

Répercussions socio-démographiques et retombées fiscales de la réhabilitation et de la mise en valeur du lieu historique national du Canal-de-Lachine *

Rapport préparé pour Parcs Canada (Accord de contribution GC-1594).

Kristian Behrens[†] Florian Mayneris[‡] Marlon Seror[§]

Équipe de recherche sur le développement économique et les inégalités des territoires (DEIT)

Version finale : 2 octobre 2023

*Nous remercions les participants lors de présentations à Statistique Canada (en ligne) et à la SCSE à Québec pour leurs commentaires et suggestions. Nous souhaitons aussi remercier toute l'équipe de Parcs Canada pour leur accompagnement au cours de ce travail ainsi que Marc Lebel, de la Ville de Montréal, pour son aide avec le rôle foncier. Les données du rôle foncier ont été utilisées dans le cadre d'une entente avec la Ville de Montréal.

[†]Département des Sciences économiques, Université du Québec à Montréal, Montréal, Canada; et CEPR, Londres, Royaume-Uni. Courriel : behrens.kristian@uqam.ca

[‡]Département des Sciences économiques, Université du Québec à Montréal, Montréal, Canada; et CEPR, Londres, Royaume-Uni. Courriel : mayneris.florian@uqam.ca

[§]Département des Sciences économiques, Université du Québec à Montréal, Montréal, Canada. Courriel : seror.marlon@uqam.ca

Résumé exécutif

Parcs Canada souhaite avoir une meilleure connaissance des impacts socio-économiques de ses projets d'investissement. Dans cette perspective, le présent rapport mobilise les outils récents de l'analyse statistique et économétrique afin de quantifier l'impact causal de la réhabilitation et de la mise en valeur du lieu historique national du Canal-de-Lachine sur : (i) les changements socio-démographiques dans les quartiers avoisinants ; et (ii) les changements dans les valeurs foncières et les retombées fiscales induites par ces changements. Le but est de vérifier si la réhabilitation du canal de Lachine a bien eu un impact direct sur le développement résidentiel des quartiers qui l'entourent et, si oui, de quantifier les retombées fiscales qui en découlent pour la Ville de Montréal.

Pour répondre à ces questions, le présent rapport mobilise un grand nombre de données – incluant les rôles d'évaluation foncière de la Ville de Montréal de 2001 à 2019, les permis de construction, et les données du recensement à l'échelle spatiale la plus fine (aires de diffusion). Les résultats obtenus sont très clairs : *la réhabilitation et la mise en valeur du lieu historique national du Canal-de-Lachine a conduit au développement résidentiel et à l'embourgeoisement des quartiers longeant le canal, mais cet effet est entièrement concentré dans la partie est comprise entre le Bassin Peel et l'échangeur Turcot*. Comparé à des aires de diffusion initialement similaires à Montréal, les aires de diffusion proches du canal à l'est de celui-ci ont connu : (i) une arrivée de résidents disposant d'un niveau d'études et de revenu plus élevé que les résidents initialement présents (15 % et 7 000 \$ de croissance supplémentaire de la part des hautement éduqués et du revenu moyen, par rapport à un niveau initial moyen en 2001 de 21 % et de 27 800 \$, respectivement) ; (ii) un changement marqué dans la composition démographique (4 % de croissance supplémentaire pour la part des 20–39 ans et 4 % de déclin supplémentaire pour la part des 0–19 ans) ; (iii) une croissance additionnelle de la somme des valeurs foncières de 115 millions \$, tirée majoritairement par la croissance du nombre de propriétés mais peu par la valeur foncière moyenne ; et (iv) par conséquent une croissance additionnelle des retombées fiscales pour la Ville de Montréal pour la période 2004–2019.

Se fondant sur un taux de taxe foncière compris entre 0,65 % et 1,02 %, les estimations indiquent que les retombées fiscales pour la Ville de Montréal sont de l'ordre de 492,2 millions \$ en moyenne en valeur non actualisée pour la période 2004–2019, avec une estimation basse de 221,9 millions \$ et une estimation haute de 762,6 millions \$. Ceci correspond à environ 0,8 % des budgets prévisionnels de la Ville cumulés sur cette période. Lorsque des estimations beaucoup plus conservatrices – qui contrôlent de la tendance générale des quartiers centraux de Montréal à voir leurs valeurs foncières augmenter plus rapidement sur la période – sont utilisées, un surplus moyen de l'ordre de 270,1 millions \$ en valeur non actualisée est estimé (0,4 % des budgets prévisionnels cumulés de la Ville sur cette période), avec une estimation basse de 42,5 millions \$ et une estimation haute de 497,7 millions \$. Étant donné une valeur non actualisée de 34,9 millions \$ environ des investissements réalisés par Parcs Canada pour l'ouverture du lieu historique national du Canal-de-Lachine en 2002, les retombées fiscales pour la Ville de Montréal générées par la réhabilitation et par la mise en valeur du site historique national du Canal-de-Lachine sont donc bien supérieures aux investissements consentis par Parcs Canada.

L'analyse conduite dans ce rapport démontre qu'au-delà de la mise en valeur d'un patrimoine historique important pour les Montréalais et les Canadiens, les investissements consentis par Parcs Canada pour la réouverture du canal de Lachine ont contribué à transformer les quartiers avoisinants. Le développement résidentiel, partiellement induit par les investissements de Parcs Canada, a entraîné des retombées fiscales additionnelles quantitativement significatives pour la Ville de Montréal. Ces retombées additionnelles doivent être prises en compte dans toute évaluation coût-bénéfice d'un projet de ce type. L'expérience de la réhabilitation du canal de Lachine démontre aussi que les projets de réhabilitation du patrimoine historique ou naturel en milieu urbain peuvent contribuer significativement à l'embourgeoisement des zones avoisinantes. Les pouvoirs publics soucieux de préserver la mixité sociale des quartiers mis en valeur par la réhabilitation du patrimoine historique ou naturel doivent avoir en tête – au moment de concevoir leurs projets d'investissement – les dynamiques d'embourgeoisement auxquelles leurs investissements peuvent conduire.

1 Introduction

1.1 Mandat de Parcs Canada

L'Agence Parcs Canada, commanditaire de ce rapport, a pour mission d'administrer un vaste réseau d'aires patrimoniales, culturelles et naturelles protégées au Canada, couvrant plus de 450 000 km². Ce réseau comprend 47 parcs nationaux, 171 lieux historiques nationaux, 5 aires marines nationales de conservation et un parc national urbain. Son mandat consiste à protéger et à mettre en valeur des exemples significatifs du patrimoine naturel et culturel canadien, tout en favorisant la connaissance et l'appréciation du public, afin de garantir leur préservation pour les générations actuelles et futures. Parcs Canada consacre également des ressources importantes à la préservation du patrimoine culturel, notamment la restauration et l'entretien des lieux historiques nationaux, des bâtiments historiques, des sites archéologiques et des artefacts.

