va de même pour leurs pourtours qui engendrent des distances systématiquement plus basses que les pôles. Les pôles résidentiels représentent un cas particulier en ce que les navetteurs qui s'y rendent franchissent des distances plus importantes que pour l'ensemble métropolitain et les taux de croissance y sont plus importants qu'ailleurs. Ces pôles ont été introduits dans le découpage des pôles d'emploi pour capter les pôles d'emploi qui seraient inhibés par l'agrégation des données de 2006 au découpage de 1996 et qui se traduiraient par une forme de « concentration dispersée ». Il s'agit d'opérationnaliser un concept de dispersion dans l'esprit des *Edgeless Cities* (Lang 2003) ou de la dispersion de l'emploi observée à Los Angeles (Gordon et Richardson 1996). Les navetteurs qui vont vers ces pôles d'emploi le font à partir d'un endroit systématiquement plus éloigné que pour le reste de la métropole. Au niveau des distances de déplacement, ces nouvelles formes métropolitaines ne semblent pas favoriser des déplacements plus durables.

Les distances franchies pour se rendre aux pôles d'emploi confirment l'hypothèse énoncée, c'est-à-dire que les pôles sont plus attractifs et les travailleurs parcourent de plus grandes distances pour s'y rendre. Toutefois, en décortiquant les taux de croissance et les distances, le portrait se brouille légèrement. Certains pôles voient leur croissance des distances de déplacement diminuer, tandis que leurs pourtours voient les distances franchies pour s'y rendre augmenter. Les pôles résidentiels, qui sont exclusivement localisés en périphérie de la RMR, présentent des distances de déplacement supérieures et ont des taux croissance des distances positifs, et ce, de façon généralisée. On veut maintenant savoir si les pôles d'emploi et leurs pourtours favorisent des modes de transport alternatifs à l'automobile. Le tableau 5.2 présente les parts modales en 2008 des quatre modes de transport pour chacun des pôles d'emploi et pour l'ensemble métropolitain. On y voit aussi le taux de croissance entre 1998 et 2008.

Tableau 5.2 : Parts modales des déplacements vers les différents lieux d'emploi

	Transport motorisé		Transport en commun		Transport actif		Transport mixte	
	Δ 1998-2008 (%)	2008 (%)	Δ 1998-2008 (%)	2008 (%)	Δ 1998-2008 (%)	2008 (%)	Δ 1998-2008 (%)	2008 (%)
CBD	-29,0	30,9	20,7	48,6	24,6	5,2	26,7	15,3
Pourtour du CBD	-25,8	42,5	33,1	40,9	18,4	8,7	70,0	7,9
Ville-Saint-Laurent-Dorval	-1,5	88,0	9,6	10,2	43,0	1,2	9,9	0,5
Pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval	-3,1	81,6	9,3	11,8	40,9	5,9	-8,6	0,7
Pôles secondaires	-4,9	81,5	23,3	13,4	42,2	3,9	71,9	1,2
Pourtour des pôles secondaires	-5,4	80,6	31,0	12,7	25,7	5,6	59,5	1,0
Pôles isolés	-5,1	73,2	8,8	17,6	53,6	7,5	-7,5	1,7
Pourtour des pôles isolés	-11,5	67,8	39,7	21,2	21,3	8,4	98,0	2,6
Pôles résidentiels	0,3	96,8	466,8	0,7	-35,2	2,1	223,9	0,4
Non-économiques	-6,0	76,3	21,9	14,3	33,2	8,3	27,2	1,1
Total	-8,9	70,0	26,5	20,3	32,1	6,0	42,0	3,7

Au troisième chapitre, la baisse de la part modale de l'automobile avait été observée, et conséquemment la hausse des parts modales des autres modes de transport. Néanmoins, les déplacements motorisés restent le choix de la majorité des travailleurs dans la région montréalaise. Le CBD se démarque de l'ensemble métropolitain avec une part modale du transport motorisé inférieure (30,9% contre 70,0% pour l'ensemble métropolitain) et le taux de croissance de celle-ci le plus fortement en baisse. Le choix de mode de transport le plus populaire est le transport en commun avec 48,6% des déplacements en 2008. Les transports mixtes occupent aussi une part des choix modaux non négligeable avec 15,3% des déplacements. Ce taux est nettement supérieur à tous les autres lieux de destination. La part modale élevée des transports mixtes fait suite à ce qui avait été trouvé dans les distances de déplacements vers le CBD où les valeurs maximales étaient en forte croissance. On interprète cette croissance des valeurs maximales comme une meilleure accessibilité régionale au CBD qui permet aux navetteurs de s'y rendre en empruntant plusieurs modes de transport et ainsi s'éloigner du CBD sans pour autant prolonger la durée temporelle du déplacement. La part modale du transport mixte corrobore cette interprétation. Le pourtour du CBD présente des parts modales similaires au CBD, mais les valeurs sont plus près de l'ensemble métropolitain.

Ville-Saint-Laurent-Dorval et son pourtour présentent des parts modales différentes du CBD. La part de l'automobile est particulièrement élevée pour se rendre à Ville-Saint-Laurent-Dorval avec 88,0% des navetteurs qui optent pour ce mode de transport. Les transports en commun sont la préférence de 10,2% des navetteurs. Les autres modes de transport sont plutôt marginaux dans les choix des navetteurs. Le pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval a un profil similaire, mais le

transport actif semble être une option plus envisagée par les navetteurs, car la part modale des gens qui utilisent ce mode de transport est à peu près égale à la part de l'ensemble métropolitain.

Les pôles secondaires présentent une prépondérance à l'usage des transports motorisés. Ce mode de transport est utilisé pour se rendre vers ces pôles et leurs pourtours dans une plus forte proportion que pour l'ensemble métropolitain. De plus, la baisse de la part modale de l'automobile est moins importante que dans l'ensemble métropolitain. Les pôles isolés et leurs pourtours présentent quant à eux des déplacements similaires à l'ensemble métropolitain, à l'exception des transports actifs qui sont plus populaires et des transports mixtes qui le sont moins. Les navetteurs qui travaillent dans un pôle résidentiel s'y rendent en automobile. Les forts taux de croissance sont le fait de très petits nombres. Il s'agit d'ailleurs du seul milieu d'emploi où la part modale de l'automobile est stable.

Au final, la géographie des pôles d'emploi, associée à leur faible desserte en transports en commun et à la difficulté d'y circuler à pied ou en vélo, semble favoriser l'usage de l'automobile. Seul le CBD favorise les déplacements alternatifs à l'automobile. Or, la part modale importante des transports mixtes combinée à la hausse des grandes distances de déplacements ne permet pas de dire que le CBD engendre des déplacements plus durables. L'accessibilité du CBD permet aux travailleurs de s'en éloigner lors de leurs choix de localisation résidentielle tout en maintenant une durée (hypothétique) de déplacement stable. Une autre hypothèse explicative serait que la nature spécialisée des activités économiques localisées au CBD permet à des travailleurs de s'y rendre moins fréquemment et ainsi prolonger les durées de déplacements sans que cela soit perçu comme un inconvénient, compte tenu de la fréquence moins importante des déplacements vers le CBD. Pour approfondir les résultats de cette section, les distances de déplacements et les choix modaux vers les pôles d'emploi seront modélisés dans les prochaines sections.

5.2 L'influence du lieu d'emploi sur les distances de déplacement

Cette section vise à répondre à la question de recherche en modélisant les distances de déplacements vers les pôles d'emploi en utilisant des régressions linéaires multiples. Contrairement à la section 5.1, l'univers des déplacements se limite aux origines et destinations

qui sont contenues dans les limites de la RMR de 1996. Compte tenu de l'approche exploratoire des modèles, des variables liées aux déplacements à partir des regroupements sociorésidentiels sont aussi incluses. Pour garder le nombre d'observations constant entre les modèles, on a décidé que seuls les déplacements contenus dans la RMR sont retenus. Les modèles sont présentés aux tableaux 5.4, 5.5 et 5.6. Pour alléger la lecture des tableaux, les qualificatifs des composantes de spécialisation économique sont mentionnés au tableau 5.3 plutôt que dans chacun des tableaux. La structure des tableaux de régressions linéaires multiples est la même que celle rencontrée dans le quatrième chapitre.

Tableau 5.3 : Qualificatifs des composantes de spécialisation économique

Composantes de spécialisation économique	
Composante 1	Construction, manufacturier de basse et moyenne technologie, commerce de gros et transport et entreposage VS Finance et santé et services sociaux
Composante 2	Commerce de détail, Finances et hébergement et restauration VS Santé et services sociaux
Composante 3	Industries culturelles, finance, services d'affaires et administrations publiques VS commerce de détail et santé et services sociaux
Composante 4	Primaire et construction VS industries culturelles et communications
Composante 5	Arts, spectacles et loisirs et Administration publique (Primaire et hébergement et restauration) VS Services d'affaires
Composante 6	Services publics et finances VS Arts, spectacles et loisirs
Composante 7	Manufacturier supérieur et éducation VS Administration publique

La première série de modèles est détaillée dans le tableau 5.4. Le modèle A utilise les pôles d'emplois comme variables binaires avec les milieux non-économiques comme variable de référence. L'année du déplacement est utilisée comme variable de contrôle. Cette variable est utilisée dans tous les modèles subséquents. Le R^2 de 0,0463 de ce modèle permet de tirer la conclusion que les pôles d'emploi ne sont pas des variables particulièrement pertinentes dans l'explication des distances de déplacement. On voit tout de même que les pôles d'emploi et leurs pourtours favorisent des déplacements plus longs que dans les milieux non-économiques, Ville-Saint-Laurent-Dorval et le CBD étant les lieux avec les coefficients les plus élevés.

Le modèle B comprend la variable de la distance du lieu d'emploi par rapport au CBD tout en contrôlant pour l'année du déplacement. Cette variable aussi s'avère très peu significative dans l'explication des distances de déplacements avec un R^2 de 0,0118. Contrairement à la localisation du lieu de résidence par rapport au CBD, la localisation du lieu de l'emploi par rapport au CBD modélisée seule ne s'avère pas un déterminant fort des distances de déplacements. Néanmoins, à mesure que l'emploi se localise en périphérie, les distances de déplacement vers le lieu d'emploi devraient être plus faibles.

Le modèle C intègre les variables des deux modèles précédents et le R^2 qui en résulte est de 0,0518. Les coefficients restent semblables, sauf pour le CBD et son pourtour qui voient leurs coefficients diminuer. Compte tenu de la nature du découpage du CBD et de l'interaction avec la variable de distance au CBD, il est normal que les coefficients diminuent. Le modèle D ajoute une variable supplémentaire, soit la distance du lieu d'emploi par rapport au pôle d'emploi le plus près, autre que le CBD. Bien que cette dernière variable soit significative, elle n'ajoute pas véritablement au modèle, car le R^2 de celui-ci est de 0,0529. Les coefficients des pôles d'emploi restent sensiblement les mêmes, mais les pôles isolés ne sont pas significatifs dans ce modèle.

Tableau 5.4 : Régressions linéaires multiples des distances de déplacements sur les pôles d'emploi

Modèles	Modèle A		Modèle B		Modèle C		Modèle D	
Variables	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student
R^2	0,0463		0,0118		0,0518		0,0529	
Ordonnée à l'origine	1,76	254,4	2,13	387,5	2,00	161,5	2,00	161,3
Variables géographiques								
Ln de la distance de l'emploi au CBD			-0,08	-37,7	-0,11	-23,1	-0,08	-13,9
Ln de la distance de l'emploi par rapport aux autres pôles							-0,06	-11,3
Pôles d'emploi								
CBD	0,46	52,8			0,15	9,6	0,21	12,8
Pourtour du CBD	0,32	20,6			0,10	5,4	0,11	6,0
Ville-Saint-Laurent-Dorval	0,60	63,7			0,64	66,4	0,61	62,7
Pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval	0,31	17,9			0,33	19,4	0,33	19,0
Pôles secondaires	0,34	34,9			0,37	37,0	0,31	28,4
Pourtour des pôles secondaires	0,13	11,8			0,16	14,6	0,14	12,1
Pôles isolés	0,12	5,7			0,09	4,3	-0,01 ^c	-0,5
Pourtour des pôles isolés	0,06 ^a	3,4			0,02 ^c	1,1	-0,04 ^a	-2,1
Pôles résidentiels	0,39	16,6			0,51	21,0	0,45	18,2
Ref=non-économique	--	--			--	--	--	--
Année								
1998	0,02 ^a	3,7	0,03	4,85	0,02	4,0	0,03	4,4
	n=102648		n=102648		n=102648		n=102648	

Toutes les variables sont significatives à 99,9%, en tenant compte de l'hétéroscédasticité des résidus, sauf avis contraire

a = Significative entre 95% et 99,9%

b = Significative entre 90% et 95%

c = Significative en dessous de 90%

Les valeurs de T tiennent compte de l'hétéroscédasticité des résidus

Les modèles présentés au tableau 5.4 offrent peu de pistes de solution pour comprendre ce qui peut influencer les distances de déplacements vers le lieu d'emploi. Le tableau 5.5 présente une autre série de modèles intégrant cette fois-ci les composantes de spécialisation économique de chaque SR de la RMR de Montréal. Il est important de discerner dans l'analyse subséquente qu'il ne s'agit pas de l'emploi qu'occupe le navetteur (qu'on ne connaît pas), mais la

spécialisation économique de l'endroit où le navetteur travaille. L'exercice vise à identifier si des milieux où l'on retrouve une concentration de certains types d'emplois favoriseraient des déplacements plus courts.

Tableau 5.5 : Régressions linéaires multiples des distances de déplacements sur les composantes de spécialisations économiques

Modèles	Modèle E		Modèle F		Modèle G	
Variables	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student
R ²	0,0500		0,0552		0,0640	
Ordonnée à l'origine	1,86	364,1	2,03	231,9	1,98	146,8
Variables géographiques						
Ln de la distance de l'emploi au CBD			-0,09	-23,5	-0,10	-19,2
Pôles d'emploi						
CBD					0,09	5,7
Pourtour du CBD					0,06 ^a	3,4
Ville-Saint-Laurent-Dorval					0,35	26,8
Pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval					0,23	12,7
Pôles secondaires					0,26	24,3
Pourtour des pôles secondaires					0,12	10,7
Pôles isolés					0,02 ^c	1,0
Pourtour des pôles isolés					-0,01 ^c	-0,5
Pôles résidentiels					0,31	12,6
Ref=non-économique					--	--
Composantes de spécialisation économique						
Composante 1	0,07	25,6	0,09	31,4	0,06	18,5
Composante 2	-0,08	-21,0	-0,06	-15,2	-0,05	-13,0
Composante 3	0,05	22,7	0,01 ^b	1,7	0,00 ^c	-0,3
Composante 4	-0,07	-16,3	-0,03	-5,7	-0,01 ^a	-2,9
Composante 5	0,11	52,6	0,12	55,0	0,08	28,7
Composante 6	0,00 ^c	0,6	-0,01 ^a	-2,6	0,01 ^a	2,9
Composante 7	0,05	21,2	0,04	15,1	0,03	14,4
Année						
1998	0,02 ^a	3,04	0,02 ^a	3,4	0,02 ^a	3,3
	n=102648		n=102648		n=102648	

Toutes les variables sont significatives à 99,9%, en tenant compte de l'hétéroscédasticité des résidus, sauf avis contraire

a = Significative entre 95% et 99,9%

b = Significative entre 90% et 95%

c = Significative en dessous de 90%

Les valeurs de T tiennent compte de l'hétéroscédasticité des résidus

Le modèle E intègre uniquement les composantes de spécialisations économiques dans le modèle et le R² de celui-ci est de 0,0500. Encore une fois, la proportion « expliquée » de la variance des distances de déplacement est assez faible. On voit tout de même que certaines spécialisations localisées dans certains SR ont des coefficients positifs. Par exemple, la composante 1, « Construction, manufacturier de basse et moyenne technologie, commerce de gros et transport et entreposage VS Finance et santé et services sociaux », qui est interprétée

comme des emplois ouvriers œuvrant au sein d'activités économiques nécessitant beaucoup d'espace, présente un coefficient positif. Plus la spécialisation économique d'un SR est orientée dans cette catégorie, plus les distances franchies pour s'y rendre seront importantes. Les SR plutôt spécialisés dans la finance et la santé et les services sociaux présenteront des déplacements plus courts. Au contraire, la composante 2, « Commerce de détail, Finances et hébergement et restauration VS Santé et services sociaux » présente un coefficient négatif. Donc, plus un SR connaît une concentration dans ces emplois, moins les gens se déplaceront à partir de loin pour s'y rendre. La composante 6, « Services publics et finances VS Arts, spectacles et loisirs » n'a pas un coefficient significatif. Les emplois manufacturiers, nécessitant de grands espaces engendrent donc des distances de déplacements plus importantes, tandis que les emplois de services peuvent se concentrer en pôles compacts dans des tours à bureau.

Le modèle F intègre la variable de la distance du lieu d'emploi par rapport au CBD. Le R^2 qui en résulte est de 0,0552 ce qui n'est guère plus élevé que le modèle précédent. De plus les coefficients sont pratiquement identiques. Le modèle G ajoute les variables binaires au modèle F pour obtenir un R^2 de 0,0640. Les pôles d'emploi isolés et leurs pourtours n'ont pas des coefficients significatifs, tout comme la composante 3, « Industries culturelles, finance, services d'affaires et administrations publiques VS commerce de détail et santé et services sociaux ». Même en contrôlant pour les spécialisations économiques, les pôles d'emploi génèrent des déplacements plus longs que les milieux « non-économiques ».

On ne peut affirmer que la géographie de l'emploi est un outil permettant de prévoir avec justesse les distances de déplacements dans la région de Montréal. La faiblesse des R^2 des modèles précédents laisse croire que le lieu de destination et les activités que l'on y pratique n'influencent pas le choix des navetteurs dans une grande proportion.

Ceci nous amène à émettre une hypothèse pour explorer les données de cette recherche. Compte tenu de la localisation du lieu de résidence comme première variable pour déterminer les distances de déplacement *à partir* des lieux de résidence et du faible pouvoir explicatif des lieux d'emploi pour expliquer les distances de déplacement *vers* le lieu d'emploi, il pourrait plutôt s'agir de l'origine et la destination interagissant ensemble qui auraient un pouvoir explicatif important. Cette hypothèse est explorée dans le tableau 5.6 en gardant comme cadre conceptuel les déplacements *vers* le lieu d'emploi. La variable de la distance du lieu de résidence par rapport au CBD sera intégrée aux variables détaillées aux tableaux 5.4 et 5.5.