L'agence investit en plus dans des programmes de recherche scientifique et d'innovation pour mieux comprendre les écosystèmes, la biodiversité, l'histoire et la culture associés à ses sites. Ces efforts visent à garantir la durabilité à long terme des parcs et des lieux historiques. Entre 2019 et 2022, Parcs Canada a investi 2,8 millions \$ et prévoit de dépenser 2,8 millions \$ également entre 2022 et 2025 sur des projets visant à protéger et mettre en valeur le patrimoine naturel et culturel du Canada (Plan ministériel de Parcs Canada de 2022–2023).

L'Unité de gestion des voies navigables au Québec de Parcs Canada, responsable de cinq canaux historiques, dont le lieu historique national du Canal-de-Lachine, travaille à soutenir la viabilité des sites protégés, à fournir des services de qualité, à assurer la sécurité des visiteurs, à gérer la navigation, à entretenir et à améliorer les actifs, y compris les éléments patrimoniaux, à développer des initiatives novatrices en collaboration avec les partenaires locaux et à faciliter la découverte du caractère historique national pour un public plus large au Canada.

L'Agence Parcs Canada est consciente que la réhabilitation et l'entretien du patrimoine

qui se trouve sous sa responsabilité sont susceptibles d'avoir des impacts qui vont au-delà du simple maintien du patrimoine en question. Ainsi, Parcs Canada souhaite avoir une meilleure connaissance des impacts socio-économiques de ses projets d'investissement et de ses répercussions pour les milieux concernés. Le présent rapport s'inscrit dans la démarche de recherche scientifique de Parcs Canada. Il mobilise les outils récents de l'analyse statistique et économétrique afin de quantifier l'impact causal d'un des projets d'investissements significatifs de Parcs Canada : la réhabilitation et mise en valeur du lieu historique national du Canal-de-Lachine.

1.2 Le lieu historique national du Canal-de-Lachine

Le lieu historique national du Canal-de-Lachine, situé au cœur de Montréal, offre une expérience unique en combinant une voie navigable, le canal lui-même, et les berges historiques qui l'entourent. Le canal, long de 14 kilomètres, est bordé de vestiges industriels et comporte une piste multifonctionnelle renommée. Il est ponctué de cinq écluses entre le Vieux-Port et le lac Saint-Louis. Construit entre 1821 et 1825 pour faciliter le commerce et contourner les rapides de Lachine, le canal a joué un rôle essentiel dans le développement économique et industriel de la région. Il est considéré comme le berceau de l'industrialisation au Canada. Au fil des années, le canal a traversé trois principales périodes : la navigation commerciale (1825–1970), la transition (1970–2002) avec la fermeture due à l'ouverture de la voie maritime du Saint-Laurent, et la navigation de plaisance depuis 2002 (voir l'Appendice A pour une chronologie plus complète).

En 1997, le gouvernement fédéral du Canada annonce le déblocage de crédits pour réaliser, sous l'égide de Parcs Canada, les travaux de réhabilitation du canal de Lachine. Les travaux de réhabilitation du canal de Lachine ont eu lieu entre 2000 et 2002, réouvrant ainsi le canal à la navigation de plaisance. Le bassin Peel a été au cœur de ces transformations. Les travaux de restauration ont été entrepris dans le but de réhabiliter certains quais et de tirer pleinement parti du potentiel du bassin. Cette rénovation a également permis de préserver le caractère patrimonial du lieu tout en le rendant compatible avec un usage

contemporain. Elle s'est caractérisée par une approche réfléchie visant à maintenir l'état, la fonctionnalité et l'intégrité du site grâce à des réparations, des modifications et des ajouts compatibles. Parmi les réalisations notables figurent la restauration des murs des bassins latéraux, la réhabilitation du mécanisme d'éclusage, ainsi que l'aménagement des terrains adjacents.

1.3 Comprendre et quantifier les retombées des investissements

Parcs Canada a mis en valeur, par ses investissements, une infrastructure urbaine qui attire aujourd'hui de nombreux Montréalais et touristes pour pratiquer la promenade, le sport, la navigation de plaisance, ou pour simplement se retrouver en famille ou entre amis. Au moment où le Canal-de-Lachine s'est imposé comme une aménité appréciée des usagers, les quartiers environnants (Griffintown, Petite-Bourgogne et Saint-Henri, notamment) ont connu un développement résidentiel important. En commandant cette étude, Parcs Canada souhaite avoir une meilleure idée de certains impacts socio-économiques de la réhabilitation du canal de Lachine. Plus spécifiquement, le but de ce travail est de vérifier si la réhabilitation du canal de Lachine a bien eu un impact direct sur le développement résidentiel des quartiers qui l'entourent et si oui, de quantifier les retombées fiscales qui en découlent pour la Ville de Montréal.

1.3.1 L'impact causal de la réhabilitation du canal de Lachine

Identifier l'impact causal de la réhabilitation du canal de Lachine sur les changements socio-démographiques dans les quartiers environnants n'a rien d'évident. En effet, depuis les années 2000, de nombreux quartiers de Montréal ont connu, comme beaucoup d'autres quartiers de grandes villes nord-américaines et européennes, une vague intense d'embourgeoisement (Plateau-Mont-Royal, Mile End, Rosemont-la-Petite-Patrie, Hochelaga-Maisonneuve, etc.). Il est donc difficile d'affirmer *a priori* que le développement des quartiers traversés par le Canal-de-Lachine aurait été impossible ou très différent sans l'intervention de Parcs Canada. Par ailleurs, d'autres dispositifs sont mis en œuvre à la fin des années 1990

dans des quartiers à proximité du Canal, notamment les subventions du gouvernement du Québec pour le développement de la Cité du Multimédia dans le faubourg des Récollets, juste au nord du Canal-de-Lachine, à proximité de l'école de Technologie Supérieure¹. Là encore, distinguer ce qui est directement imputable aux investissements de Parcs Canada des effets potentiels de ces autres dispositifs n'est *a priori* pas chose aisée.

Dans ce rapport, les outils récents de l'analyse statistique et économétrique sont mobilisés afin de dépasser les corrélations et de quantifier l'impact causal de la réhabilitation du canal de Lachine sur les changements socio-démographiques des quartiers environnants et sur les valeurs foncières dans ces quartiers. La valeur foncière étant la base taxable utilisée par les villes pour prélever leurs revenus de taxe foncière, les estimations servent à donner un ordre de grandeur des retombées fiscales pour la Ville de Montréal des investissements réalisés par Parcs Canada dans la zone du Canal-de-Lachine.

1.3.2 Aperçu des données et approche méthodologique

Différentes bases de données géo-référencées livrant des informations au niveau des aires de diffusion (AD) sont combinées dans le cadre de cette étude². Les AD comptent de 400 à 700 habitants en moyenne. Les informations sur les caractéristiques des résidents (nombre, âge, revenu moyen, niveau d'éducation, etc.) proviennent du recensement de la population réalisé par Statistique Canada tous les cinq ans. Concernant l'activité immobilière, les données ouvertes de la Ville de Montréal sur les permis de construction sont utilisées, ainsi que les données du rôle d'évaluation foncière pour les arrondissements composant la Ville de Montréal et les arrondissements de la Communauté Urbaine. Ainsi que l'indique le site de la Ville, « le rôle d'évaluation foncière, déposé tous les 3 ans, consiste

1. La Cité du Multimédia est un projet immobilier annoncé en 1998 par le gouvernement du Québec et qui s'inscrit dans le prolongement de tentatives restées jusque-là infructueuses (de la part de la Ville de Montréal notamment) de revitaliser le quartier de Griffintown. Outre sa dimension immobilière, la Cité du Multimédia consiste en des subventions salariales versées aux entreprises des nouvelles technologies décidant de se localiser dans le quartier de la Cité. Devant les critiques et un succès mitigé, les subventions sont supprimées en 2003 et les immeubles vendus à un investisseur privé.

2. D'après Statistique Canada, une aire de diffusion est « une petite unité géographique relativement stable formée de un ou de plusieurs îlots de diffusion avoisinants. Il s'agit de la plus petite région géographique normalisée pour laquelle toutes les données du recensement sont diffusées ».

en un inventaire de toutes les propriétés situées sur le territoire d'une municipalité. Un rôle d'évaluation foncière est dressé pour chacune des 16 municipalités liées de l'agglomération de Montréal ». Cet inventaire contient, entre autres, la valeur foncière de chaque propriété déterminée par l'évaluateur de la Ville en tenant compte « des conditions du marché immobilier dix-huit mois avant l'entrée en vigueur du rôle d'évaluation. » C'est cette valeur foncière qui est ensuite utilisée comme base taxable pour déterminer le montant de taxe foncière que chaque propriétaire doit verser. De plus amples détails sur les bases de données sont fournis à la section 3 de ce rapport, ainsi que dans Appendice B.

Une fois les bases de données mises en forme, cette étude considère que la zone possiblement affectée par la mise en valeur du canal est constituée des aires de diffusion situées à au plus 750 m du canal, c'est-à-dire à un peu moins de dix minutes à pied pour quelqu'un marchant à 5 km/h. L'évolution socio-démographique et foncière de ces aires de diffusion sur la période 2001–2016 est comparée à l'évolution observée dans des aires de diffusion de l'île de Montréal qui avaient en 2001 des caractéristiques similaires à celles des quartiers longeant le Canal (densité de population, revenu moyen, part de résidents titulaires d'un baccalauréat au moins, proximité de l'eau, etc.). Cette méthode économétrique – désormais couramment utilisée en Sciences économiques pour évaluer quantitativement l'impact causal des politiques publiques – est appelée la méthode des *différences-en-différences sur échantillon apparié par score de propension* : elle consiste à comparer l'évolution de certaines variables avant et après la mise en œuvre de la politique pour des unités directement visées par la politique (les *unités traitées*) et des unités qui n'étaient pas visées mais étaient initialement comparables (les *unités de contrôle*). L'hypothèse « d'identification de l'effet causal de la politique publique » sous-jacente est qu'en l'absence de cette politique, les unités traitées et les unités de contrôle auraient connues des évolutions similaires.

Les détails de la stratégie empirique sont discutés dans la section 4 du rapport. Y sont également discutés les différents tests de robustesse (dont les détails sont relégués dans les appendices) de l'analyse effectuée.

1.3.3 Synthèse des principaux résultats

Les résultats de cette étude sont très clairs. La réhabilitation et la mise en valeur du lieu historique national du Canal-de-Lachine a conduit au développement résidentiel et à l'embourgeoisement des quartiers longeant le Canal, mais cet impact est entièrement concentré dans la partie du canal comprise entre le Bassin Peel et l'échangeur Turcot. En moyenne, les aires de diffusion entourant le Canal-de-Lachine au nord-est de l'échangeur Turcot avaient en 2016 169 habitants en plus par rapport à ce qu'ils auraient eu en l'absence de réhabilitation du canal de Lachine. Le revenu moyen de leurs habitants était supérieur de 7 000 \$. En termes de composition de leur population, les aires de diffusion longeant le canal avaient une part de diplômés d'un baccalauréat ou plus supérieure de 4 points de pourcentage (soit 15 % de plus que les unités de contrôle), 7 % en plus de 20-39 ans et 7 % en moins de 0-19 ans.

La réhabilitation du canal de Lachine a ainsi attiré une population plus éduquée et plus riche, généralement active et sans enfants. On retrouve ici le portrait typique des résidents associés à l'embourgeoisement des quartiers centraux des grandes villes dans les années 1990 à 2010. La somme des valeurs foncières au rôle de 2017 dans les AD à proximité de la portion est du canal était quant à elle plus élevée de 115 millions \$ en moyenne pour chaque AD par rapport à ce qu'elle aurait été en l'absence de réhabilitation du canal de Lachine. Cette croissance est entièrement tirée par l'accroissement du nombre de propriétés plutôt que par la valeur foncière moyenne des propriétés. Ces évolutions ont été progressives et se sont accélérées au tournant des années 2010. Lorsque l'on tient compte du fait que la majorité des quartiers à proximité du centre-ville ont eu structurellement plus tendance à s'embourgeoiser et à se développer que les quartiers plus éloignés, les effets mesurés sont quantitativement plus faibles mais qualitativement similaires.

Quand on prend en compte le taux de taxe foncière (compris entre 0,65 % et 1,02 % sur la période) et les effets cumulés au cours du temps, les estimations indiquent que les retombées fiscales pour la Ville de Montréal de la réhabilitation du canal de Lachine sont, pour la période 2004–2019, comprises entre 221,9 et 762,6 millions \$ en valeur non actua-

lisée³. Ainsi, étant donné que Parcs Canada a investi initialement environ 34,9 millions \$ pour permettre la réouverture du Canal-de-Lachine en 2002, le surplus fiscal pour la Ville de Montréal entre 2004 et 2019 a été plus élevé que le montant des investissements réalisés par Parcs Canada, même lorsque l'on considère les valeurs monétaires actualisées.