Tableau 5.6 : Régressions linéaires multiples des distances de déplacements sur l'interaction entre l'origine et la destination

Modèles	Modèle H		Modèle I		Modèle J		Modèle K	
Variables	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student	Coeff.	T-Student
R ²	0,2293		0,2790		0,2747		0,2916	
Ordonnée à l'origine	0,68	61,3	0,81	61,3	0,64	53,3	0,79	55,7
Variables géographiques								
Ln de la distance de l'emploi au CBD	-0,23	-122,5	-0,40	-92,3	-0,28	-83,0	-0,40	-82,3
Ln de la distance du domicile au CBD	0,68	157,1	0,71	171,2	0,69	164,4	0,72	172,4
Pôles d'emploi								
CBD			-0,42	-37,0			-0,41	-34,8
Pourtour du CBD			-0,17	-15,9			-0,22	-20,1
Ville-Saint-Laurent-Dorval			0,66	70,0			0,40	32,7
Pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval			0,36	22,0			0,27	16,3
Pôles secondaires			0,37	40,1			0,26	26,3
Pourtour des pôles secondaires			0,17	16,2			0,14	13,0
Pôles isolés			0,11	6,8			0,04 ^a	2,5
Pourtour des pôles isolés			0,00 ^c	-0,3			-0,03 ^b	-1,8
Pôles résidentiels			0,37	14,3			0,23	8,6
Ref=non-économique			--	--			--	--
Composantes de spécialisation économique								
Composante 1					0,10	40,8	0,06	23,6
Composante 2					-0,06	-17,7	-0,06	-17,7
Composante 3					-0,05	-20,0	-0,03	-11,3
Composante 4					-0,06	-14,0	-0,04	-8,8
Composante 5					0,11	56,3	0,07	28,2
Composante 6					0,00 ^c	-0,4	0,01	4,4
Composante 7					0,00 ^a	2,3	0,02	9,2
Année								
1998	0,02 ^a	3,0	0,01 ^c	1,5	0,01 ^b	1,9	0,01 ^c	1,3
	n=102648		n=102648		n=102648		n=102648	

Toutes les variables sont significatives à 99,9%, en tenant compte de l'hétéroscédasticité des résidus, sauf avis contraire

a = Significative entre 95% et 99,9%

b = Significative entre 90% et 95%

c = Significative en dessous de 90%

Les valeurs de T tiennent compte de l'hétéroscédasticité des résidus

Le modèle H est composé des variables de distance du lieu de résidence et du lieu d'emploi par rapport au CBD ainsi que de la variable de l'année. Le R² de ce modèle est de 0,2293. Il s'agit d'un R² supérieur à la somme des R² des deux variables de distance lorsqu'elles avaient été modélisées séparément. Ce modèle confirme l'hypothèse que l'origine *et* la destination jouent un rôle important dans la prédiction des distances de déplacement, plutôt que l'origine *ou* la destination analysée séparément. En analysant les coefficients, on observe que le coefficient de la distance de l'emploi par rapport au CBD est négatif, tandis que le coefficient de la distance résidentielle par rapport au CBD est positif. Ainsi, pour intervenir sur les distances de

déplacements, ces coefficients indiquent que les emplois devraient se desserrer du centre et les résidences se concentrer davantage près du centre. Compte tenu des processus qui structurent la géographie de l'emploi dans les espaces métropolitains (centralisation des emplois par rapport aux résidences, économies d'agglomération, besoin d'accessibilité aux infrastructures et inerties historiques (Leslie 2010)), on en conclut que les navetteurs franchissent de très grandes distances pour accéder au centre de la région métropolitaine.

Considérant que le CBD à Montréal reste fort et que les activités économiques se déploient selon une logique somme toute assez généralisée dans les régions métropolitaines (les règlements de zonage influençant peu les processus dans l'ensemble (Leslie 2010)), on en revient aux résultats du chapitre précédent quant aux politiques publiques à favoriser pour diminuer les distances de déplacement. Construire des résidences densément autour du centre reste la façon selon laquelle les distances de déplacements seront réduites dans leur ensemble. Les résultats des régressions linéaires multiples de ce chapitre tendent en faveur de la ville dense et compacte structurée par le CBD, où les travailleurs se localisent à proximité de leur lieu d'emploi, car la ville est développée de façon compacte.

Le modèle I vient appuyer l'idée que la ville dense et compacte peut réduire les distances de déplacement avec un R^2 de 0,2790. En contrôlant le lieu du domicile et d'emploi, les distances franchies pour se rendre au CBD et dans son pourtour sont moins importantes que pour se rendre dans un lieu d'emploi qui n'est pas un pôle, tandis que les distances franchies pour se rendre aux autres pôles d'emploi sont plus longues, excluant les pourtours des pôles isolés. Il faut garder à l'esprit que les déplacements à l'extérieur de la RMR sont exclus et les déplacements vers le CBD qui avaient leur origine à l'extérieur de la RMR faisaient croître les distances moyennes du CBD, tel qu'observé au tableau 5.1. En intégrant ces observations, le coefficient négatif serait plus près de zéro.

Le modèle J comprend les composantes de spécialisation économique au lieu des pôles d'emploi et on obtient un R^2 de 0,2747 similaire au modèle I. Les coefficients sont assez similaires au modèle E, sauf pour la composante 3 « Industries culturelles, finance, services d'affaires et administrations publiques VS commerce de détail et santé et services sociaux », qui a vu le symbole du coefficient devenir négatif. Finalement, le modèle K, avec un R^2 de 0,2916 intègre la localisation du domicile, de l'emploi, les pôles d'emploi, les composantes de

spécialisation économique et l'année du déplacement. Les coefficients restent à peu près semblables.

Les résultats présentés dans cette section suggèrent que les lieux de destination et les activités économiques pratiquées dans les lieux de destination ne sont pas des déterminants forts des distances de déplacement pour se rendre au travail. Lorsque l'on modélise la variable de la distance du lieu d'emploi par rapport au CBD et la variable du lieu de résidence par rapport au CBD, on réalise que l'interaction entre la localisation de l'origine et de la destination s'avère un déterminant important pour expliquer les distances de déplacement. La section suivante se penchera sur l'influence des mêmes variables pour tenter de comprendre ce qui influence les choix de mode de transport des navetteurs.

5.3 L'influence du lieu d'emploi sur les choix modaux

Pour tenter de comprendre si le lieu d'emploi influence les choix de mode de transport, des séries de modèles de régressions logistiques multinomiales seront détaillées aux tableaux 5.7, 5.8, 5.9 et 5.10. Les variables indépendantes utilisées sont les mêmes que pour les modèles de régressions linéaires multiples, mais on ajoute aussi la distance de déplacement (variable dépendante des modèles de régressions linéaires multiples). La variable dépendante est le choix de mode de transport, où la modalité de référence est le transport motorisé (1). Les autres modes de transport comparés sont le transport en commun (2), le transport actif (3) et le transport mixte (4), combinaison des trois modes de transport précédents.

Le Pseudo- R^2 de chaque modèle est indiqué à la première rangée des tableaux. Les variables incluses dans les modèles sont indiquées dans la première colonne. Pour chaque mode de transport autre que l'automobile, on retrouve le rapport de cote et le khi-2 de Wald. Les déplacements sont contenus dans les limites de la RMR de 1996, c'est-à-dire que l'origine et la destination sont localisées à l'intérieur des contours de la RMR de 1996. Le nombre d'observations est de 102 648 dans chacun des modèles.

Tableau 5.7 : Régressions logistiques multinomiales des choix modaux sur les pôles d'emploi

Modèles		Modèle A		Modèle B		Modèle C		Modèle D	
Pseudo-R ²		0,1689		0,2076		0,2182		0,2196	
Variables		R.C	Khi-2 de Wald	R.C	Khi-2 de Wald	R.C	Khi-2 de Wald	R.C	Khi-2 de Wald
	Mode (Ref=1)								
Variables géographiques									
Ln de la distance de l'emploi au CBD	2			0,44	14636,4	0,37	4836,1	0,41	3047,5
	3			0,67	1164,7	0,61	526,6	0,63	296,1
	4			0,28	7644,2	0,29	1803,6	0,32	1461,2
Ln de la distance de l'emploi par rapport aux autres pôles	2							0,81	166,5
	3							0,96 ^c	2,1
	4							0,77	37,3
Pôles d'emploi									
CBD	2	7,11	6888,9			0,56	197,0	0,66	97,0
	3	1,39	54,7			0,39	180,8	0,40	144,1
	4	30,32	3107,7			1,29 ^a	7,7	1,47	17,4
Pourtour du CBD	2	4,28	1384,6			0,69	61,8	0,71	56,7
	3	1,64	51,5			0,64	31,7	0,65	30,0
	4	10,32	690,4			1,11 ^c	1,0	1,09 ^c	0,6
Ville-Saint-Laurent-Dorval	2	0,66	137,1			1,06 ^b	2,7	1,02 ^c	0,2
	3	0,13	427,9			0,15	357,9	0,15	361,3
	4	0,45	29,1			0,89 ^c	0,6	0,87 ^c	0,8
Pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval	2	0,81	14,9			1,19	10,2	1,20	10,9
	3	0,43	73,6			0,49	52,4	0,48	53,2
	4	0,76 ^c	1,9			1,33	2,1	1,39	2,7
Pôles secondaires	2	0,86	24,2			1,18	27,0	1,00 ^c	0,0
	3	0,40	274,6			0,45	208,9	0,43	194,3
	4	0,96 ^c	0,2			1,50	15,1	1,25 ^a	4,4
Pourtour des pôles secondaires	2	0,81	42,4			1,17	20,8	1,10 ^a	7,0
	3	0,61	97,5			0,71	47,8	0,69	50,4
	4	0,84 ^c	2,3			1,40 ^a	8,7	1,33 ^a	6,1
Pôles isolés	2	1,35	28,4			1,13 ^a	4,0	0,80 ^a	12,1
	3	0,70 ^a	12,2			0,63	21,0	0,59	22,8
	4	2,02	18,8			1,63	8,9	1,06 ^c	0,1
Pourtour des pôles isolés	2	1,51	90,7			1,08 ^b	2,8	0,87 ^a	7,8
	3	1,00 ^c	0,0			0,85 ^a	5,6	0,82 ^a	7,0
	4	2,20	39,9			1,43 ^a	8,1	1,08 ^c	0,3
Pôles résidentiels	2	0,03	84,5			0,11	34,1	0,09	39,3
	3	0,17	60,2			0,29	28,4	0,28	30,1
	4	0,06 ^a	7,8			0,33 ^c	1,3	0,29 ^c	1,6
Ref=non économique									
Année									
1998	2	0,69	460,6	0,68	461,7	0,68	461,7	0,69	437,3
	3	0,64	213,8	0,63	234,3	0,64	223,2	0,64	221,5
	4	0,62	155,3	0,64	137,5	0,63	140,3	0,65	129,0
		n=102648		n=102648		n=102648		n=102648	

Tous les rapports de cote sont significatifs à 99,9% sauf :

a = Significatif entre 95% et 99,9%

b = Significatif entre 90% et 95%

c = Significatif en dessous de 90%

Le tableau 5.7 tente de répondre à la question de recherche d'abord en analysant les pôles d'emploi. Le modèle A analyse la relation entre le choix modal et les pôles d'emploi tout en contrôlant l'année de déplacement. Le pseudo-R² de 0,1689 est relativement élevé et permet

d'affirmer que si les mêmes variables s'avéraient de bien faibles déterminants des distances de déplacement, on peut *a priori* affirmer que les pôles d'emploi influencent les choix de mode de transport. Le CBD et son pourtour favorisent grandement les transports alternatifs au lieu des transports motorisés par rapport aux milieux non-économiques. Les autres pôles d'emploi, à l'exception des pôles isolés et de leurs pourtours, ne favorisent pas les modes de transport alternatifs au transport motorisé. Les pôles isolés et leurs pourtours favorisent le transport en commun et le transport mixte. Ces résultats correspondent à ce qui a été observé au tableau 5.2 de la section 5.1.

Le modèle B ne prend en compte que la distance de l'emploi par rapport au CBD et l'année du déplacement. Le pseudo- R^2 de ce modèle est de 0,2076. Plus l'emploi est localisé en périphérie du CBD, plus on prendra la voiture pour s'y rendre. En intégrant les variables des deux modèles précédents, le modèle C indique un pseudo- R^2 de 0,2182. Donc, en contrôlant pour la distance de l'emploi par rapport au centre, cette dernière variable explique davantage les choix modaux que les pôles d'emploi. Le processus est le même que celui observé dans le quatrième chapitre autant pour les distances de déplacement que les choix modaux, où la localisation de l'origine par rapport au CBD avait un potentiel explicatif plus important que les autres variables. Ce modèle amène aussi quelques précisions quant aux choix modaux des pôles d'emploi. En effet, le CBD et son pourtour, une fois que l'on contrôle pour la localisation de l'emploi, ne favorisent pas le transport en commun ou le transport actif. Toutes choses étant égales par ailleurs, les autres pôles d'emploi, exception faite des pôles résidentiels, favorisent le transport en commun, mais pas le transport actif, lorsque l'on compare aux milieux non-économiques.

Le modèle D ajoute la variable de la distance de l'emploi par rapport au pôle d'emploi le plus près qui n'est pas le CBD. Cette variable n'ajoute pas vraiment d'explications supplémentaires aux choix de mode de transport vers les lieux d'emploi. En effet, le pseudo- R^2 est de 0,2196, ce qui est à peine plus élevé que pour le modèle C. De plus, le rapport de cote de la modalité du transport actif n'est pas significatif pour cette variable. Cette variable sera exclue des modélisations subséquentes.

Après avoir démontré que la localisation de l'emploi joue un rôle de premier plan dans les choix modaux des navetteurs, le tableau 5.8 s'attardera aux spécialisations économiques des lieux de destination pour tenter de comprendre si celles-ci peuvent influencer les choix de mode de transport des navetteurs.

Tableau 5.8 : Régressions logistiques multinomiales des choix modaux sur les composantes de spécialisations économiques

Modèles		Modèle E		Modèle F	
Pseudo-R ²		0,1606		0,2179	
Variables		R.C	Khi-2 de Wald	R.C	Khi-2 de Wald
	Mode (Ref=1)				
Variables géographiques					
Ln de la distance de l'emploi au CBD	2			0,43	5497,0
	3			0,65	548,9
	4			0,34	1731,0
Composantes de spécialisations économiques					
Composante 1	2	0,76	1044,5	0,98 ^a	7,1
	3	0,70	543,9	0,78	256,2
	4	0,45	576,0	0,80	54,8
Composante 2	2	0,88	151,9	1,05	22,9
	3	1,04 ^a	7,6	1,15	76,2
	4	0,80	64,5	0,94 ^b	3,6
Composante 3	2	1,43	3561,3	0,94	54,9
	3	1,11	70,6	0,91	40,3
	4	1,94	2935,0	1,08	15,1
Composante 4	2	0,59	1515,9	0,89	68,8
	3	0,83	68,5	1,03 ^c	2,0
	4	0,56	259,8	0,90 ^a	7,7
Composante 5	2	0,91	164,8	0,96	23,6
	3	0,76	319,5	0,77	275,1
	4	0,95 ^a	5,9	1,01 ^c	0,3
Composante 6	2	1,06	43,3	0,96	16,2
	3	1,11	71,5	1,04 ^a	11,0
	4	1,07 ^a	8,3	0,97 ^c	1,8
Composante 7	2	1,09	193,9	0,98 ^a	11,8
	3	0,97 ^a	7,2	0,92	44,1
	4	1,20	265,1	1,05	16,0
Année					
1998	2	0,71	399,6	0,69	420,3
	3	0,66	186,8	0,65	203,3
	4	0,64	137,8	0,64	138,3
		n=102648		n=102648	

Tous les rapports de cote sont significatifs à 99,9% sauf :

a = Significatif entre 95% et 99,9%

b = Significatif entre 90% et 95%

c = Significatif en dessous de 90%

Le modèle E intègre les composantes de spécialisation économique en contrôlant pour l'année de déplacement. Le pseudo-R² de 0,1606 est similaire au pseudo-R² du modèle A. Les composantes ont des profils de choix de mode de transport assez cohérents avec les coefficients des distances de déplacement. La composante 1, « Construction, manufacturier de basse et moyenne technologie, commerce de gros et transport et entreposage VS Finance et santé et services sociaux » favorisera le transport motorisé, tandis que la composante 3, « Industries culturelles, finance, services d'affaires et administrations publiques VS commerce de détail et santé et services sociaux » favorisera les modes de transport alternatifs au transport

motorisé. Or, lorsque l'on contrôle pour la distance de l'emploi par rapport au CBD, comme c'est le cas au modèle F, encore une fois c'est la localisation de ces spécialisations économiques qui influence les choix de mode de transport. Le pseudo- R^2 de 0,2179 est similaire à celui du modèle C. On observe un phénomène intéressant au niveau des composantes 1 et 3. Dans le premier cas, les rapports de cote se rapprochent de 1,0, tandis que dans le second cas, ceux-ci sont désormais inférieurs à 1,0 pour le transport en commun et le transport actif. Ainsi, ce ne sont pas les activités économiques de cette composante qui incitent les individus à utiliser un autre mode de transport que la voiture, mais la localisation centrale de ces activités dans l'espace métropolitain.

Les résultats des tableaux 5.7 et 5.8 ont démontré que, contrairement aux distances de déplacement, la localisation des emplois et la composition des spécialisations économiques influencent les choix de mode de transport. Aux tableaux 5.9 et 5.10, on émet encore une fois l'hypothèse que l'interaction entre l'origine et la destination explique encore mieux les choix de mode de transport pour se rendre vers le lieu d'emploi.