Le reste de ce rapport est organisé de la façon suivante. La section 2 propose un aperçu de la littérature académique pertinente pour comprendre les mécanismes révélés dans ce rapport d'étude. La section 3 présente de manière synthétique les données utilisées dans cette analyse. Les aspects techniques et des détails supplémentaires sont relégués vers l'Appendice B. La section 4 décrit la méthodologie empirique. La section 5 présente les résultats détaillés pour les évolutions démographiques et foncières à base des données de recensement. Les résultats de base sont présentés dans la sous-section 5.1, une analyse de robustesse dans la sous-section 5.2 et l'analyse d'hétérogénéité dans la section 5.3. Dans la section 6 l'analyse porte sur les évolutions foncières le long du Canal-de-Lachine en utilisant les données sur les permis de construction dans la sous-section 6.1 et des rôles fonciers dans la sous-section 6.2. Les retombées fiscales pour la Ville de Montréal sont quantifiées dans la section 7. Enfin, la section 8 conclut.

2 Revue de littérature

Dans cette section du rapport, une sélection d'articles académiques évaluant l'impact des investissements publics sur l'embourgeoisement des quartiers et sur les prix de l'immobilier est d'abord discutée. Par la suite, des références analysant plus spécifiquement l'embourgeoisement et certains projets de développement immobilier à Montréal sont présentées, afin de donner plus d'éléments de contexte concernant le cas à l'étude dans ce rapport.

3. Cette fourchette varie de 42,5 à 497,7 millions \$ en se basant sur les estimations les plus conservatrices.

2.1 Investissements publics et embourgeoisement des quartiers

L'embourgeoisement—parfois aussi appelé “gentrification”—est généralement défini comme la transformation de quartiers initialement populaires qui voient le revenu moyen et le niveau d'éducation de leurs résidents augmenter. Cette transformation s'opère généralement par les flux démographiques dans ces quartiers, les nouveaux résidents étant plus riches et plus éduqués que ceux qui quittent ou restent dans le quartier (McKinnish et al., 2010; Ding et al., 2016; Brummet and Reed, 2018).

Après plusieurs décennies d'étalement urbain (1950–1990), le retour depuis le milieu des années 1990 vers les quartiers centraux des grandes villes de résidents jeunes, éduqués et disposant d'un revenu plus élevé que la moyenne est un phénomène saillant et largement documenté des trente dernières années (Baum-Snow and Hartley, 2020; Couture and Handbury, 2020). Plusieurs causes ont été avancées pour expliquer ce phénomène : la baisse de la criminalité (Ellen et al., 2019), un coût d'opportunité croissant des déplacements domicile-travail (Su, 2022), la montée des inégalités de revenu (Couture et al., 2019), le développement de la location de court terme (Koster et al., 2021) ou encore le recul de l'âge du premier enfant (Moreno-Maldonado and Santamaria, 2021) et un goût croissant des jeunes éduqués pour les aménités urbaines (Baum-Snow and Hartley, 2020; Couture and Handbury, 2020).

Si les causes « macro-économiques » et « macro-sociologiques » de l'embourgeoisement sont bien connues, il est plus difficile de prédire où l'embourgeoisement va exactement avoir lieu au sein des villes (Behrens et al., 2022). Les investissements publics réalisés pour mettre en valeur certains quartiers font partie des déterminants « locaux » de l'embourgeoisement identifiés dans la littérature (Zheng and Kahn, 2013). Les impacts de deux types d'investissement publics sur la gentrification ont plus particulièrement été étudiés : les transports publics et la création ou la mise en valeur de parcs, espaces verts et lieux récréatifs.

L'arrivée du transport public dans un quartier ou son expansion améliorent l'accès au reste de l'agglomération urbaine pour les résidents de ce quartier et inversement. En faci-

litant les déplacements pour des motifs professionnels ou récréatifs, l'arrivée du transport public dans un quartier ou son expansion sont donc susceptibles d'accroître l'attractivité économique et résidentielle de ce quartier. à offre de logements donnée, cette attractivité accrue devrait faire augmenter les prix immobiliers, un phénomène appelé *capitalisation foncière* en économie urbaine. Cette capitalisation foncière est une conséquence mesurable des phénomènes d'embourgeoisement et elle peut rendre plus difficile l'accès au logement dans ces quartiers pour les ménages les plus modestes. Plusieurs études empiriques confirment directement l'effet d'embourgeoisement induit par les infrastructures de transport en commun majeures (métro, train ou encore système léger sur rail) en montrant que la connexion au réseau de transport en commun s'accompagne de l'arrivée de nouveaux résidents disposant d'un revenu moyen et d'un niveau d'éducation plus élevés que ceux des résidents déjà en place—voir Mayer and Trevien (2017) pour le cas du RER en région parisienne et Gupta et al. (2022) pour le cas de la Ligne Q du métro de New York. Les études abondent par ailleurs pour montrer que l'arrivée d'une station de transport en commun entraîne généralement une hausse de la valeur des propriétés environnantes. Dubé et al. (2011) et Dubé et al. (2013) le démontrent par exemple dans le cas du Métrobus de Québec et du train de banlieue desservant la Rive Sud de Montréal, et Gupta et al. (2022) dans le cas de la Ligne Q du métro New Yorkais⁴. L'impact sur les prix immobiliers—la capitalisation foncière—peut ensuite être utilisé pour quantifier l'effet économique de l'arrivée du transport en commun et *in fine* pour quantifier les ressources issues de la taxe foncière pour les villes. Notons que cet impact est récurrent puisque, à taux de taxe donné, les ressources fiscales pour la ville sont plus élevées toutes les années qui suivent l'appréciation de la valeur foncière des propriétés. Gupta et al. (2022) trouvent un impact substantiel en termes de ressources fiscales. Cela étant, dans le cas de la ligne Q du métro de New York, si la croissance des valeurs immobilières estimée par les auteurs dans leur spécification de base est supérieure aux coûts de construction de la ligne, la fiscalité foncière est telle que le retour

4. Aux états-Unis, Glaeser et al. (2008) documentent que le transport public peut aussi attirer des ménages plus pauvres qui ont moins accès aux automobiles privées. Ils affirment qu'une partie de la concentration des ménages plus pauvres dans les centre-villes américains peut être expliquée par l'accès au transport public.

pour la Ville de New York sous forme de taxe foncière demeure nettement inférieur à ces coûts de construction. Le projet a donc essentiellement bénéficié aux propriétaires fonciers qui « captent la majorité de la capitalisation foncière ».

La mise en valeur d'espaces verts, de parcs et/ou de lieux récréatifs peut aussi conduire à l'embourgeoisement des quartiers dont le cadre de vie se trouve ainsi amélioré, un phénomène parfois désigné sous le nom de « gentrification verte » (Anguelovski et al., 2022). Pham et al. (2022) montrent dans une étude sur les ruelles vertes de Montréal que cette gentrification verte peut conduire au déplacement des ménages à faible revenu ainsi qu'à une diminution du sentiment d'appartenance pour les résidents de longue date. L'attrait des ménages aisés pour les aménités naturelles (proximité à l'océan, à la montagne, à un lac ou à une rivière/fleuve) n'est pas nouveau. Lee et Lin (2018) montrent notamment qu'entre 1880 et 2010, les villes américaines dont les quartiers sont plus hétérogènes en termes d'aménités naturelles ont connu une stratification de ces quartiers en termes de revenu plus stable que les villes dont les quartiers sont plus homogènes. Les aménités naturelles jouent ainsi le rôle de point d'ancrage pour les ménages à haut revenu. Cela n'est pas sans conséquence à l'heure où les pouvoirs publics multiplient les investissements pour verdir les villes dans un effort d'adaptation aux changements climatiques. Black et Richards (2020) montrent par exemple que les propriétés localisées à une distance maximale de 80 mètres du parc linéaire urbain suspendu *High Line* de New York ont vu, suite à l'ouverture de ce dernier, leur valeur augmenter de 35,2 % environ par rapport à celles localisées entre 80 mètres et 800 mètres (toutes autres choses étant égales par ailleurs). Ce premium est encore plus fort pour les propriétés immédiatement adjacentes au parc suspendu et pour celles situées dans les étages à la hauteur du parc linéaire nouvellement créé. Dans le même ordre d'idée, Immergluck et Balan (2018) évaluent l'impact de la construction de la ceinture verte à Atlanta sur les prix immobiliers dans les quartiers environnants. Ils trouvent que, toutes autres choses étant égales par ailleurs, le prix médian des propriétés situés à moins de 800 mètres de la ceinture verte a augmenté de 17.9 % à 26.6 %⁵. Ces études ne

5. Beaucoup de « parcs urbains linéaires », similaires au parc longeant le Canal-de-Lachine, ont été développés et étudiés. Voir <https://findingspress.org/article/29521-neighborhood-change-and->

quantifient toutefois pas les ressources fiscales additionnelles pour les autorités issues de cette appréciation foncière.

Ces différents travaux montrent que les investissements publics, en conduisant à l'augmentation des prix immobiliers, peuvent créer des phénomènes d'embourgeoisement. Certains élus et exécutifs locaux soucieux de la mixité sociale pourraient y voir des raisons de concevoir, en amont de la mise en oeuvre des investissements publics, des solutions en matière de logement social ou abordable. Par ailleurs, en faisant augmenter les valeurs foncières, ces investissements génèrent aussi des ressources fiscales additionnelles pour les autorités locales. Bien qu'elles soient relativement peu discutées dans la littérature, ces ressources fiscales additionnelles peuvent provenir de l'appréciation des valeurs foncières des propriétés existantes (*effet de prix*) ainsi que de la stimulation de la construction de nouveaux logements par la mise en valeur des quartiers (*effet de quantité*). Dans le cadre de ce rapport, l'impact de la réhabilitation du canal de Lachine sur les valeurs des propriétés inscrites au rôle d'évaluation foncière est évalué (et non sur la valeur des transactions immobilières pour lesquelles il n'y a pas de données disponibles). Ces valeurs étant celles utilisées par la Ville de Montréal pour calculer le montant de taxe foncière dé par les propriétaires, cela offre la possibilité de faire une quantification directe des effets de la mise en valeur du canal sur les revenus tirés de la taxe foncière. L'impact imputable aux variations de la valeur foncière moyenne des propriétés est également distingué de l'impact attribuable à la croissance du stock de propriétés.

2.2 Embourgeoisement et projets immobiliers à Montréal

Plusieurs études en géographie et sociologie urbaine permettent de se rendre compte que, au cours des vingt à trente dernières années, l'embourgeoisement à Montréal est loin d'avoir concerné uniquement les abords du Canal-de-Lachine. Si High et al. (2020) s'inté-

gentrification-near-three-urban-trails pour une étude qui documente que les effets positifs sont généralement présents mais hautement localisés et hétérogènes le long des parcs (Metropolitan Branch Trail, Washington DC; Shelby Farms Greenline, Memphis, TN; et Lafitte Greenway, New Orleans, LA); et <https://www.housingstudies.org/releases/Displacement-Pressure-in-Context-606/> qui documente les effets importants le long du Bloomingdale trail, Chicago, IL.

ressent bien aux quartiers de la Petite-Bourgogne, Saint-Henri et Pointe-Saint-Charles qui sont traversés par le Canal, Bélanger (2014) analyse le cas du Faubourg-Saint-Laurent, Rose (2006) réalise des entretiens avec des résidents du Plateau-Mont-Royal et de Centre-Sud notamment, Sprague et Rantisi (2019) analysent le Mile-Ex et Naud et al. (2009) décrivent à partir des données de recensement de 1996 et 2001 une tendance à la cogentri-fication sociale et économique, autrement dit à la colocalisation des résidents-gentrifieurs et des emplois qu'ils occupent, dans les quartiers d'Outremont, du Plateau-Mont-Royal et du Vieux Port. C'est pourquoi ce rapport vise également à vérifier que l'impact de la réhabilitation du canal de Lachine sur les changements socio-démographiques et immobiliers des quartiers environnants résiste à la prise en compte du fait que l'embourgeoisement a concerné plusieurs quartiers centraux et péri-centraux de Montréal au cours des dernières décennies.