Tableau 5.9 : Régressions logistiques multinomiales des choix modaux sur l'interaction entre l'origine et la destination des déplacements

Modèles		Modèle G		Modèle H	
Pseudo- R^2		0,3399		0,3617	
Variables		R.C	Khi-2 de Wald	R.C	Khi-2 de Wald
	Mode (Ref=1)				
Variables géographiques					
Ln de la distance de l'emploi au CBD	2	0,42	15271	0,49	9134,6
	3	0,44	3143,9	0,60	491,8
	4	0,29	6754,6	0,32	5958,5
Ln de la distance résidentielle au CBD	2			0,41	3167,7
	3			0,47	535,3
	4			0,65	35,6
Ln de la distance de déplacement	2	0,62	2209,9	0,90	60,1
	3	0,13	9242,6	0,16	7349,0
	4	3,11	1205,1	3,93	332,9
Année					
1998	2	0,68	452,0	0,69	418,1
	3	0,52	331,5	0,53	308,5
	4	0,60	160,3	0,63	139,0
		n=102648		n=102648	

Tous les rapports de cote sont significatifs à 99,9% sauf :

a = Significatif entre 95% et 99,9%

b = Significatif entre 90% et 95%

c = Significatif en dessous de 90%

Le modèle G intègre deux variables. La distance du lieu d'emploi par rapport au CBD et la distance de déplacement sont modélisées ensemble et indiquent un R^2 de 0,3399 lorsque l'on

contrôle l'année du déplacement. Il va de soi qu'un déplacement prolongé réduira les probabilités de se déplacer à pied ou à vélo, mais rallonger les distances réduit aussi les probabilités d'utiliser le transport en commun, tout en augmentant les probabilités de combiner plusieurs modes de transport. Habiter loin de son lieu d'emploi ne garantit pas la domination unilatérale de l'automobile. On peut supposer que l'automobile fait partie des longs déplacements mixtes, mais celle-ci ne règne pas comme seul mode de transport lorsque l'on réside loin de son lieu d'emploi. Le modèle H ajoute la variable de la distance du lieu de résidence par rapport au CBD. Le pseudo- R^2 obtenu est de 0,3617, ce qui s'avère une légère hausse par rapport au modèle précédent. Les rapports de cote viennent appuyer les résultats du modèle précédent. Toutefois, lorsque l'on contrôle pour le lieu d'origine et de destination, la distance de déplacement ne diminue pas autant les probabilités de prendre le transport en commun, comparativement au modèle G. Ceci indique que, si l'on considère que l'offre de transport en commun diminue à mesure que l'on s'éloigne du CBD, c'est l'offre de transport en commun qui influence les choix de mode de transport plutôt que la distance à parcourir. Ceci formalise davantage les observations au troisième chapitre, où l'hypothèse que l'augmentation de l'offre absolue de transport en commun (metro et train de banlieue) pourrait expliquer en partie la hausse de la part modale du transport en commun. Ainsi, ce modèle suggère que l'augmentation de l'offre de transport en commun augmenterait son usage. Or, il faut relativiser ce résultat, compte tenu que l'automobile reste tout de même le choix de mode de transport dominant en périphérie de la région métropolitaine.

Le tableau 5.10 intègre les variables des lieux de destination aux variables géographiques du tableau 5.9. Le modèle I met d'abord à profit les variables binaires des pôles d'emploi. Avec un pseudo- R^2 de 0,3631, ces variables n'offrent pas véritablement d'explications supplémentaires quant aux choix de mode de transport effectués par les individus. La plupart des rapports de cote ne sont pas significatifs à 99,9% et une partie de ceux-ci ne le sont pas à plus de 90%. Le modèle J modélise les composantes de spécialisation économique. Le pseudo- R^2 de 0,3636 n'est guère différent de celui du modèle I. Ici encore, une part non négligeable des rapports de cote ne sont pas significatifs à 99,9% et beaucoup le sont à moins de 90%. De plus, les rapports de cote des variables géographiques sont stables. Le modèle K intègre les variables des modèles I et J pour obtenir un pseudo- R^2 de 0,3650. Les rapports de cote des variables géographiques restent semblables. Ceux des variables de pôles d'emploi et de spécialisation économiques sont quant à eux non significatifs dans beaucoup de cas. Compte tenu de la faible hausse du pseudo- R^2 entre le modèle H et le modèle K, on peut conclure que les variables qui

ne sont pas de nature géographique influencent très peu les choix de mode de transport pour se rendre vers le lieu d'emploi.

Tableau 5.10 : Régressions logistiques multinomiales des choix modaux sur l'interaction entre l'origine, la destination, les pôles d'emploi et les composantes de spécialisations économiques

Modèles		Modèle I		Modèle J		Modèle K	
Pseudo-R ²		0,3631		0,3636		0,3650	
Variables		R.C	Khi-2 de Wald	R.C	Khi-2 de Wald	R.C	Khi-2 de Wald
	Mode (Ref=1)						
Variables géographiques							
Ln de la distance de l'emploi au CBD	2	0,47	2350,2	0,50	3227,5	0,48	1787,4
	3	0,69	98,512	0,61	274,9	0,69	81,3
	4	0,35	1192,2	0,38	1293,2	0,39	696,6
Ln de la distance résidentielle au CBD	2	0,42	2933,9	0,41	3141,2	0,41	2942,5
	3	0,44	517,1	0,47	485,1	0,44	496,3
	4	0,63	38,4	0,63	39,3	0,62	40,3
Ln de la distance de déplacement	2	0,90	64,4	0,92	43,3	0,91	52,3
	3	0,16	6811,2	0,16	6834,9	0,16	6599,4
	4	4,02	333,0	4,05	336,7	4,09	333,5
Pôles d'emploi							
CBD	2	0,93 ^d	3,1			0,95 ^c	1,3
	3	1,49	18,8			1,66	28,0
	4	1,46	15,8			1,34 ^a	8,4
Pourtour du CBD	2	0,89 ^a	5,3			0,95 ^c	1,0
	3	1,56	20,5			1,47	14,8
	4	1,19 ^b	2,9			1,25 ^a	4,3
Ville-Saint-Laurent-Dorval	2	1,11 ^a	7,7			1,36	39,7
	3	0,76 ^a	6,6			0,94 ^c	0,3
	4	0,62 ^a	10,3			0,92 ^c	0,2
Pourtour de Ville-Saint-Laurent-Dorval	2	1,23 ^a	12,7			1,30	19,3
	3	0,95 ^c	0,3			1,03 ^c	0,1
	4	1,11 ^c	0,3			1,13 ^c	0,4
Pôles secondaires	2	1,23	38,1			1,29	52,9
	3	1,09 ^c	1,8			1,21 ^a	7,7
	4	1,32 ^a	6,8			1,55	15,9
Pourtour des pôles secondaires	2	1,17	20,6			1,22	31,5
	3	1,01 ^c	0,0			1,04 ^c	0,5
	4	1,32 ^a	5,8			1,36 ^a	6,9
Pôles isolés	2	1,11 ^b	3,0			1,08 ^c	1,7
	3	0,92 ^c	0,5			0,97 ^c	0,1
	4	1,72 ^a	10,6			1,76 ^a	10,3
Pourtour des pôles isolés	2	1,10 ^a	4,5			1,16 ^a	9,7
	3	1,04 ^c	0,2			1,02 ^c	0,0
	4	1,45 ^a	8,5			1,60 ^a	12,4
Pôles résidentiels	2	0,16	22,8			0,20	18,4
	3	1,55 ^b	3,3			1,63 ^a	4,0
	4	0,30 ^c	1,5			0,35 ^c	1,1
Ref=non économique							

Suite du tableau à la page suivante

Suite du tableau 5.10

Composantes de spécialisations économiques		Modèle J		Modèle I		Modèle K	
Composante 1	2			0,97 ^a	12,1	0,95	28,3
	3			0,88	48,8	0,88	46,3
	4			0,77	72,2	0,77	65,0
Composante 2	2			1,06	25,9	1,06	25,4
	3			1,04 ^b	3,3	1,06 ^a	6,5
	4			0,99 ^c	0,0	0,99 ^c	0,1
Composante 3	2			0,98 ^a	3,9	0,99 ^c	2,0
	3			0,93 ^a	14,8	0,92	19,6
	4			1,07 ^a	13,3	1,08 ^a	11,9
Composante 4	2			0,91	36,1	0,91	36,1
	3			1,01 ^c	0,0	1,01 ^c	0,0
	4			0,92 ^a	4,8	0,91 ^a	5,0
Composante 5	2			0,99 ^b	2,8	0,96	17,1
	3			1,05 ^a	7,6	1,04 ^a	4,6
	4			0,97 ^c	1,9	0,97 ^c	1,5
Composante 6	2			0,95	30,9	0,96	14,9
	3			1,06 ^a	10,4	1,08	14,5
	4			0,97 ^c	2,1	0,98 ^c	0,6
Composante 7	2			1,01 ^c	1,8	1,01 ^b	2,8
	3			1,05 ^a	12,2	1,04 ^a	7,7
	4			1,04 ^a	10,5	1,03 ^a	6,2
Année							
1998	2	0,68	420,3	0,69	391,7	0,69	392,6
	3	0,53	306,1	0,54	293,2	0,54	292,4
	4	0,62	142,6	0,63	137,9	0,63	138,7
		n=102648		n=102648		n=102648	

Tous les rapports de cote sont significatifs à 99,9% sauf :

a = Significatif entre 95% et 99,9%

b = Significatif entre 90% et 95%

c = Significatif en dessous de 90%

Ce que l'on retient de cette section, c'est que la hiérarchie des pôles d'emploi s'avère une approche qui semble efficace pour comprendre les choix de mode de transport vers le lieu d'emploi. En contrôlant pour la distance par rapport au CBD, c'est plutôt la localisation des emplois qui va influencer les individus dans leurs déplacements vers leur lieu de travail. Il en va de même pour les spécialisations économiques des lieux de destination. En faisant interagir entre elles les variables de localisation de l'origine et de la destination, ainsi qu'en intégrant la distance qu'ont à franchir les navetteurs, on est en mesure d'affirmer que la géographie métropolitaine joue un rôle dans l'explication des choix de mode de transport, bien avant la structure économique et la hiérarchie des pôles. D'ailleurs, le tableau 5.10 a démontré que l'on obtient qu'un très faible gain en modélisant les variables économiques avec les variables géographiques.

5.4 Synthèse et discussion critique des résultats

Dans ce chapitre, il a été question de l'influence des lieux d'emploi sur les comportements de navettage. Les analyses descriptives ont montré que les pôles d'emploi engendrent des distances de déplacement plus grandes que pour l'ensemble de la région métropolitaine. De plus, exception faite du CBD, les pôles d'emploi sont des lieux de destination propices à l'usage de l'automobile. Pour approfondir ces constats, plusieurs séries de modèles ont été analysées, d'abord pour comprendre les distances de déplacement, puis pour comprendre les choix modaux vers les lieux d'emploi. Les distances de navettage ne sont pas fonction des lieux d'emploi, qu'il s'agisse de la hiérarchie du pôle d'emploi ou des spécialisations économiques des lieux d'emploi. C'est avant tout l'interaction entre la localisation du domicile et la localisation du lieu d'emploi dans l'espace métropolitain qui permet de comprendre les distances de déplacement. Au niveau des choix modaux, l'influence du lieu de destination est plus importante que pour les distances de déplacement, mais l'interaction entre le lieu d'origine et le lieu de destination est un facteur encore plus important pour comprendre les choix modaux des navetteurs.

Les résultats descriptifs confirment l'hypothèse initiale, comme quoi les distances de déplacement sont plus importantes pour les pôles d'emploi et les déplacements s'effectuent grâce à l'automobile pour les pôles d'emploi périphériques. Les modèles amènent toutefois des nuances importantes. La proportion de la variance expliquée des distances de déplacement par les modèles n'incluant que les variables de destination est très faible. Lorsque l'on inclut la localisation du domicile par rapport au CBD et que l'on contrôle pour le type de spécialisation que l'on retrouve dans l'environnement de destination, les distances vers le CBD et son pourtour sont moins importantes que pour les lieux hors des pôles d'emploi. Pour les choix de mode de transport, le rapport de cote du transport en commun vers le CBD n'est pas significatif lorsque l'on inclut l'origine, la destination et la distance parcourue pour se rendre au lieu d'emploi. La conclusion est la même que celle des modèles résidentiels : la localisation de l'emploi, avant son appartenance à un pôle d'emploi ou l'environnement de spécialisation économique, permet de mieux comprendre les déplacements vers le lieu d'emploi.

Ces résultats permettent de mieux comprendre comment, dans un contexte de croissance économique dans la région de Montréal, les comportements de navettage sont influencés par le

lieu d'emploi. Ils permettent de faire un retour sur les débats théoriques et sur les débats de politique publique portant sur la forme urbaine et ses implications pour le navettage. La structure urbaine polycentrique de Montréal n'est pas un outil performant pour comprendre comment les gens se déplaceront vers leur lieu d'emploi. Modéliser la localisation d'un emploi par rapport au CBD ou aux autres pôles d'emploi s'avère aussi un outil peu performant. C'est l'interaction entre les lieux d'emploi et de résidence qui permet de comprendre les comportements des navetteurs vers leur lieu d'emploi, autant pour les distances de déplacement que pour les choix modaux. Le concept d'équilibre entre le nombre d'emploi et de résidences s'avère ici un outil d'analyse pertinent pour analyser ces résultats. En effet, au chapitre précédent, il a été démontré que la localisation des développements résidentiels influencera les comportements de navettage, les navetteurs dont le domicile est plus près du centre devraient avoir des déplacements plus courts que ceux résidant plus en périphérie. Le portrait est plus nuancé pour les lieux d'emploi. Comme c'est l'interaction entre le lieu de domicile et d'emploi qui explique les comportements, il serait intuitif de promouvoir la proximité géographique entre le lieu de résidence et le lieu d'emploi. Or, la mise en place de ces mesures a reçu des critiques, non pas sur le concept, mais sur l'applicabilité et les résultats obtenus (Giuliano 1991; Giuliano et Small 1993). De plus, compte tenu des processus de localisation des firmes déjà mentionnés dans ce chapitre, on peut douter de la pertinence de politiques publiques de localisation des firmes à l'échelle métropolitaine pour réduire l'impact des déplacements. Par ailleurs, il y a une forte mobilité résidentielle et d'emploi. Même si on parvient à un équilibre entre les emplois et les résidences au temps T , la nature même du marché de l'emploi et de l'évolution des besoins et désirs résidentiels font qu'il n'y aura plus d'équilibre au temps $T+1$. En promouvant des développements résidentiels près du centre on s'assurerait que les emplois qui ne se localisent pas au centre le feraient moins loin que si les développements résidentiels étaient plus étalés.

CONCLUSION

Cette recherche a tenté de lier deux éléments fondamentaux des études urbaines, soit l'environnement résidentiel et l'environnement économique. Ce lien entre ces deux univers est le navettage. Les recherches abordant le sujet sont abondantes, mais les consensus rares. Les implications de ces mouvements pendulaires sont importantes, que ce soit au niveau économique, social ou environnemental. Comprendre ce qui peut affecter ceux-ci revêt donc une importance particulière autant au niveau des débats théoriques qu'au niveau des politiques publiques. Montréal s'est avéré un terrain d'étude particulièrement riche.

D'abord, la région de Montréal a connu de profonds changements dans sa structure économique depuis les années 1960. Associées à un transfert des activités tertiaires vers Toronto réduisant l'« hinterland » de Montréal, les paradigmes de production industrielle ont évolué. Comme Montréal a vu naître l'ère industrielle au Canada, les infrastructures industrielles et usines étaient avant tout adaptées au mode de production fordiste. Dans ce paradigme de production, on observe une concentration de capitaux au sein de grandes usines dont la production est assurée par des machines spécialisées opérées par une main d'œuvre peu spécialisée. Le produit fini est standardisé. Ce paradigme est toutefois en changement. Le « post-fordisme » se déploie dans des petites et moyennes entreprises dont la production est adaptée aux besoins spécifiques grâce à des machines polyvalentes et une main d'œuvre spécialisée. À partir du milieu des années 1990, la région de Montréal a connu une reprise de sa croissance économique à mesure que les industries se sont adaptées aux changements de paradigme de production et que la métropole s'est ajustée à son « hinterland » réduit.

Au même moment où Montréal était au cœur de tumultes économiques, les activités économiques ont connu un redéploiement géographique dans les métropoles nord-américaines. Des villes monocentriques, où la majorité des emplois étaient concentrés dans le centre des régions métropolitaines et les résidences autour, on a observé une dispersion des activités après la Seconde guerre mondiale. D'abord, les activités manufacturières et les services aux consommateurs se sont relocalisés en banlieue, en même temps que la classe moyenne a quitté les quartiers centraux des villes, propulsée par la démocratisation de la voiture. Ensuite, certains types de services aux entreprises ne nécessitant pas de contacts fréquents se sont relocalisés en périphérie. Les services supérieurs ont emboîté le pas dans les années 1980. Cette nouvelle distribution géographique des activités de bureaux reste toutefois le sujet de vifs

débats quant aux implications pour la métropole. Les uns y voient une ré-agglomération des activités tertiaires, tandis que les autres y voient une étape intermédiaire dans la dispersion des activités économiques dans les régions métropolitaines.

Cette nouvelle distribution des activités économiques amène de profonds changements dans la façon dont les individus se rendent au travail. Il n'y a pas de consensus sur les implications des lieux d'emploi sur les déplacements quotidiens; les mesures, l'échelle d'analyse, le découpage géographique et le niveau d'agrégation affectent les résultats de recherche. En inversant la causalité des déplacements, certains théoriciens ont envisagé les milieux résidentiels dans lesquels vivent les navetteurs comme un facteur pouvant influencer les comportements de déplacements. Empiriquement, l'influence des milieux résidentiels n'est pas univoque et le consensus est loin d'être obtenu auprès des chercheurs s'étant attardé sur le sujet.

Suite à ces constats, on veut savoir comment évoluent les liens entre le domicile et le travail dans la région de Montréal pendant la période de reprise économique. Pour ce faire, trois questions de recherche sont posées. La première vise à comprendre l'évolution globale des déplacements. La deuxième veut savoir si les attributs des milieux résidentiels à partir duquel partent les navetteurs peuvent influencer leurs comportements. La troisième question de recherche inversait la causalité en questionnant l'influence du lieu de destination sur les comportements de déplacement des navetteurs.

L'hypothèse associée à la première question de recherche était que les distances de déplacements devraient augmenter, pendant que la part modale de l'automobile devrait diminuer. Les résultats ne sont pas univoques. Dépendamment de l'approche choisie, soit à partir du domicile ou vers les pôles d'emploi, les résultats varient. Dans l'ensemble, les distances moyennes de déplacements augmentent très peu et la part modale de l'automobile diminue au profit des autres modes de transport. Ce changement modal est toutefois nuancé par deux facteurs importants. D'abord, la construction d'infrastructures lourdes de transport en commun pendant la période d'étude a amélioré l'accès au transport en commun. Ensuite, l'été avant le sondage de l'enquête O-D de 2008, on a assisté à une hausse subite des prix de l'essence à la pompe dans la région de Montréal qui peut avoir incité un changement modal. Aussi, même si *la part modale* de la voiture diminue, *le nombre absolu de déplacements en voiture* risque fort d'avoir crû car le nombre d'emploi a crû entre 1996 et 2006. En multipliant le nombre total d'emplois en 1996 et 2006 par leur part modale automobile respective, on obtient

1 121 136 déplacements automobiles en 1998 contre 1 213 987 déplacements automobiles en 2008.

L'hypothèse associée à la deuxième question de recherche est que les environnements résidentiels peuvent influencer les comportements de navettage. Cette hypothèse s'est vue infirmée. C'est avant tout la localisation géographique du domicile des navetteurs qui influencera les distances de déplacement et les choix modaux.

L'hypothèse de la troisième question de recherche est que les pôles d'emploi engendrent de plus grandes distances de déplacements et à mesure que l'on s'éloigne du centre-ville, la part modale de l'automobile devrait augmenter. En utilisant des statistiques descriptives, ces hypothèses sont confirmées. Lorsque l'on modélise les variables, on doit nuancer les résultats. En effet, les lieux de destination ne sont pas des variables particulièrement puissantes pour expliquer les comportements des navetteurs. Plutôt, c'est l'interaction entre le lieu de domicile et d'emploi qui offre le plus fort potentiel d'explication. Ainsi, lorsque l'on contrôle par des variables géographiques les déplacements vers les pôles d'emploi, ces pôles ne sont pas des facteurs explicatifs des comportements de déplacement.

Ces résultats ont des implications importantes pour les politiques publiques. Des stratégies sont mises de l'avant pour favoriser les milieux résidentiels denses et orientés autour de points d'accès au transport en commun. Un des objectifs de ces quartiers est de favoriser des comportements de navettage plus durables. Or, si l'on ne tient pas compte de la localisation à l'échelle métropolitaine de ces quartiers que l'on souhaite implanter, le succès de ces quartiers pour influencer les comportements de navettage sera au mieux mitigé. Pour que des politiques publiques influencent positivement (déplacements plus courts avec un mode de transport alternatif à l'automobile) le navettage dans la RMR de Montréal grâce aux quartiers résidentiels, ceux-ci doivent être construits du centre vers la périphérie. Les déplacements vers les pôles d'emploi n'offrent pas de résultats aussi éloquentes. Quand on combine la localisation de l'emploi avec la localisation du domicile, l'interaction de ces deux géographies permet de comprendre les comportements de navettage. La combinaison suggère d'ailleurs qu'il faudrait concentrer les domiciles tout en déconcentrant les emplois - autrement établir un meilleur équilibre à l'échelle métropolitaine, non pas à l'échelle des quartiers (comme le suggère Charron (2007)). Compte tenu des processus qui régissent la localisation des activités économiques dans un espace métropolitain, il est difficile pour les politiques publiques d'influencer la destination des

déplacements des travailleurs. Les résultats démontrent l'importance de la métropole dense et compacte pour réduire les distances de déplacement et faire en sorte que les travailleurs lient leur domicile à leur lieu de travail autrement qu'en transport motorisé.

Les résultats présentés dans cette recherche sont applicables pour la région de Montréal qui a une histoire économique et une géographie particulières qui ont favorisé un centre-ville fort au fil des ans. Il serait intéressant de comparer les résultats obtenus dans cette recherche avec d'autres régions métropolitaines. Les données issues des recensements sont utilisables pour d'autres RMR canadiennes. En modifiant quelques variables propres à Montréal, telles que les groupes linguistiques et en utilisant un découpage des pôles d'emploi nomothétique, il serait possible de recréer des milieux d'origine et de destination comparables entre les RMR, car les mesures du recensement sont les mêmes. Si une RMR est l'objet d'étude d'une enquête O-D, alors la méthodologie de la présente recherche est transférable. Une des critiques adressée à l'endroit des recherches portant sur l'influence des milieux résidentiels est le fait que la plupart de celles-ci se basent sur des données *ad hoc* (Boarnet et Crane 2001), difficilement comparables. Comme les autres RMR canadiennes ont des tailles, des compositions et des structures différentes, la comparaison permettrait de nuancer ou d'appuyer les résultats de cette recherche tout en ayant une méthodologie cohérente.

ANNEXE 1 : VARIABLES SOCIORESIDENTIELLES POUR LES ANNÉES 1996 ET 2006

1. Démographie

- 1.1. Population de 0 à 4 ans
- 1.2. Population de 5 à 14 ans
- 1.3. Population 15 à 24 ans
- 1.4. Population de 25 à 54 ans
- 1.5. Population de 55 à 64 ans
- 1.6. Population de 65 et plus
- 1.7. Nombre moyen d'enfants par famille de recensement

2. Immigration et langues

- 2.1. Taux d'immigrants
- 2.2. Taux d'immigrants récents
- 2.3. Taux d'anglais comme langue parlée à la maison
- 2.4. Taux de français comme langue parlée à la maison
- 2.5. Taux de langues non-officielles parlées à la maison

3. Logement

- 3.1. Taux de logements de moins de cinq ans
- 3.2. Taux de logements de cinq à 15 ans
- 3.3. Taux de logements de 15 à 25 ans
- 3.4. Taux de logements de 25 à 35 ans
- 3.5. Taux de logements de 35 ans et plus
- 3.6. Taux de maisons
- 3.7. Taux d'appartements
- 3.8. Taux de duplex
- 3.9. Nombre moyen de pièces par logements
- 3.10. Taux de logements possédés

4. Revenu

- 4.1. Revenu médian de la population de 15 ans et plus standardisé
- 4.2. Revenu moyen de la population de 15 ans et plus standardisé
- 4.3. Indice d'inégalité de la population de 15 ans et plus
- 4.4. Revenu médian des familles standardisé
- 4.5. Revenu moyen des familles standardisé
- 4.6. Indice d'inégalité des familles
- 4.7. Revenu médian des ménages
- 4.8. Revenu moyen des ménages
- 4.9. Indice d'inégalité des ménages

5. Scolarisation

- 5.1. Taux sans certification
- 5.2. Taux avec diplôme d'études secondaires
- 5.3. Taux avec diplôme de métier
- 5.4. Taux avec diplôme de CÉGEP
- 5.5. Taux avec diplôme de baccalauréat

ANNEXE 2 : VARIABLES DE CLASSIFICATION ÉCONOMIQUE

Catégories d'emploi

1. Primaire
2. Services publics
3. Construction
4. Manufacturier
 - 4.1. Manufacturier basse-technologie
 - 4.2. Manufacturier moyenne-technologie
 - 4.3. Manufacturier haute-technologie
5. Commerce de détail
6. Commerce de gros
7. Transport et entreposage
8. Industries culturelles et communications
9. Finance, assurances et services immobiliers
10. Services d'affaire
11. Santé et services sociaux
12. Arts, spectacles et loisirs
13. Hébergement et restauration
14. Administrations publiques
15. Autres services
16. Éducation

Autres variables servant à l'identification des pôles d'emploi

1. Emploi total
2. Population active

ANNEXE 3 : COORDONNÉES FACTORIELLES DES COMPOSANTES SOCIORESIDENTIELLES

Tableau A3.1 : Coordonnées factorielles des composantes socioresidentielles

Dimensions	Variables	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6	Axe 7
1. Démographie	pop0_4	0,22	-0,36	0,56	-0,38	-0,24	0,17	0,26
	pop5_14	0,66	-0,29	0,54	-0,11	-0,20	0,20	0,03
	pop15_24	-0,10	0,05	0,22	-0,29	0,32	0,31	-0,67
	pop25_54	-0,16	-0,16	-0,30	-0,81	0,11	-0,10	-0,14
	pop55_64	0,16	0,22	-0,10	0,80	0,06	-0,06	-0,13
	pop65_plus	-0,28	0,30	-0,19	0,71	-0,08	-0,15	0,36
	nb_enf	0,37	-0,16	0,78	-0,12	-0,19	0,24	-0,05
2. Immigration et langues	immig	-0,47	0,40	0,69	0,02	0,06	-0,19	0,08
	nouv_immig	-0,62	0,28	0,47	-0,17	0,11	-0,07	0,09
	anglais	0,11	0,61	0,42	0,02	-0,09	-0,31	-0,04
	francais	0,22	-0,54	-0,69	-0,07	0,04	0,29	-0,05
	autres	-0,52	0,17	0,72	0,04	0,05	-0,12	0,09
3. Logement	log_moins5	0,46	-0,24	-0,06	-0,32	0,18	-0,01	0,48
	log_5_15	0,52	-0,27	0,00	-0,21	0,34	0,05	0,46
	log_15_25	0,42	-0,23	0,14	0,15	0,62	0,03	-0,02
	log_25_35	0,10	-0,10	0,26	0,56	0,37	-0,12	-0,32
	log_plus35	-0,58	0,33	-0,17	-0,15	-0,64	0,02	-0,17
	maison	0,91	-0,10	0,15	0,03	0,00	-0,01	-0,09
	appartement	-0,87	0,15	-0,13	-0,08	0,19	0,02	0,10
	duplex	-0,15	-0,16	-0,13	0,16	-0,56	0,01	-0,04
	nb_pieces	0,91	0,10	0,18	0,05	-0,14	-0,01	-0,17
	dom_poss	0,93	-0,06	0,10	0,07	-0,01	-0,10	-0,02
4. Revenu	rev_pop_med	0,85	0,32	-0,20	-0,06	-0,04	-0,15	0,11
	rev_pop_moy	0,64	0,70	-0,14	0,00	-0,05	0,12	0,07
	pop_inég	-0,04	0,84	-0,01	0,05	0,09	0,39	-0,01
	rev_fam_med	0,78	0,53	-0,10	0,00	-0,08	-0,03	-0,02
	rev_fam_moy	0,62	0,72	-0,09	0,03	-0,05	0,16	0,02
	fam_inég	-0,23	0,67	0,01	0,05	0,19	0,42	0,13
	rev_men_med	0,89	0,37	0,03	-0,02	-0,08	-0,02	-0,05
	rev_men_moy	0,73	0,61	0,00	0,02	-0,07	0,13	-0,01
5. Scolarisation	men_inég	-0,35	0,70	-0,07	0,07	0,16	0,38	0,14
	aucun_dipl	-0,36	-0,62	0,17	0,30	-0,15	0,40	0,07
	second	0,28	-0,67	0,19	0,33	-0,03	0,01	0,04
	metier	0,30	-0,66	-0,10	0,23	-0,05	0,21	0,02
	cegep	0,44	-0,44	-0,12	-0,13	0,09	-0,37	-0,11
	bacc	0,01	0,82	-0,14	-0,35	0,07	-0,25	-0,01
	Valeur propre	10,15	7,40	3,66	3,05	1,88	1,49	1,41

ANNEXE 4 : CARTOGRAPHIE DES COMPOSANTES SOCIORÉSIDENTIELLES DE 1996 ET 2006

L'annexe 4 représente les valeurs des coordonnées de chaque composante sociorésidentielle pour chaque SR. Les noms de composantes ne sont pas rappelés dans la série de cartes, alors ils seront mentionnés ici.

Composante 1 : Francophones et anglophones aisés avec enfants et grandes maisons

Composante 2 : Anglophones scolarisés, riches et inégaux VS francophones à faible scolarisation