De plus, les années 1990 ont été marquées par plusieurs tentatives des pouvoirs publics pour revitaliser le quartier de Griffintown. Poitras (2002) et Knight (2003) rappellent que la Ville de Montréal avait commencé par racheter dans les années 1980 des terrains dans le quartier de Griffintown pour en favoriser la revitalisation grâce à un projet de nouveau quartier, le « quartier des écluses » (dont le nom était directement lié aux infrastructures du Canal-de-Lachine), qui a finalement été abandonné en raison de l'effondrement du marché immobilier Montréalais au début des années 1990. Le projet de la Cité du Multimédia prend le relais en 1998 avant d'être abandonné en 2003 et combine des incitants fiscaux fournis par le gouvernement provincial aux entreprises des nouvelles technologies avec des projets immobiliers qui impliquent, entre autres, la Ville de Montréal. Ananian et Borde (2019) estiment que le Quartier de l'Innovation, dans lequel s'insérait la Cité du Multimédia, juste au nord-est du Bassin Peel, rassemble différents volets urbains, sociaux, technologiques et industriels, mais qu'il ne dispose pas des outils et des pouvoirs nécessaires à son développement, son budget limité l'amenant à se concentrer principalement sur des activités de réseautage et de promotion. Selon elles, plusieurs acteurs considèrent ainsi qu'il a joué un rôle mineur dans le développement du territoire et s'est approprié des dynamiques qui

auraient existé indépendamment de son influence⁶. Enfin, Bélanger et al. (2020) montrent comment les projets immobiliers conduits par l'entreprise Devimco dans les années 2000 dans Griffintown ont été en partie encouragés par la Ville de Montréal et ont participé à la diffusion dans la construction résidentielle de modes d'organisation des bâtiments que l'on trouve généralement dans l'industrie hôtelière (tours à condos offrant des commodités telles que des halls d'entrée, des salons urbains, des piscines, des aires communes sur le toit, saunas, gymnases et spas extérieurs). Au final, compte tenu des diverses initiatives qui voient le jour dans Griffintown en parallèle de la réhabilitation du canal de Lachine, cette étude vérifie que les résultats sont robustes à l'exclusion de l'échantillon des aires de diffusion à proximité du Bassin Peel, puisque ces aires sont possiblement les plus influencées par les projets lancés depuis les années 1990 dans Griffintown.

3 Aperçu des principales données utilisées

Cette étude mobilise un grand nombre de données décrites succinctement dans cette section. Elle documente les principales bases et explique les variables construites. La majorité des détails techniques et des informations supplémentaires sont relégués dans l'Appendice B.

L'analyse couvre les années 1996 à 2017. Les deux principales bases de données sont les recensements de Statistique Canada de 1996, 2001, 2006, 2011 et 2016 et les rôles fonciers de la Ville de Montréal de 2001 à 2019. Ces bases de données permettent de construire les variables d'intérêt et de contrôle afin d'estimer les changements dans la composition démographique et dans les valeurs foncières le long du Canal-de-Lachine.

Les unités d'analyse sont les plus petites zones géographiques stables dans le temps construites à partir de la géographie des recensements (voir l'Appendice B.2 pour plus d'informations). La géographie stable, fondée sur les aires de diffusion (AD), consiste en 5 247 unités couvrant l'aire métropolitaine de Montréal pour la période 2001–2016. Si l'inté-

6. De grands acteurs comme Ubisoft et Softimage ont d'ailleurs refusé de s'installer dans ce quartier.

gration du recensement de 1996, basée sur un découpage géographique très différent, est prise en compte, ce nombre tombe à 1 255 (voir la Figure B1 dans l'Appendice B.2 pour une carte). Comme l'inclusion du recensement de 1996 nécessite de travailler avec une géographie nettement plus agrégée, il est préféré de baser l'analyse principale sur la géographie plus fine de 2001–2016. Toutefois, les données du recensement de 1996 sont utilisées afin de vérifier qu'il n'y a pas de tendance préalable entre 1996 et 2001—c'est-à-dire avant le début de la réhabilitation du canal de Lachine—dans les variables d'intérêt.

Afin d'effectuer une analyse complète des changements démographiques et économiques des effets de la réhabilitation du canal de Lachine, les variables suivantes du recensement ont été retenues pour l'analyse :

- Population et âge (population totale ; population par tranche d'âge, soit : 19 ans et moins, 20-39 ans, 30-59 ans, 60 ans et plus). Ces variables permettent de documenter comment la pyramide des âges a substantiellement changé aux abords du Canal-de-Lachine.
- Revenu (revenu moyen et médian des ménages ; revenu individuel moyen ; revenu moyen et médian des familles ; proportion des résidents à bas revenu). Ces variables permettent de documenter comment les revenus ont augmenté le long du Canal-de-Lachine, en particulier dans la partie à proximité du centre-ville.
- Education (part des hautement éduqués avec au moins une année d'études universitaires). Cette variable permet de vérifier si le canal est devenu plus éduqué comparé aux autres quartiers centraux de Montréal.
- Travail (taux de chômage ; taux de participation au marché du travail). Ces variables sont utilisées afin d'examiner si la participation au marché du travail a changé dans les zones traitées par la réhabilitation du canal de Lachine.
- Logement (année moyenne de construction des logements ; part des propriétaires ; valeur moyenne des logements ; loyer moyen ; nombre de logements occupés par les propriétaires ; répartition entre propriétaires et locataires). Ces variables permettent d'analyser les changements agrégés dans la quantité, les valeurs et certaines caractéristiques.

téristiques des logements et de leurs propriétaires le long du Canal-de-Lachine.

Même si le recensement contient des variables qui sont reliées au foncier, ces variables présentent des limitations importantes. En particulier, les variables de valeurs ne couvrent pas tous les logements et ne reflètent pas nécessairement l'assiette fiscale sur laquelle la ville perçoit les impôts fonciers. Ainsi, pour calculer la valeur générée par la réhabilitation et la réhabilitation du canal de Lachine, il est prévu d'utiliser les valeurs foncières extraites des rôles fonciers de la Ville de Montréal. à cet effet, une entente de confidentialité a été signée avec la Ville afin d'obtenir la quasi intégralité du rôle foncier et, dépendant des années, des autres arrondissements de la communauté urbaine de Montréal (CUM). Comme le montre le Tableau B.1 dans l'Appendice B, il y a entre 85 191 et 432 200 observations par année, couvrant la période 1998–2017. L'Appendice détaille l'important travail d'extraction et de traitement des données effectué sur les rôles fonciers. Pour chaque propriété, sa valeur est observée dans le rôle foncier, ce qui permet d'estimer les gains en valeur générés par la réhabilitation du canal de Lachine. Outre la valeur, il est possible d'utiliser le rôle foncier afin d'obtenir le nombre de propriétés. Toutes les propriétés sont géo-référencées et arrimées avec les unités géographiques stables. Finalement, des mesures sont construites qui captent la présence de « tours à condo » à partir d'informations contenues dans les rôles fonciers. Les détails sont dans l'Appendice B.