Composante 3 : Immigrants avec enfants

Composante 4 : Population âgées dans des anciens logements vs population active

Composante 5 : Logements récents vs vieux duplex

Composante 6 : Jeunes sans diplôme et inégalités de revenu

Composante 7 : Logements très récents, pas de jeunes adultes

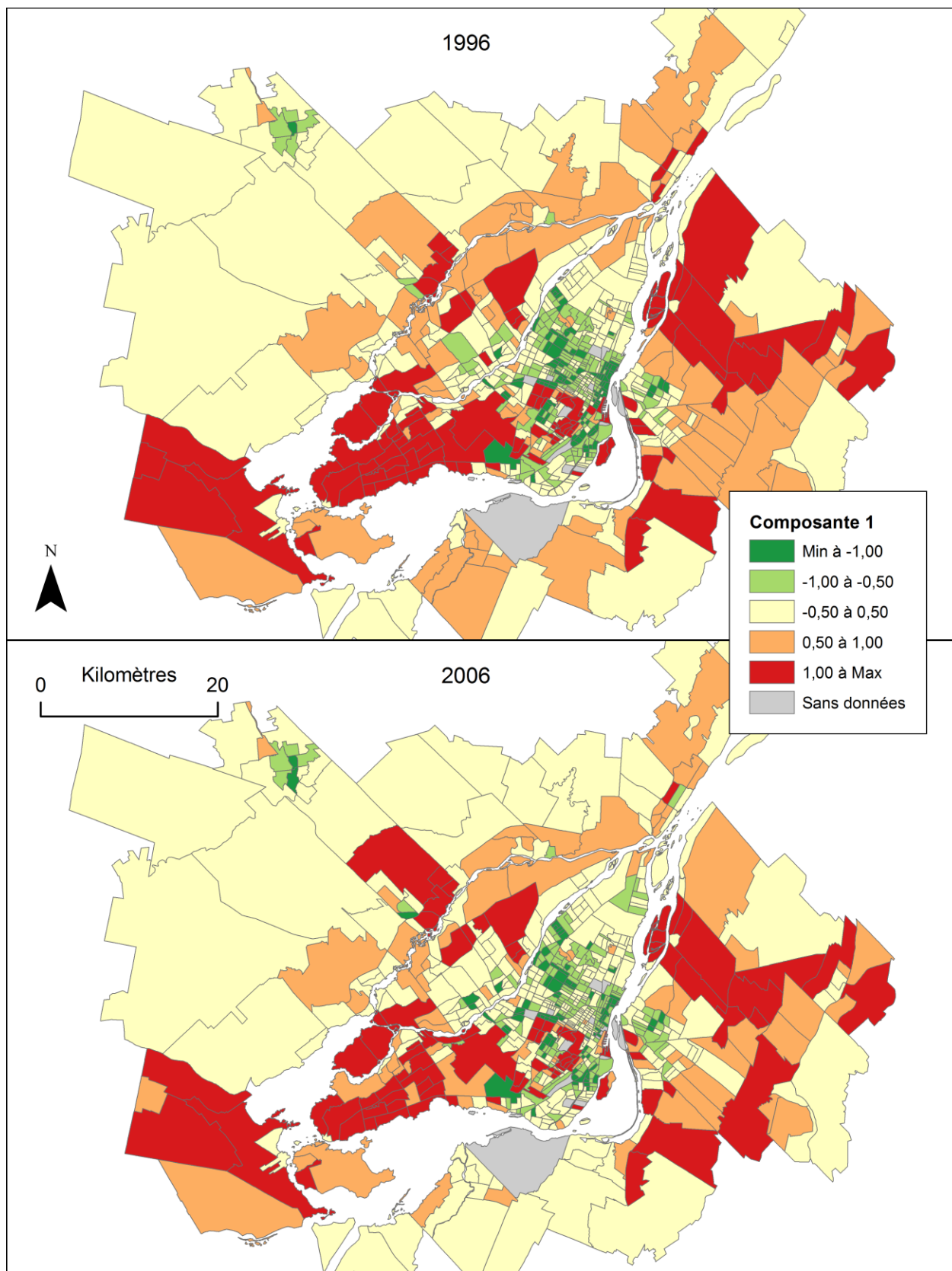


Figure A4.1 : Géographie de la composante sociorésidentielle 1

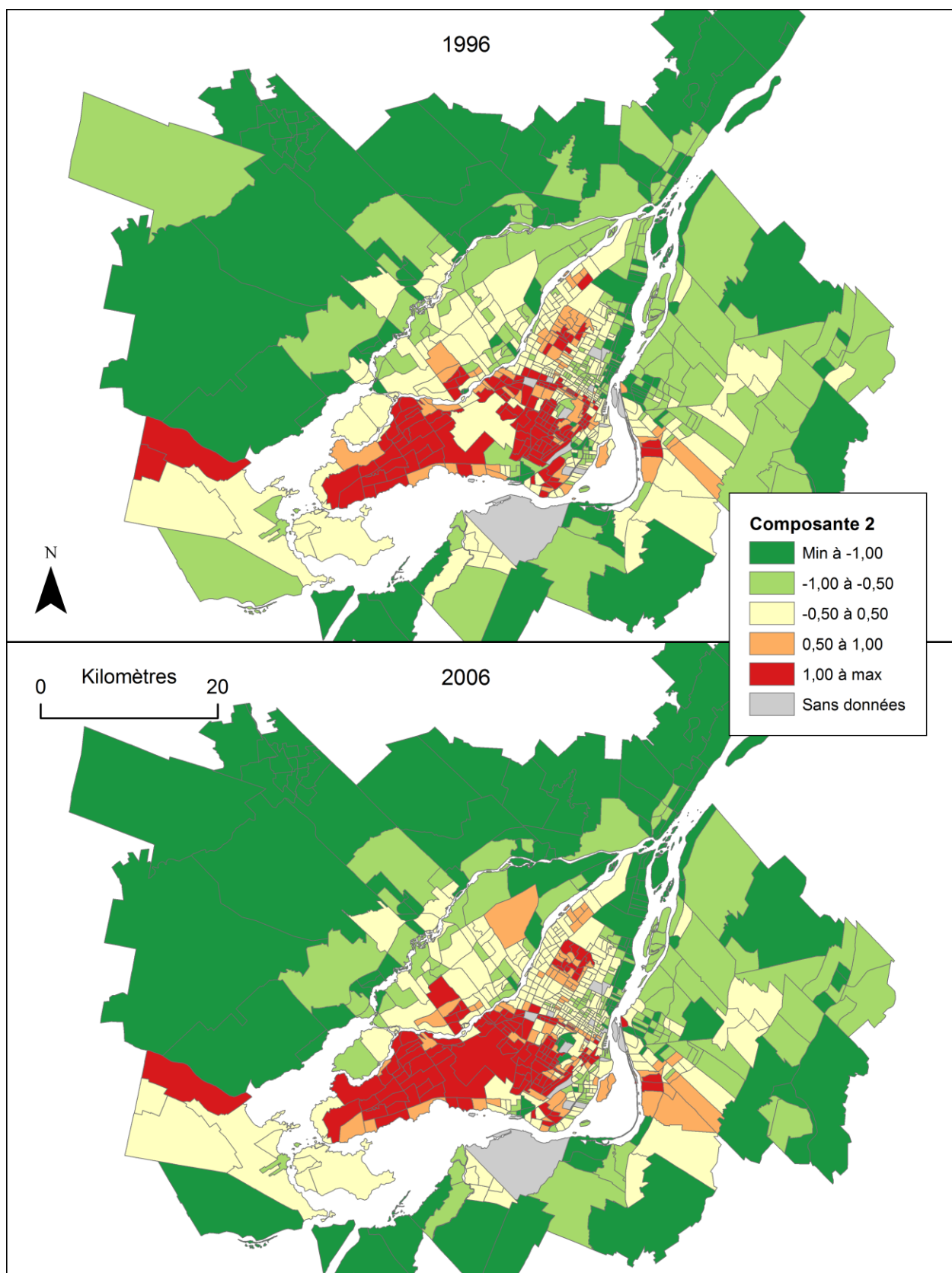


Figure A4.2 : Géographie de la composante sociorésidentielle 2

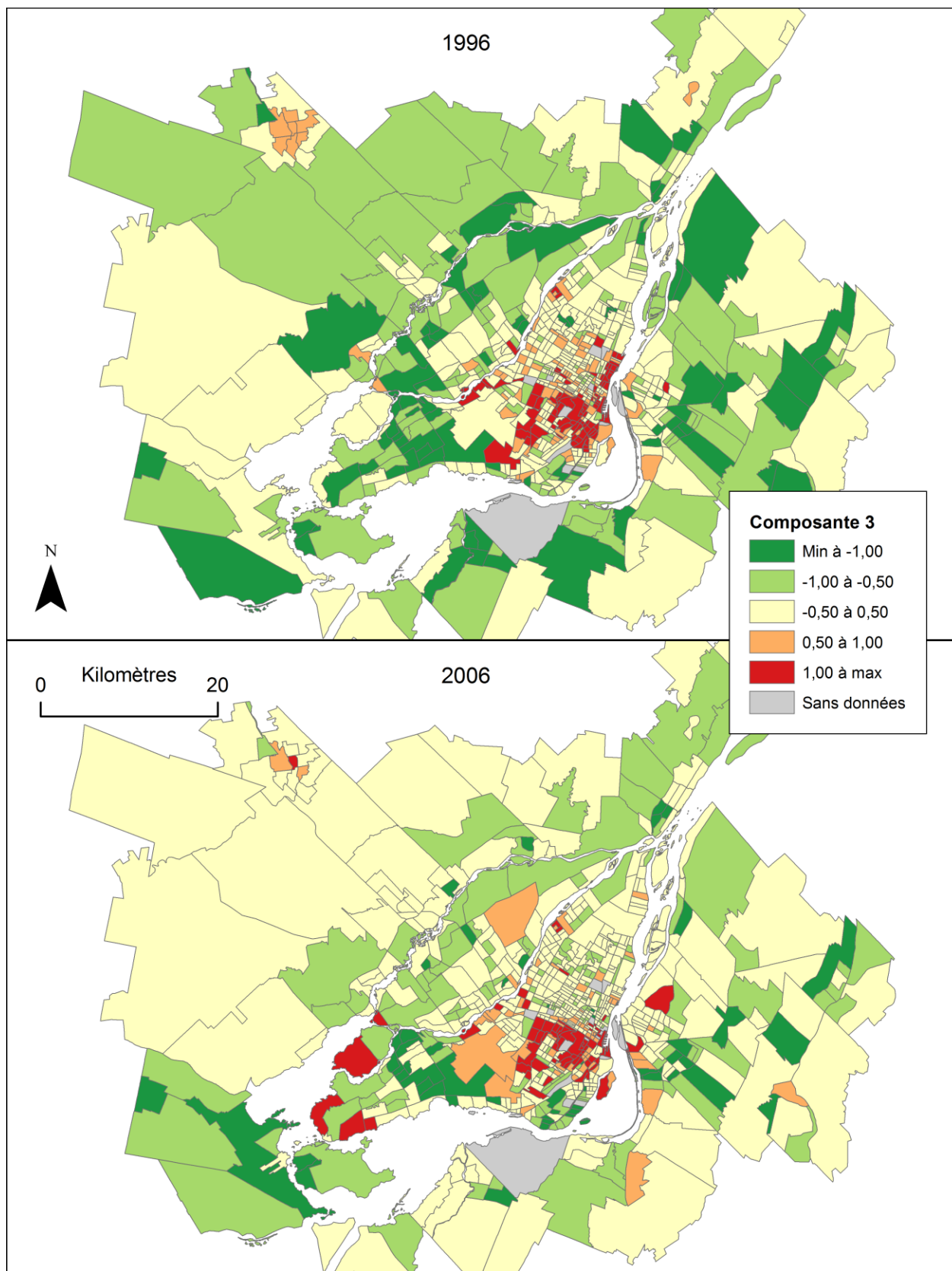


Figure A4.3 : Géographie de la composante sociorésidentielle 3

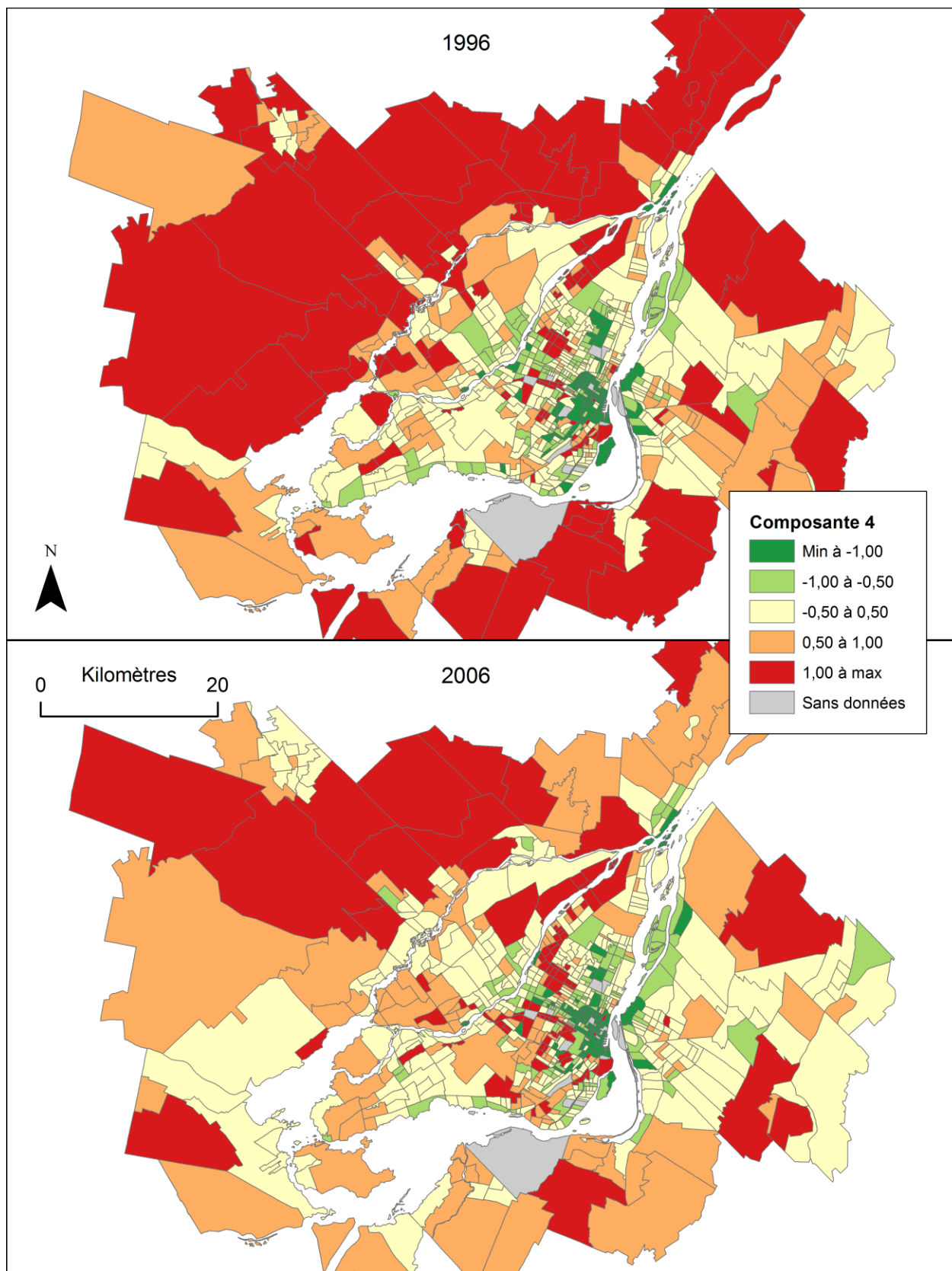


Figure A4.4 : Géographie de la composante sociorésidentielle 4

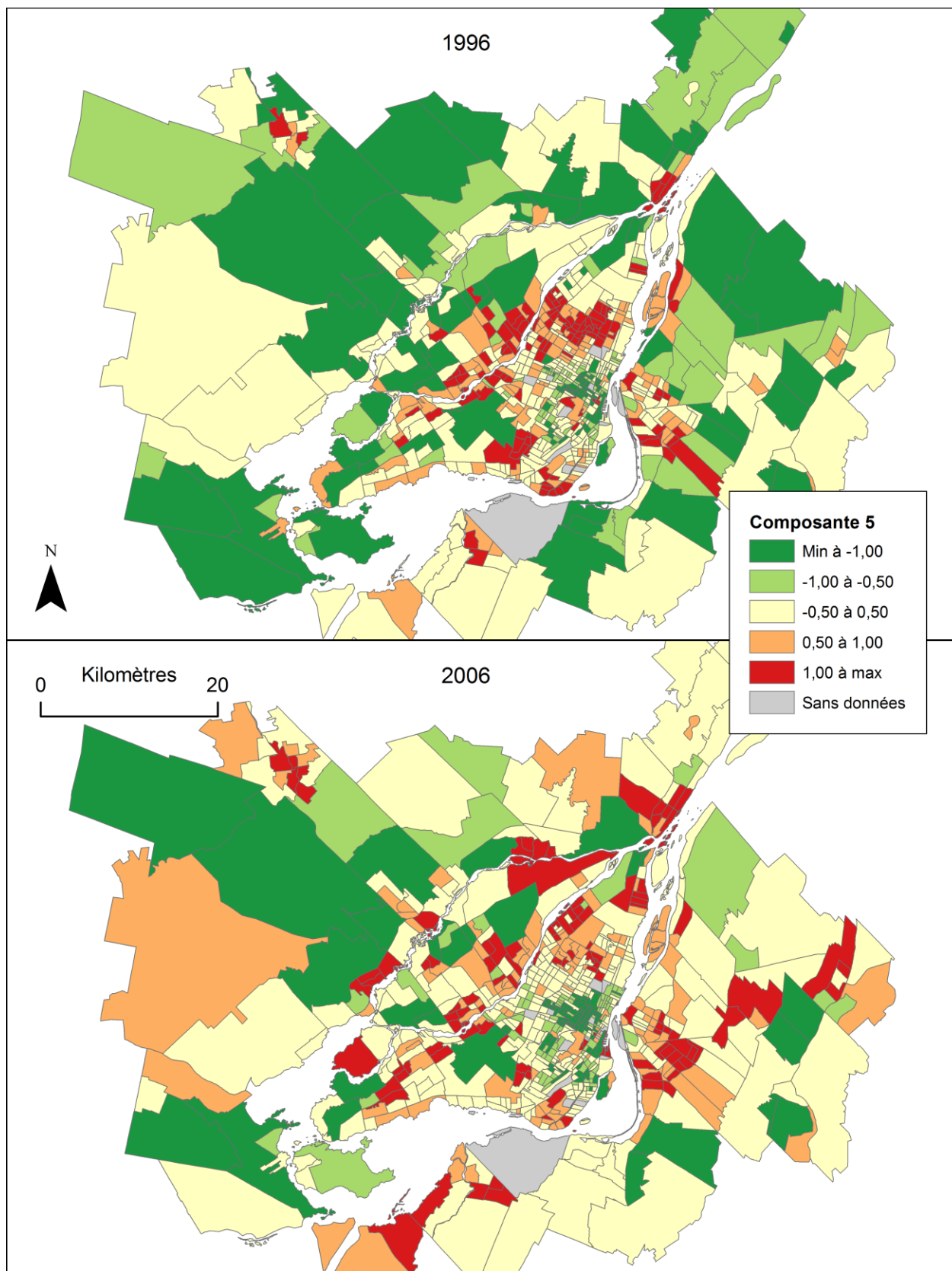


Figure A4.5 : Géographie de la composante sociorésidentielle 5

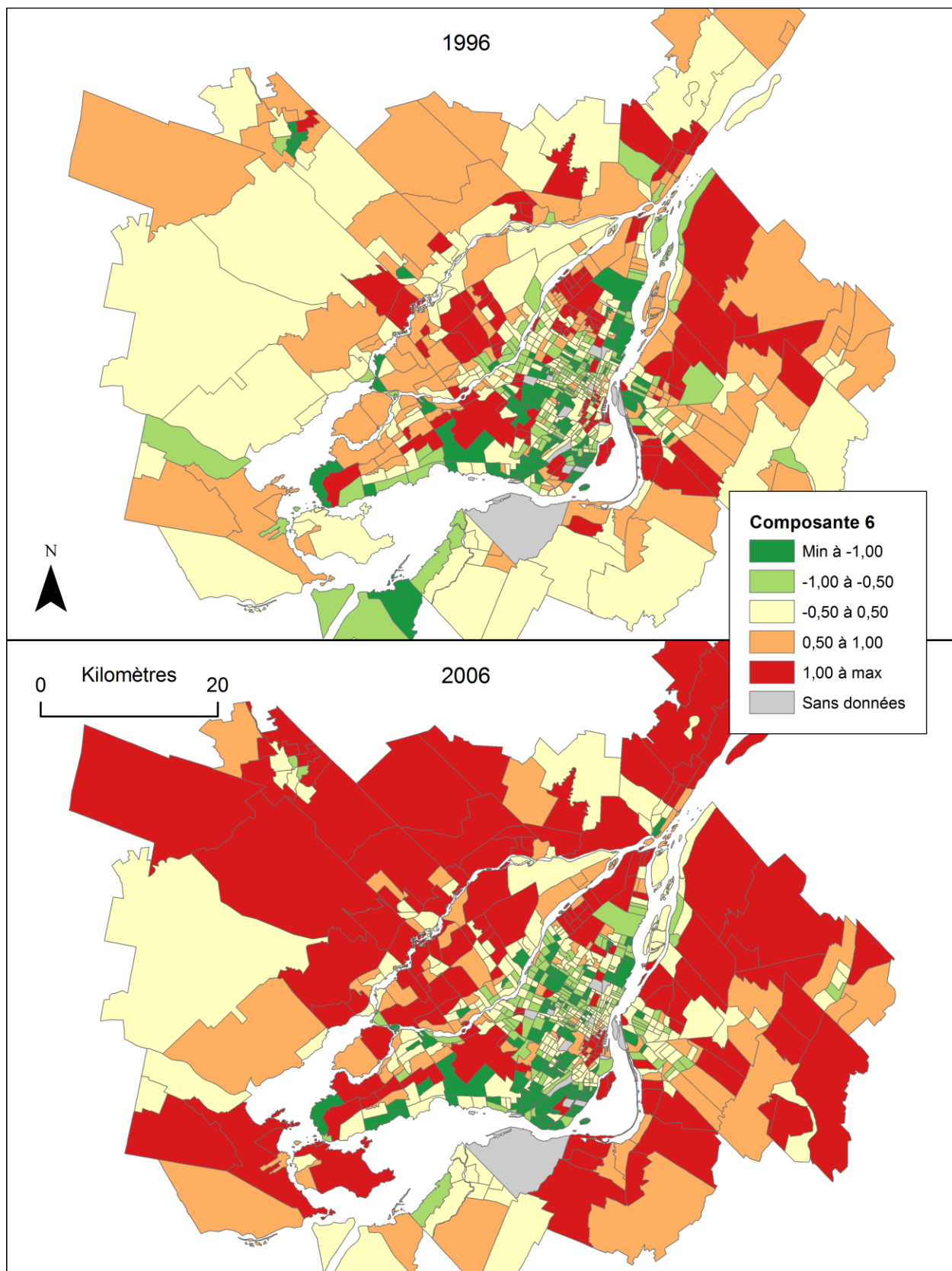


Figure A4.6 : Géographie de la composante sociorésidentielle 6

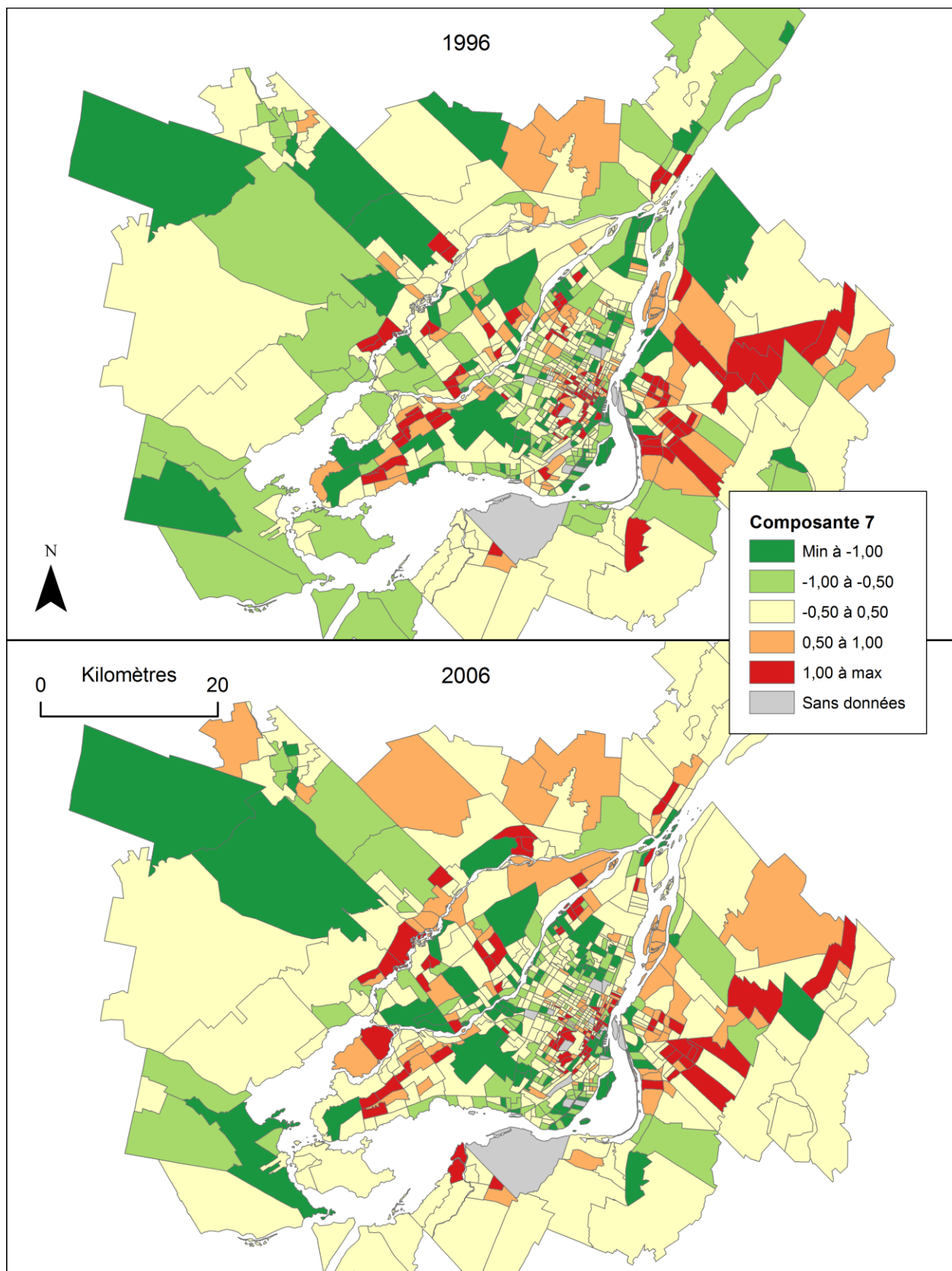


Figure A4.7 : Géographie de la composante sociorésidentielle 7

ANNEXE 5 : FRÉQUENCES DES CHANGEMENTS DE REGROUPEMENT SOCIORÉSIDENTIEL

Tableau A5.1 : Fréquence et pourcentage des SR appartenant à chaque regroupement sociorésidentiel pour 1996 et 2006

		Regroupements de 2006										
		CL10	CL11	CL12	CL13	CL16	CL17	CL19	CL21	CL22	CL34	Total
Regroupements de 1996	Fréquence	CL10	37	0	0	0	0	2	18	0	0	57
	Pourcentage		4,92	0	0	0	0	0,27	2,39	0	0	7,58
	Pourcentage en ligne		64,91	0	0	0	0	3,51	31,58	0	0	
	Pourcentage en colonne		80,43	0	0	0	0	1,39	18,95	0	0	
	CL11		0	80	0	12	9	2	26	0	2	131
			0	10,64	0	1,60	1,20	0,27	3,46	0	0,27	17,42
			0	61,07	0	9,16	6,87	1,53	19,85	0	1,53	0,0
			0	70,18	0	16,90	6,47	4,44	18,06	0	3,85	0,0
	CL12		0	0	13	0	0	0	0	0	0	13
			0	0	1,73	0	0	0	0	0	0	1,73
			0	0	100,00	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	54,17	0	0	0	0	0	0	0
	CL13		1	4	8	49	1	0	1	4	1	69
			0,13	0,53	1,06	6,52	0,13	0	0,13	0,53	0,13	9,18
			1,45	5,80	11,59	71,01	1,45	0	1,45	5,80	1,45	0
			2,17	3,51	33,33	69,01	0,72	0	0,69	4,21	1,92	0
	CL16		1	22	0	0	87	3	6	0	6	131
			0,13	2,93	0	0	11,57	0,40	0,80	0	0,80	17,42
			0,76	16,79	0	0	66,41	2,29	4,58	0	4,58	4,58
			2,17	19,30	0	0	62,59	6,67	4,17	0	11,54	27,27
	CL17		2	2	3	4	2	36	4	1	1	55
			0,27	0,27	0,40	0,53	0,27	4,79	0,53	0,13	0,13	7,31
			3,64	3,64	5,45	7,27	3,64	65,45	7,27	1,82	1,82	0
			4,35	1,75	12,50	5,63	1,44	80,00	2,78	1,05	1,92	0
	CL19		4	2	0	1	2	1	103	16	3	132
			0,53	0,27	0	0,13	0,27	0,13	13,70	2,13	0,40	17,55
			3,03	1,52	0	0,76	1,52	0,76	78,03	12,12	2,27	0
			8,70	1,75	0	1,41	1,44	2,22	71,53	16,84	5,77	0
	CL21		1	0	0	2	0	3	0	56	0	62
			0,13	0	0	0,27	0	0,40	0	7,45	0	8,24
			1,61	0	0	3,23	0	4,84	0	90,32	0	0
			2,17	0	0	2,82	0	6,67	0	58,95	0	0
	CL22		0	0	0	3	0	0	2	0	38	43
			0	0	0	0,40	0	0	0,27	0	5,05	5,72
			0	0	0	6,98	0	0	4,65	0	88,37	0
			0	0	0	4,23	0	0	1,39	0	73,08	0
	CL34		0	4	0	0	38	0	0	0	1	59
			0	0,53	0	0	5,05	0	0	0	0,13	2,13
			0	6,78	0	0	64,41	0	0	0	1,69	27,12
			0	3,51	0	0	27,34	0	0	0	1,92	72,73
Total			46	114	24	71	139	45	144	95	52	752
			6,12	15,16	3,19	9,44	18,48	5,98	19,15	12,63	6,91	100,00

Tableau A5.2 : Nombre de regroupements sociorésidentiels par année

Regroupement	nombre (1996)	nombre (2006)	Δ 1996-2006	Δ nombre absolus
CL10	57	46	-11	11
CL11	131	114	-17	17
CL12	13	24	11	11
CL13	69	71	2	2
CL16	131	139	8	8
CL17	55	45	-10	10
CL19	132	144	12	12
CL21	62	95	33	33
CL22	43	52	9	9
CL34	59	22	-37	37
Somme	752	752	0	150

En analysant cette figure, on observe que 150 SR ont changé de regroupement. Sur un total de 752 SR, on observe que 19,95% des SR n'appartiennent pas au même regroupement en 2006 par rapport à 1996.

ANNEXE 6 : COORDONNÉES FACTORIELLES DES SPÉCIALISATIONS ÉCONOMIQUES

Tableau A6.1 : Coordonnées factorielles des spécialisations économiques

Quotient de localisation	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6	Axe 7
Primaire	0,20	0,03	-0,13	0,54	0,31	0,29	0,27
Services publics	0,18	-0,02	0,13	-0,03	0,24	0,55	-0,21
Construction	0,34	0,12	-0,16	0,62	-0,03	0,07	-0,03
Manufacturier basse technologie	0,70	0,04	-0,05	-0,11	-0,09	-0,20	-0,17
Manufacturier moyenne technologie	0,61	0,01	0,00	-0,08	-0,04	-0,22	-0,24
Manufacturier haute technologie	0,29	-0,09	0,26	-0,10	-0,13	0,10	0,49
Commerce de détail	-0,11	0,66	-0,42	-0,24	0,07	0,18	0,03
Commerce de gros	0,67	0,15	0,07	-0,08	-0,24	-0,05	0,03
Transport et entreposage	0,35	-0,14	0,13	0,01	0,20	0,14	0,27
Industries culturelles et communications	-0,04	-0,02	0,40	-0,33	0,05	0,01	0,19
Finance, assurances et services immobiliers	-0,36	0,33	0,34	0,08	-0,29	0,37	-0,12
Services d'affaire	-0,23	0,21	0,60	0,20	-0,37	-0,11	0,05
Santé et services sociaux	-0,38	-0,53	-0,39	-0,18	-0,17	0,05	-0,12
Arts, spectacles et loisirs	-0,14	0,05	0,26	0,13	0,57	-0,53	0,03
Hébergement et restauration	-0,29	0,57	-0,11	-0,20	0,31	-0,11	0,20
Administrations publiques	-0,07	-0,27	0,38	-0,04	0,41	0,19	-0,46
Autres services	-0,27	0,21	-0,02	0,43	-0,16	-0,24	-0,29
Éducation	-0,32	-0,47	-0,12	0,20	-0,08	-0,09	0,33
Valeur propre	2,34	1,60	1,36	1,24	1,15	1,08	1,04

ANNEXE 7 : CARTOGRAPHIE DES COMPOSANTES DE SPÉCIALISATION ÉCONOMIQUE DE 1996 ET 2006

L'annexe 7 représente les valeurs des coordonnées de chaque composante de spécialisation économique pour chaque SR. Les noms de composantes ne sont pas rappelés dans la série de cartes, alors ils seront mentionnés ici.

Composante 1 : Construction, manufacturier de basse et moyenne technologie, commerce de gros et transport et entreposage VS Finance et santé et services sociaux

Composante 2 : Commerce de détail, Finances et hébergement et restauration VS Santé et services sociaux et éducation

Composante 3 : Industries culturelles, finance, services d'affaires et administrations publiques VS commerce de détail et santé et services sociaux

Composante 4 : Primaire et construction VS industries culturelles et communications

Composante 5 : Arts, spectacles et loisirs et Administration publique (Primaire et hébergement et restauration) VS Services d'affaires