Pour compléter l'analyse coût-bénéfice, des données détaillées sur les investissements effectués par Parcs Canada le long du Canal-de-Lachine sont utilisées. Parcs Canada a fourni ces données pour la période 2001–2022. Certaines de ces données peuvent être associées à des unités géographiques. D'autres, en revanche, doivent être ventilées entre unités géographiques si elles affectent tout le canal. L'effet de ce type d'investissement ne peut pas être capté par cette analyse empirique. Pour les investissements géo-référencés, des mesures de la somme de ces investissements par période de 5 ans pour chaque unité géographique ont été construites. Des mesures cumulées de la valeur totale des investissements dans un rayon de 500 mètres, 1 kilomètre et 2 kilomètres autour de chacune des unités géographiques ont également été élaborées. Cela permet de voir si les valeurs foncières ont

augmenté plus rapidement dans des endroits ayant bénéficié d'investissements plus importants de la part de Parcs Canada.

Enfin, des bases de données supplémentaires sont utilisées pour sélectionner un groupe de contrôle, pour construire des variables de contrôles et pour affiner l'analyse. La base des permis de construction de la Ville de Montréal est exploitée. Ces permis de construction sont géo-référencés et arrimés avec les unités spatiales stables. Par ailleurs, une base propriétaire de données géo-référencées des établissements manufacturiers en 2001 est utilisée. Comme le canal traverse plusieurs zones à vocation industrielle—surtout en début de période—cette information sert à sélectionner des unités géographiques de contrôle comparables en termes d'activité industrielle en 2001.

4 Méthodologie pour estimer un effet causal

Une simple analyse de la hausse des valeurs foncières ou des changements socio-économiques dans la zone du Canal-de-Lachine ne suffit pas pour conclure que ces changements sont dus à la réhabilitation du canal et de ses alentours. En effet, les dynamiques urbaines d'embourgeoisement et de transformation des centres-villes depuis le début des années 2000 sont bien documentées aux États-Unis et au Canada (Couture and Handbury, 2020; Behrens et al., 2022). Par conséquent, il est nécessaire de trouver une stratégie empirique permettant d'identifier l'effet causal de la mise en valeur du canal sur les valeurs foncières et les changements socio-économiques.

Pour illustrer l'effet de ces dynamiques urbaines ainsi que la spécificité des abords du canal, cette section expose d'abord une estimation « naïve », qui consiste à comparer les blocs⁷ qui sont à proximité du canal à ceux qui ne le sont pas. Les blocs situés à moins (plus) de 750 mètres du canal et se trouvant sur l'île de Montréal sont définis comme « proches » (« éloignés ») du canal ou comme « traités » (« de contrôle »)⁸. Voici l'équation

7. Le terme « bloc » est utilisé ici au sens d'« aire de diffusion harmonisée ». Il est en effet nécessaire de fusionner les aires de diffusion pour obtenir des unités géographiques stables dans le temps, le découpage géographique en aires de diffusion étant sujet à variation d'un recensement à l'autre.

8. Ce seuil arbitraire, ainsi que la région dont sont tirés les blocs de contrôle, est varié dans des tests de robustesse.

qui sera estimée :

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Canal \times Post + \beta_2 Canal + \delta_t + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

où Y_{it} est la variable d'intérêt, par exemple : la population totale du bloc i , le revenu moyen de ses habitants ou la somme de ses valeurs foncières à l'année t ; $Canal$ est une variable indicatrice égale à 1 pour les blocs proches du canal et 0 pour les autres; $Post$ est une variable indicatrice égale à 1 après la réhabilitation par Parcs Canada et 0 auparavant; δ_t est une indicatrice égale à 1 pour l'année t ; et ε_{it} est le terme d'erreur. Cette stratégie, dite de double différence (*difference-in-differences*), consiste à comparer des blocs de recensement proches du canal (« traités ») à des blocs loin du canal (« contrôle »), avant et après sa réhabilitation. L'équation (1) identifie un β_1 causal sous l'hypothèse d'identification suivante : en l'absence des investissements de Parcs Canada, les blocs proches du canal auraient connu la même évolution que les blocs de contrôle. Toute différence statistiquement significative pourra ainsi être interprétée comme l'effet de la réhabilitation du canal. En économétrie, on parle d'hypothèse des « trajectoires parallèles » (*parallel trends assumption*). Par « parallèles », il faut entendre que les trajectoires n'auraient ni divergé ni convergé en l'absence de l'intervention (la réhabilitation du canal et la création du lieu historique national du Canal-de-Lachine). Rien n'interdit des niveaux différents : les blocs proches du canal étaient, par exemple, plus pauvres en moyenne que les autres blocs de Montréal, mais il est probable que blocs riches et pauvres ne suivent pas les mêmes trajectoires, ce qui invaliderait l'hypothèse d'identification qui sous-tend l'estimation causale de l'équation (1).

La structure des données permet de faire une hypothèse moins restrictive. Comme chaque bloc est présent de manière répétée dans les données, il est possible d'introduire des effets fixes blocs, μ_i , en plus des effets fixes années, δ_t . Les effets fixes sont centraux pour l'estimation d'un effet causal : δ_t permet d'absorber tous les facteurs (inobservés) qui affectent tous les blocs de la même façon en l'année t (comme les fluctuations du taux de change) et μ_i permet d'éliminer tous les facteurs (inobservés) qui caractérisent un bloc i et ne varient pas au cours du temps (comme la distance au Saint-Laurent). Il est donc possible

d'estimer l'équation suivante :

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Canal \times Post + \delta_t + \mu_i + \varepsilon_{it}. \quad (2)$$

Contrairement à l'équation (1), l'équation (2) estime l'effet de la réhabilitation du canal en éliminant les différences de niveau moyen entre blocs. Elle équivaut à maintenir constants tous les facteurs qui pourraient être corrélés à la proximité au canal et affecter le niveau de Y_{it} . Cette amélioration par rapport à l'équation (1) n'est pourtant pas suffisante, car les blocs proches du canal, même si les différences de niveau sont évacuées avec les effets fixes, pourraient être sujets à des évolutions différentes.