Composante 6 : Services publics et finances VS Arts, spectacles et loisirs

Composante 7 : Manufacturier supérieur et éducation VS Administration publique

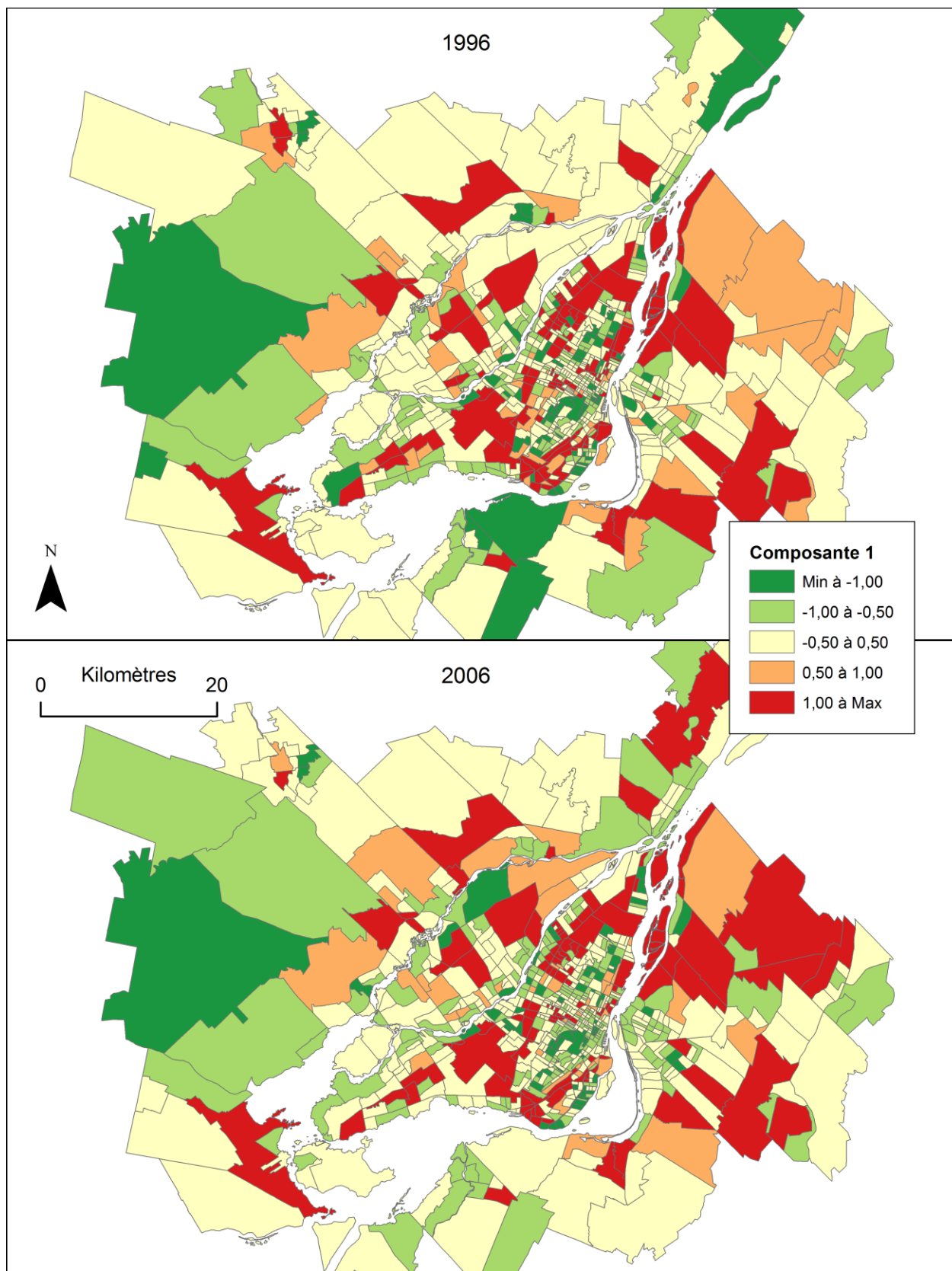


Figure A7.1 : Géographie de la composante de spécialisation économique 1

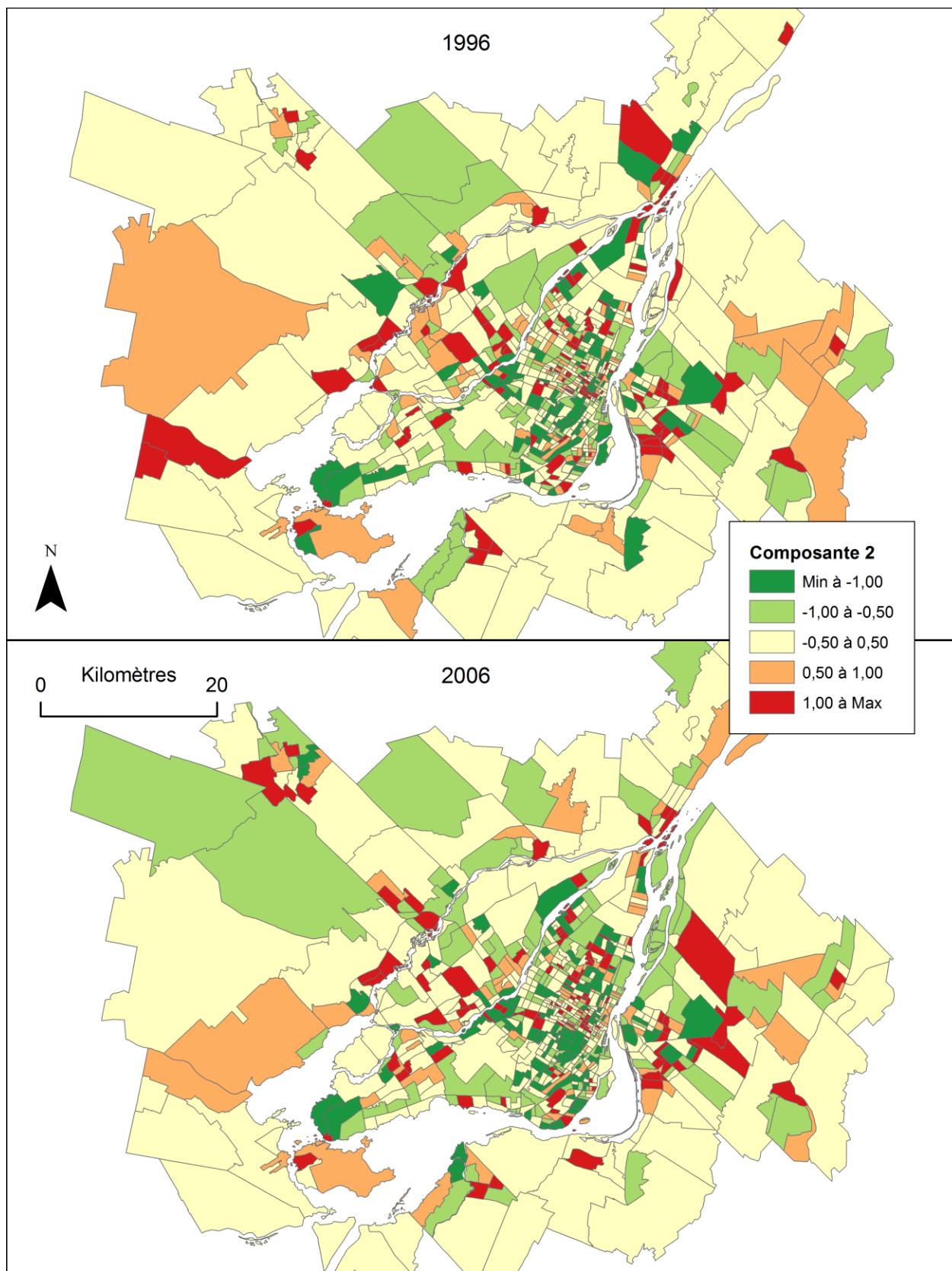


Figure A7.2 : Géographie de la composante de spécialisation économique 2

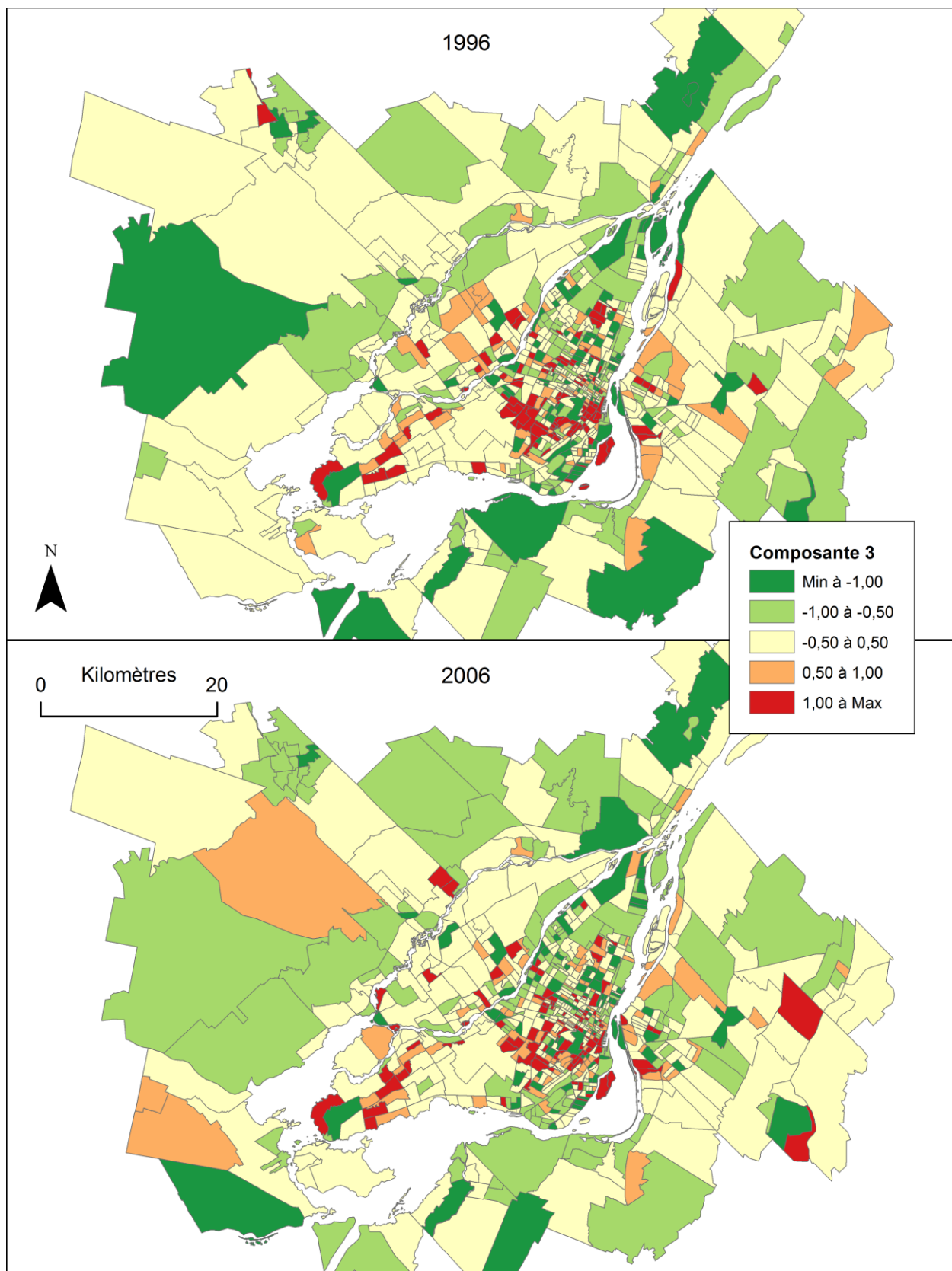


Figure A7.3 : Géographie de la composante de spécialisation économique 3

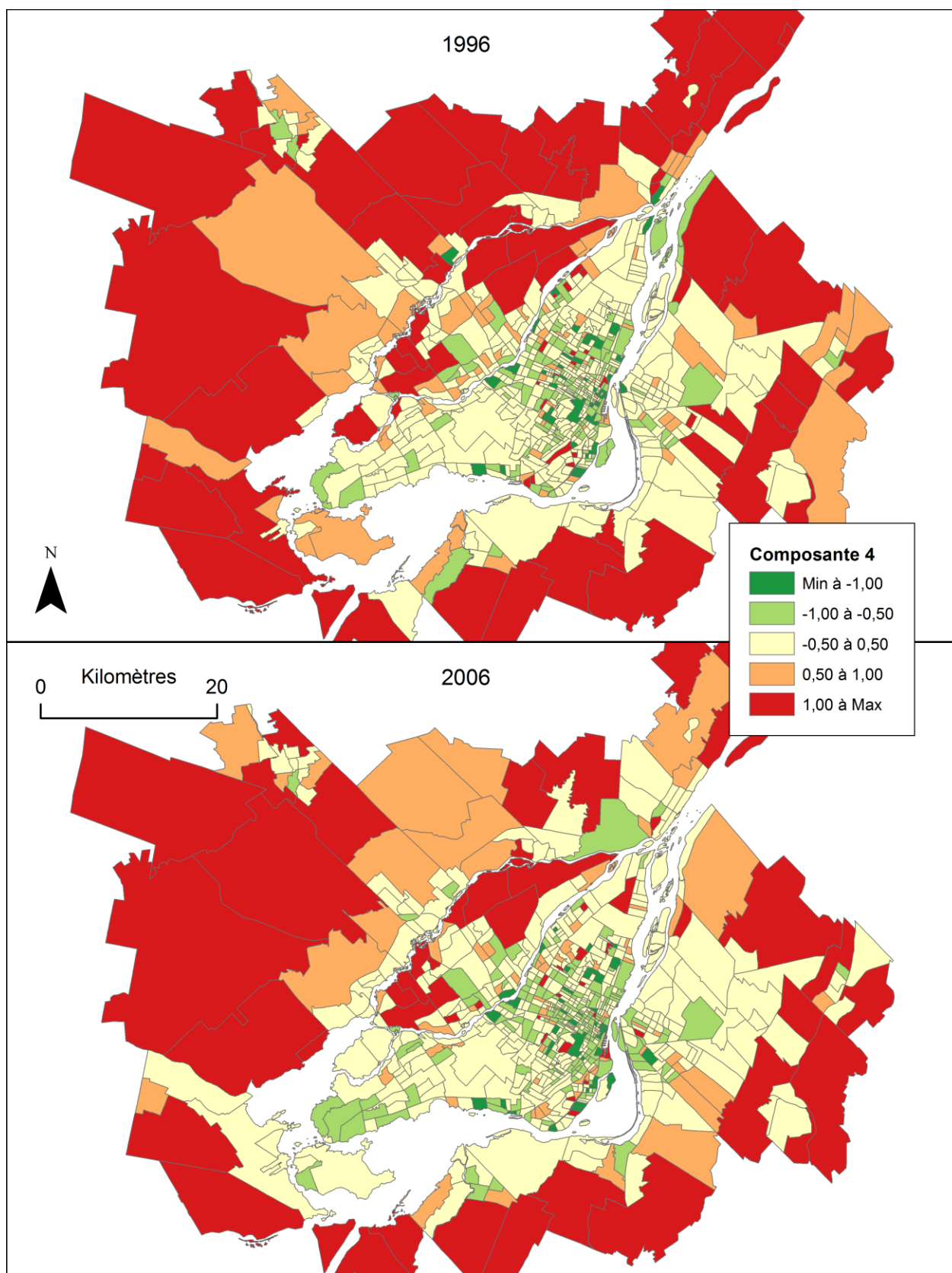


Figure A7.4 : Géographie de la composante de spécialisation économique 4

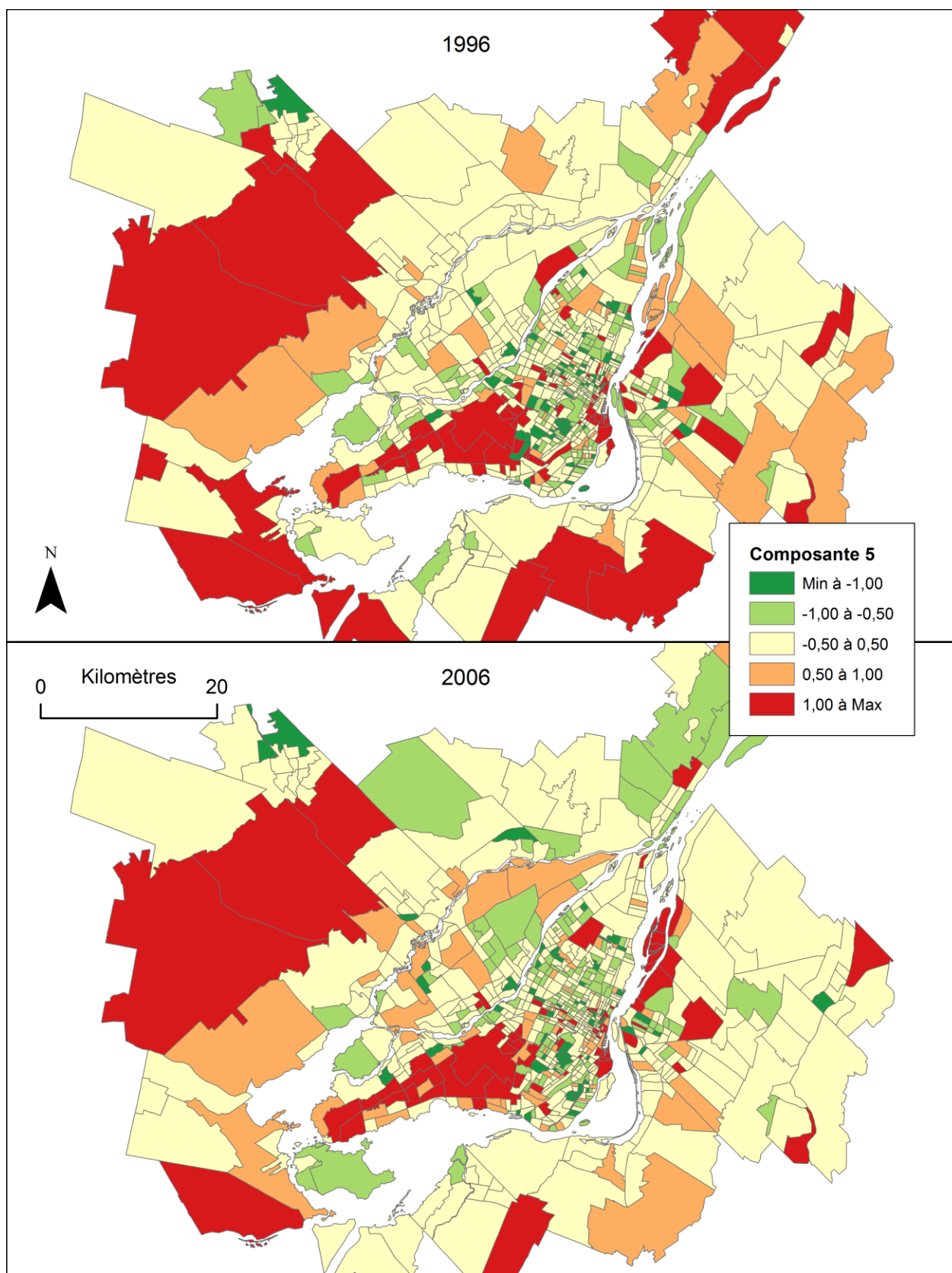


Figure A7.5 : Géographie de la composante de spécialisation économique 5

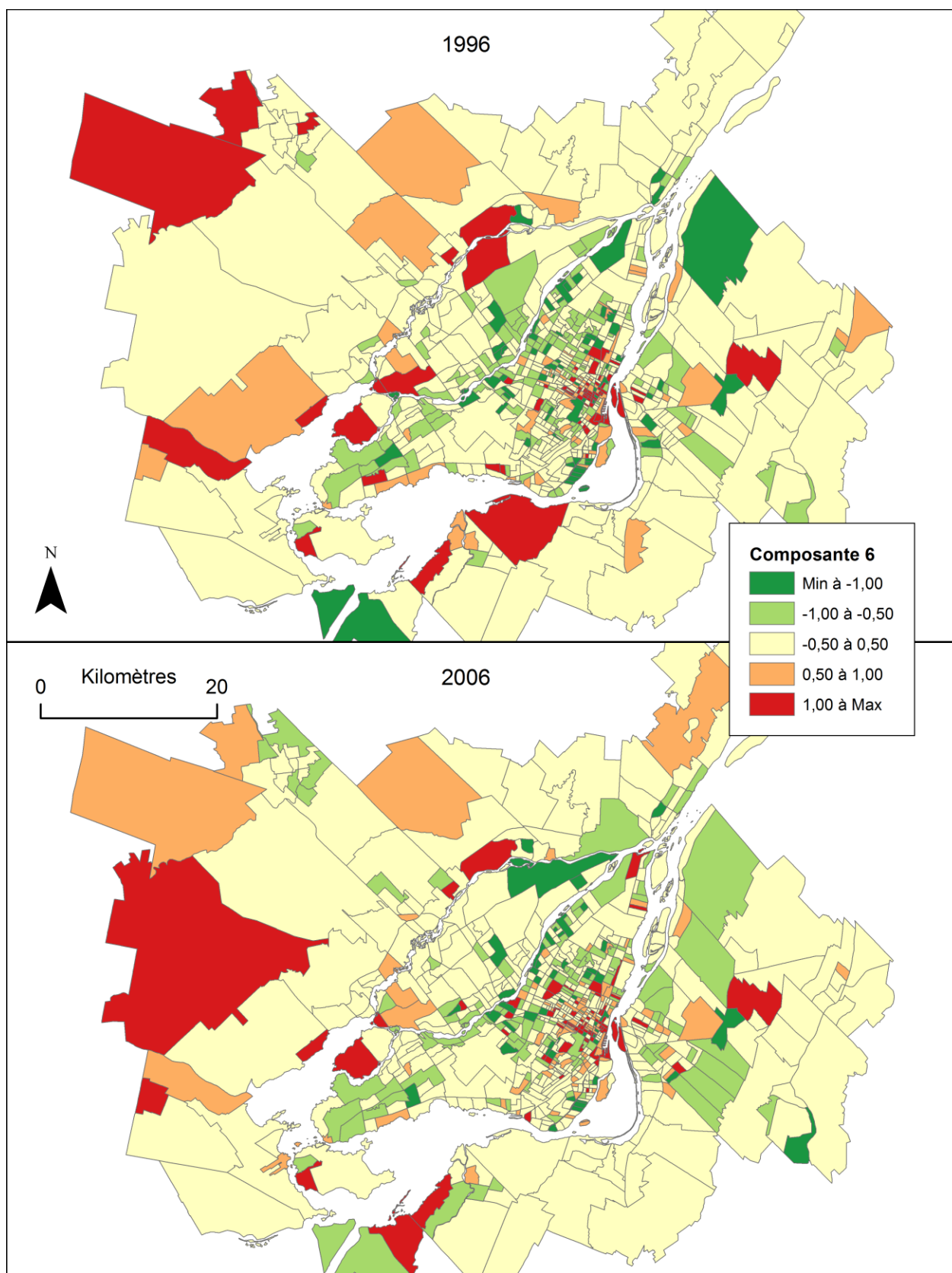


Figure A7.6 : Géographie de la composante de spécialisation économique 6

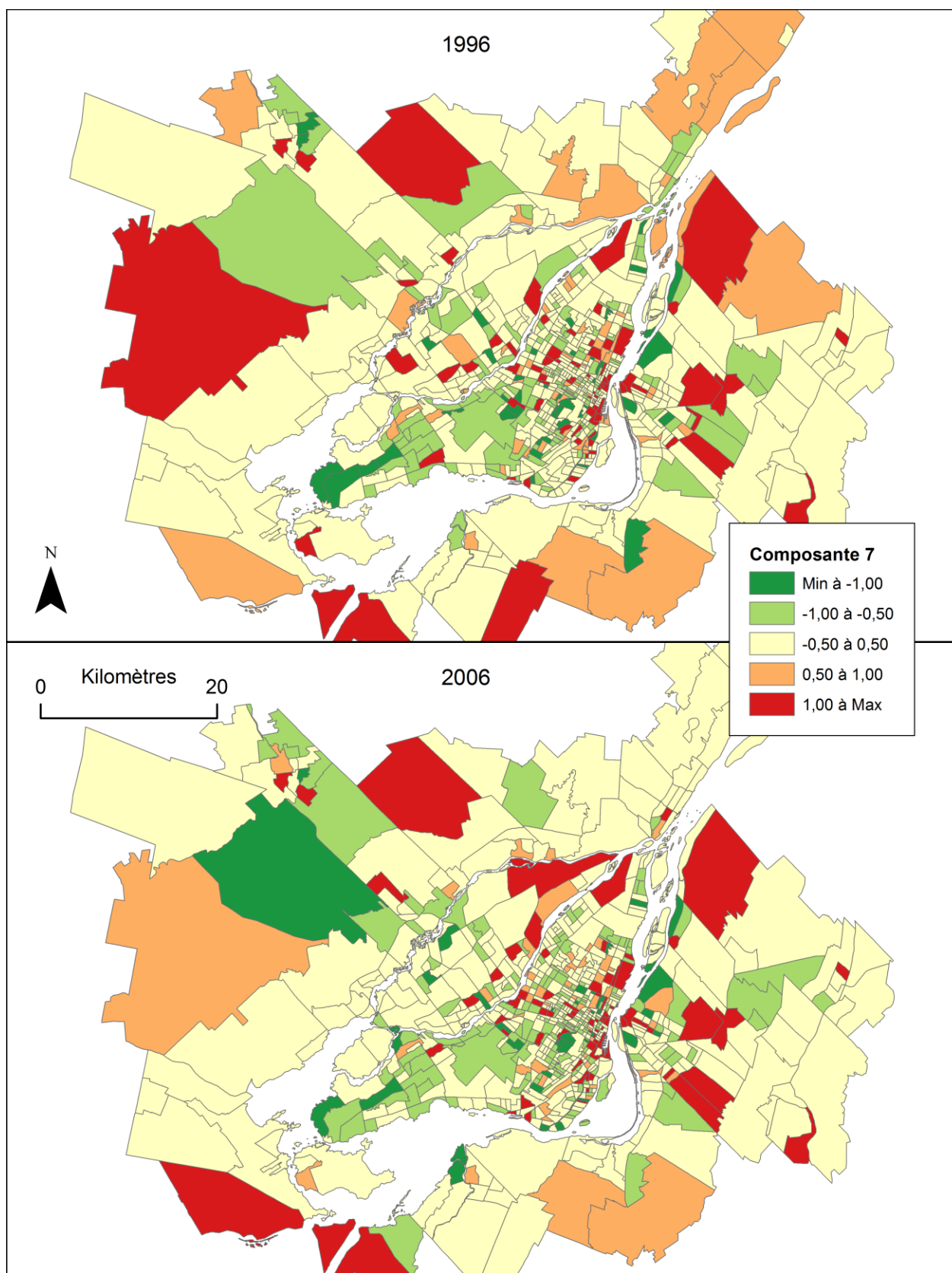


Figure A7.7 : Géographie de la composante de spécialisation économique 7

BIBLIOGRAPHIE

- Aguiléra, Anne. 2005. « Growth in commuting distances in French polycentric metropolitan areas: Paris, Lyon and Marseille. » *Urban Studies* 42 (9): 1537-1547.
- Aguiléra, Anne et Dominique Mignot. 2002. « The structure of intra-urban locations and home-to-work travel. » *Recherche Transports Sécurité* (77): 311-325.
- Alonso, William. 1968. *Location and Land Use*, Troisième édition. Cambridge: Harvard University Press.
- Amin, Ash. 1994. « Post-Fordism: Models, Fantasies and Phantoms of Transition. » In *Post-Fordism : A reader*, sous la dir. de Ash Amin, 1-39. Oxford: Basil Blackwell.
- AMT, (Agence métropolitaine de transport). 2012. *Prolongement du métro vers Laval. Mission accomplie!* Consulté le 6 juin 2013. http://www.amt.qc.ca/projects/laval_metro.aspx.
- Anas, Alex, Richard Arnott et Kenneth A. Small. 1998. « Urban Spatial Structure. » *Journal of Economic Literature* 36 (3): 1426-1464.
- Anderson, William P., Pavlos S. Kanaroglou et Eric J. Miller. 1996. « Urban Form, Energy and the Environment: A Review of Issues, Evidence and Policy. » *Urban Studies* 33 (1): 7-35.
- Apparicio, Philippe, Marie-Soleil Cloutier et Richard Shearmur. 2007. « The case of Montreal's missing food deserts: Evaluation of accessibility to food supermarkets. » *International Journal of Health Geographics* 6 (4).
- Apparicio, Philippe, Éric Fournier et Denis Apparicio. 2012. *Geo-Segregation Analyzer: a multiplatform application*. Montréal: Laboratoire d'analyse spatiale et d'économie régionale (LASER), INRS Urbanisation Culture Société.
- Apparicio, Philippe, Richard Shearmur, Mathieu Brochu et Gaëtan Dussault. 2003. « The Measure of Distance in a Social Science Policy Context: Advantages and Costs of using Network Distances in Eight Canadian Metropolitan Areas. » *Journal of Geographic Information and Decision Analysis* 7 (2): 105-131.
- AQTIM, (Association québécoise du transport intermunicipal et municipal). 2013. *Le développement des trains de banlieue. Les trains de banlieue : le métro des Couronnes*. Consulté le 5 juin 2013. <http://www.aqtim.qc.ca/site.asp?page=element&id=2624>.
- Bae, Chang-Hee Christine. 2004. « Transportation and The Environment. » In *The Geography of Urban Transportation*, sous la dir. de Susan Hanson et Genevieve Giuliano, 356-381. New York: Guilford Press.

- Barbonne, Rémy, Richard Shearmur et William Coffey. 2008. « Les nouvelles dynamiques intra-métropolitaines de l'emploi favorisent-elles des migrations pendulaires plus «durables»? Le cas de la région métropolitaine de Montréal, 1998-2003. » *Géographie, économie, société* 10 (1): 103-120.
- Bernick, Michael et Robert Cervero. 1997. *Transit Villages for the 21st Century*. New York: McGraw-Hill.
- Boarnet, Marlon et Randall C. Crane. 2001. *Travel by Design: The Influence of Urban Form on Travel*. Oxford University Press USA.
- Buchanan, Nick, Ross Barnett, Simon Kingham et Doug Johnston. 2006. « The effect of urban growth on commuting patterns in Christchurch, New Zealand. » *Journal of Transport Geography* 14: 342-354.
- Bussière, Yves, Anne Bernard et Jean-Pierre Thouez. 1998. « Les mouvements du quotidien. » In *Montréal 2001 : visages et défis d'une métropole*, sous la dir. de Claude Manzagol et Christopher Bryant, 189-203. Montréal: Les presses de l'Université de Montréal.
- Bussière, Yves et Yves Dallaire. 1994. « Étalement urbain et motorisation : où se situe Montréal par rapport à d'autres agglomérations? » *Cahiers de Géographie du Québec* 38 (105): 327-343.
- Calthorpe, Peter. 1993. *The Next American Metropolis : Ecology, Community and the American Dream*. New York: Princeton Architectural Press.
- Cervero, Robert. 1989a. *America's Suburban Centers*. Winchester: Unwin Hyman.
- . 1989b. « Jobs-Housing Balancing and Regional Mobility. » *Journal of the American Planning Association* 55 (2): 136-150.
- Cervero, Robert et Kara Kockelman. 1997. « Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. » *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 2 (3): 199-219.
- Cervero, Robert et K. L. Wu. 1997. « Polycentrism, commuting and residential location in the San Francisco Bay area. » *Environment and Planning A* 29 (5): 865-886.
- . 1998. « Sub-centring and Commuting: Evidence from the San Francisco Bay Area, 1980-90. » *Urban Studies* 35 (7): 1059-1076.
- Charron, Mathieu. 2007. « La relation entre la forme urbaine et la distance de navettage : les apports du concept de « possibilité de navettage ». », Université du Québec - Institut national de la recherche scientifique.

- Clark, William A. V. et Marianne Kuijpers-Linde. 1994. « Commuting in Restructuring Urban Regions. » *Urban Studies* 31 (3): 465-483.
- CMM, (Communauté métropolitaine de Montréal). 2011. *Projet de plan métropolitain d'aménagement et de développement*. Montréal.
- Coffey, William. 1998. « La géographie des services. » In *Montréal 2001 : visages et défis d'une métropole*, sous la dir. de Claude Manzagol et Christopher Bryant, 135-148. Montréal: Les Presses de l'Université de Montréal.
- Coffey, William et Réjean Drolet. 1994. « La décentralisation intramétropolitaine des activités économiques dans la région de Montréal, 1981-1991. » *Cahiers de géographie du Québec* 38 (105): 371-394.
- Coffey, William, Claude Manzagol et Richard Shearmur. 2000. « L'évolution spatiale de l'emploi dans la région métropolitaine de Montréal, 1981-1996. » *Cahiers de géographie du Québec* 44 (123): 325-339.
- Coffey, William et Mario Polèse. 1993. « Le déclin de l'empire Montréalais : regard sur l'économie d'une métropole en mutation. » *Recherches sociographiques* XXXIV (3): 417-437.
- Coffey, William et Richard G. Shearmur. 2001. « The identification of employment centres in Canadian metropolitan areas: the example of Montreal, 1996. » *Canadian Geographer / Le Géographe canadien* 45 (3): 371-386.
- . 2002. « Agglomeration and Dispersion of High-order Service Employment in the Montreal Metropolitan Region, 1981–96. » *Urban Studies (Routledge)* 39 (3): 359-378. Article.
- Crouse, Dan L., Nancy A. Ross et Mark S. Goldberg. 2009. « Double burden of deprivation and high concentrations of ambient air pollution at the neighbourhood scale in Montreal, Canada. » *Social Science & Medicine* (69): 971–981.
- Dear, Michael et Steven Flusty. 1997. « The Iron Lotus: Los Angeles and Postmodern Urbanism. » *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 551 (Globalization and the Changing U.S. City): 151-163.
- Deka, Devajyoti. 2004. « Social and Environmental Justice Issues in Urban Transportation. » In *The Geography of Urban Transportation*, sous la dir. de Susan Hanson et Genevieve Giuliano, 332-355. New York: Guilford Press.
- Downs, Anthony. 1992. *Stuck in Traffic : Coping with Peak-Hour Traffic Congestion*. Washington: The Brookings Institution. The Lincoln Institute Of Land Policy.

- Dubin, Robin. 1991. « Commuting Patterns and Firm Decentralization. » *Land Economics* 67 (1): 15-29.
- Ewing, Reid. 1997. « Is Los Angeles-Style Sprawl Desirable? » *Journal of the American Planning Association* 63 (1): 107-126. doi: 10.1080/01944369708975728.
- Ewing, Reid et Robert Cervero. 2010. « Travel and the Built Environment. » *Journal of the American Planning Association* 76 (3): 265-294. doi: 10.1080/01944361003766766.
- Fishman, Robert. 1987. « Beyond Suburbia: The Rise of the Technoburb. » In *Bourgeois Utopia : The Rise and Fall of Suburbia*, 182-207. New York.
- Garreau, Joel. 1991. *Edge City : Life On The New Frontier*. New York: Doubleday.
- Germain, Annick et Damaris Rose. 2010. « La mixité sociale programmée en milieu résidentiel à l'épreuve des discours critiques internationaux : le cas de Hochelaga à Montréal. » *Lien social et Politiques* (63): 15-26.
- Giuliano, Genevieve. 1991. Is Jobs-Housing Balance a Transportation Issue? : University of California Transportation Center. <http://escholarship.org/uc/item/4874r4hg>.
- Giuliano, Genevieve et Kenneth A. Small. 1999. « The determinants of growth of employment subcenters. » *Journal of Transport Geography* 7 (3): 189-201.
- Giuliano, Genevieve et Kenneth A. Small. 1991. « Subcenters in the Los Angeles Region. » *Regional Science and Urban economics* 21 (3): 163-182.
- . 1993. « Is the Journey to Work Explained by Urban Structure? » *Urban Studies* 30 (9): 1485-1500.
- Gordon, Peter et Harry W. Richardson. 1996. « Beyond polycentricity: the dispersed metropolis, Los Angeles, 1970-1990. » *Journal of american planning association* 62 (3): 289-295.
- Gordon, Peter, Harry W. Richardson et Myung-Jin Jun. 1991. « The Commuting Paradox Evidence from the Top Twenty. » *Journal of the American Planning Association* 57 (4): 416-420.
- Greene, David L. 2004. « Transportation and Energy. » In *The Geography of Urban Transportation*, sous la dir. de Susan Hanson et Genevieve Giuliano, 274-293. New York: Guilford Press.
- Hamilton, Bruce W. et Ailsa Röell. 1982. « Wasteful Commuting. » *Journal of Political Economy* 90 (5): 1035-1053.

- Hanson, Susan. 2004. « The Context of Urban Travel. » In *The Geography of Urban Transportation*, Troisième édition, sous la dir. de Susan Hanson et Genevieve Giuliano, 3-29. New York: Guilford Press.
- Hanson, Susan et Geraldine Pratt. 1988. « Reconceptualizing the Links between Home and Work in Urban Geography. » *Economic Geography* 64 (4): 299-321.
- Ingram, Gregory K. 1998. « Patterns of Metropolitan Development: What Have We Learned? » *Urban Studies* 35 (7): 1019-1035.
- Katz, Peter. 1994. *The New Urbanism : Toward an Architecture of Community*. New York: McGraw-Hill.
- Lang, Robert. 2003. *Edgeless Cities : Exploring The Elusive Metropolis*. Washington: The Brookings Institution Press.
- Lang, Robert et Paul K. Knox. 2009. « The New Metropolis: Rethinking Megalopolis. » *Regional Studies* 43 (6): 789-802.
- Lang, Robert et Jennifer LeFurgy. 2003. « Edgeless cities: Examining the Noncentered metropolis. » *Housing Policy Debate* 14 (3): 427-460.
- Lee, Bumsoo. 2007. « "Edge" or "edgeless" cities? Urban spatial structure in U.S. metropolitan areas, 1980 to 2000*. » *Journal of Regional Science* 47 (3): 479-515.
- Lee, Bumsoo, Peter Gordon, Harry W. Richardson et James E Moore II. 2009. « Commuting Trends in U.S. Cities in the 1990s. » *Journal of Planning Education and Research* 29: 78-89.
- Leinberger, Christopher B. et Charles Lockwood. 1986. « How Business Is Reshaping America. » *The Atlantic Online* 258 (4): 43-52.
<http://www.theatlantic.com/past/docs/issues/95nov/malls/howbiz.htm>.
- Leslie, Tomothy F. 2010. « Identification and Differentiation of Urban Centers in Phoenix Through a Multi-Criteria Kernel-Density Approach. » *International Regional Science Review* 33 (2): 205-235.
- Levinson, David M. et Ajay Kumar. 1997. « Density and the Journey to Work. » *Growth And Change* 28 (2): 147-172.
- Madden, Janice Fanning. 1981. « Why Women Work Closer to Home. » *Urban Studies* 18 (2): 181-194.

- Manaugh, Kevin, Luis Miranda-Moreno et Ahmed El-Geneidy. 2010. « The effect of neighbourhood characteristics, accessibility, home–work location, and demographics on commuting distances. » *Transportation* 37 (4): 627-646.
- Manzagol, Claude. 1998. « La restructuration de l'industrie. » In *Montréal 2001 : visages et défis d'une métropole*, sous la dir. de Claude Manzagol et Christopher Bryant, 119-133. Montréal: Les Presses de l'Université de Montréal.
- Muller, Peter O. 2004. « Transportation and Urban Form : Stages in the Spatial Evolution of the American Metropolis. » In *The Geography of Urban Transportation*, sous la dir. de Susan Hanson et Genevieve Giuliano, 59-85. New York: Guilford Press.
- Nelson, Kristin. 1986. « Labor demand, labor supply and the suburbanization of low-wage office work. » In *Production, Work, Territory : The Geographical anatomy of industrial capitalism*, sous la dir. de Allen J. Scott et Michael Storper, 149-171. Londres: Allen & Unwin.
- Polèse, Mario. 2009. Montréal économique : De 1930 à nos jours. Récit d'une transition inachevée. In *Inédit/Working papers*. Montréal: Institut national de la recherche scientifique, Centre Urbanisation Culture Société. Consulté le 10 septembre 2013. http://www.ucs.inrs.ca/sites/default/files/centre_ucs/pdf/inedit2009_06.pdf.
- Polèse, Mario et Richard Shearmur. 2003. « Pourquoi Toronto a surclassé Montréal au sommet de la hiérarchie urbaine canadienne ? L'impact des différences culturelles sur la dynamique spatiale des services supérieurs. » *Géographie Économie Société* 5 (3–4): 399-420.
- . 2009. *Économie urbaine et régionale*. Paris: Economica.
- Pouyanne, Guillaume. 2005. « Diversité des usages du sol et mobilité quotidienne Une application a l'aire urbaine de Bordeaux. » *Cahiers du GRES* 08 (2005): 1-22.
- Ressources naturelles Canada. 2013. *Prix moyens de l'essence ordinaire au détail*. Consulté le 31 janvier 2013. http://www2.nrcan.gc.ca/eneene/sources/pripri/prices_bycity_f.cfm.
- Rodrigue, Jean-Paul, Claude Comtois et Brian Slack. 2004. *The Geography of Transport Systems*, 3e. Londres: Routledge.
- Schwanen, Tim, Frans M. Dieleman et Martin Dijst. 2004. « The Impact of Metropolitan Structure on Commute Behavior in the Netherlands: A Multilevel Approach. » *Growth And Change* 35 (3): 304-333.
- Secrétariat à l'Enquête Origine-Destination. 2000. Enquête Origine-Destination 1998. Méthodologie. sous la dir. de Agence métropolitaine de transport, Société de transport de la Communauté Urbaine de Montréal, Société de transport de la Rive-Sud de Montréal, Société de transport de la Ville de Laval, Association des conseils inter-

- municipaux de transport, ministère des Transports du Québec et ministère des Affaires municipales et de la Métropole. Montréal.
- . 2010. L'Enquête Origine-Destination 2008. sous la dir. de Agence métropolitaine de transport, Société de transport de Montréal, Réseau de transport de Longueuil, Société de transport de Laval, Association québécoise du transport intermunicipal et municipal, ministère des Transports du Québec et des Régions et de l'Occupation du territoire ministère des Affaires municipales. Montréal.
- Séguin, Anne-Marie, Philippe Apparicio et Mylène Riva. 2012. « Identifying, mapping and modelling trajectories of poverty at the neighbourhood level: The case of Montréal, 1986–2006. » *Applied Geography* 35 (1–2): 265-274.
- Shearmur, Richard. 2006. « Travel From Home : An Economic Geography Of Commuting Distances In Montreal. » *Urban Geography* 27 (4): 330-359.
- Shearmur, Richard et William Coffey. 2002a. « A tale of four cities: intrametropolitan employment distribution in Toronto, Montreal, Vancouver, and Ottawa-Hull, 1981-1996. » *Environment and Planning* 34 (A): 575-598.
- . 2002b. « Urban Employment Subcenters And Sectoral Clustering In Montreal: Complementary Approaches To The Study Of Urban Form. » *Urban Geography* 23 (2): 103-130.
- Shearmur, Richard, William Coffey, Christian Dubé et Rémy Barbonne. 2007. « Intrametropolitan Employment Structure: Polycentricity, Scatteration, Dispersal and Chaos in Toronto, Montreal and Vancouver, 1996-2001. » *Urban Studies* 44 (9): 1713-1738.
- Shearmur, Richard et Norma Rantisi. 2011. « Montreal; Rising Again From The Same Ashes. » In *Canadian Urban Regions. Trajectories of Growth and Change*, sous la dir. de Larry S. Bourne, Tom Hutton, Richard Shearmur et Jim Simmons, 173-201. Oxford: Oxford University Press.
- Stanback, Thomas. 1991. *The New Suburbanization : Challenge To The Central City*. Boulder: Westview Press.
- Statistique Canada. 1999. Dictionnaire du Recensement de 1996. In *Dictionnaire du Recensement de 1996*. Ottawa: Statistique Canada.
- . 2010. Dictionnaire du Recensement de 2006. In *Dictionnaire du Recensement de 2006*. Ottawa: Statistique Canada.
- . 2012. *E-Stat*. Statistique Canada. Consulté le 3 août 2012. <http://www.statcan.gc.ca/estat/estat-fra.htm>.

- Tanguay, G. A. et I. Gingras. 2012. « Gas price variations and urban sprawl: an empirical analysis of the twelve largest Canadian metropolitan areas. » *Environment and Planning A* 44 (7): 1728-1743.
- Terral, Laurent et Richard Shearmur. 2006. « Structures et logiques du redéploiement de l'emploi métropolitain : le cas de l'aire métropolitaine de Montréal. » *Territoires en mouvement* 2006 (2): 48-56.
- Thomas-Maret, Isabelle, Paul Lewis, Anick Laforest et Métivier David L. 2011. « Localisation des activités métropolitaines : quels impacts sur le navettage à Montréal? » *Environnement Urbain / Urban Environment* 5 (2011): 38-51.