Dans ce rapport, une stratégie empirique est développée, plus exigeante, qui consiste à restreindre l'échantillon à des blocs homogènes avant traitement. Intuitivement, cette stratégie d'identification repose : (i) sur la date de réhabilitation du canal, supposée non anticipée par les agents économiques ; et (ii) sur l'isolement d'un sous-échantillon \mathcal{M} de blocs similaires à ceux proches du canal avant l'intervention de Parcs Canada. En termes techniques, il est fait recours à une stratégie de double différence (avec effets fixes blocs) combinée à un appariement sur score de propension (*propensity score matching*). La combinaison de (i) et de (ii) tend à rapprocher β_1 d'un effet causal, rendant plus crédible l'hypothèse de trajectoires parallèles en l'absence de traitement. Concrètement, cette méthode consiste à trouver des blocs avec des caractéristiques socio-économiques (et des valeurs foncières) comparables à celles des blocs proches du canal avant sa réhabilitation, mais qui n'ont pas bénéficié du réaménagement du Canal⁹.

La stratégie empirique de base est spécifiée comme suit :

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Canal \times Post + \delta_t + \mu_i + \varepsilon_{it}, \quad \forall i \in \mathcal{M}, \quad (3)$$

9. Une autre stratégie pourrait consister à trouver des endroits au Canada qui ont bénéficié à un autre moment de la réhabilitation d'un canal ou d'un important patrimoine et à comparer la trajectoire des abords du Canal-de-Lachine à celles des zones de contrôle avant traitement (*staggered difference-in-differences*). Après discussion avec Parcs Canada, il semble difficile de trouver des scénarios comparables au Canada. Par exemple, l'aménagement du canal Rideau à Ottawa est très différent, avec des propriétés beaucoup moins proches de l'eau et avec un scénario institutionnel très différent (lieu classé au patrimoine de l'UNESCO).

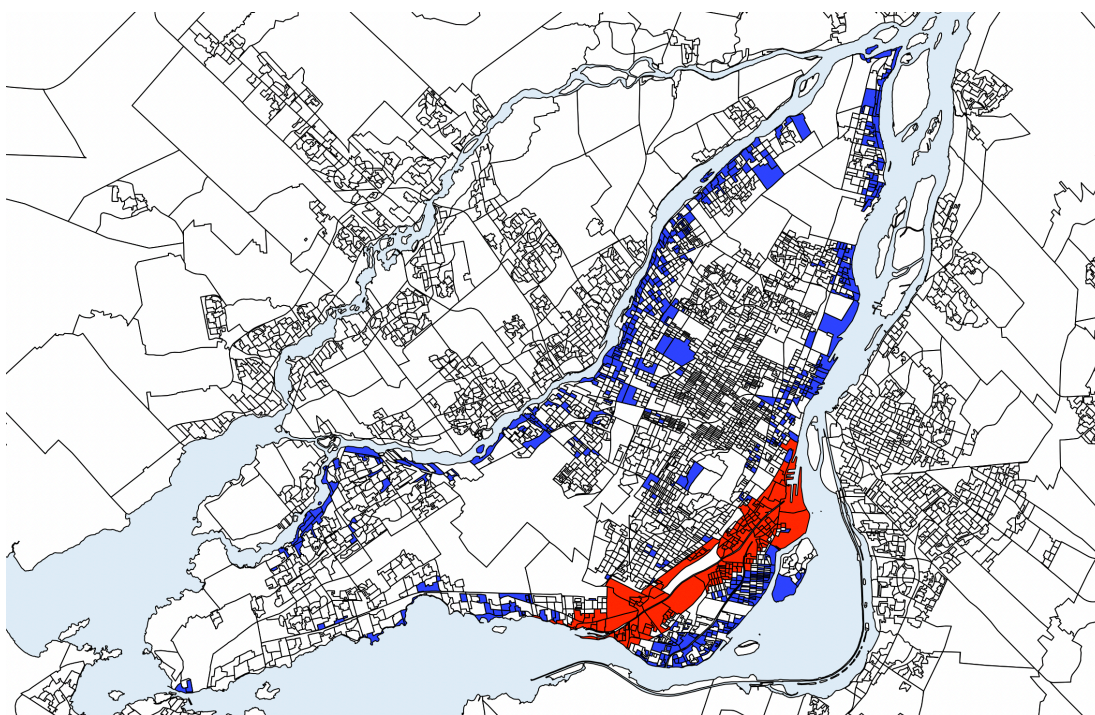
où M représente l'ensemble des blocs traités et des blocs non traités les plus similaires (*nearest neighbors*). Pour chaque unité traitée, les cinq unités les plus proches en termes de score de propension ont été utilisées. Ce score de propension correspond à la probabilité d'être traité; il est prédit à l'aide des caractéristiques initiales des blocs. Dans la stratégie de base, les caractéristiques suivantes sont utilisées : densité de population (en logarithme, log), superficie du bloc, part de la population qui détient un diplôme post-secondaire, part de la population âgée de moins de 19 ans, part de la population âgée de 20 à 39 ans, part de la population âgée de 40 à 59 ans, taux de participation au marché du travail, taux de chômage, revenu individuel moyen (log), part des logements occupés par leur propriétaire, valeur moyenne du logement (log) et loyer moyen (log), distance à un cours d'eau (log) et nombre d'établissements manufacturiers en 2001. Les caractéristiques démographiques et socio-économiques sont issues du Recensement de 2001, donc au début de la mise en valeur du canal; tandis que le nombre d'établissements manufacturiers est issu des données Scott's (voir l'Appendice B pour les détails). La distance à l'eau et la présence d'entreprises manufacturières sont incluses pour prendre en compte les caractéristiques principales de la zone traitée : la proximité à une aménité dans un quartier historiquement industriel¹⁰.

La Figure 1 montre les unités traitées (proches du canal, indiquées en rouge) et les unités de contrôle (en bleu), appariées sur la base des caractéristiques des blocs en 2001¹¹. Les blocs de contrôle sont majoritairement situés dans des zones proches des cours d'eau, populaires et/ou à passé industriel, comme Hochelaga le long du Saint-Laurent ou Verdun près du canal de l'Aqueduc.

10. La discussion ultérieure aborde les tests de robustesse où chaque élément de cette spécification est varié : définition des groupes de traitement et contrôle, utilisation du premier *nearest neighbor* au lieu des cinq premiers, etc. Tous les résultats des tests de robustesse ne sont pas rapportés.

11. La réhabilitation du canal a été annoncée en 1997, trois décennies après la fermeture du canal à la navigation à la fin des années 1960, et près de vingt ans après le début de l'administration du canal par Parcs Canada en 1978. Dans la stratégie de base choisie, la mesure des caractéristiques initiales est effectuée en 2001, plutôt qu'en 1996. Il y a deux raisons à cela. En premier lieu, bien que les travaux commencent à la fin des années 1990, la réouverture du canal de Lachine n'a lieu qu'en 2002. En second lieu, Statistique Canada a redécoupé les aires de diffusion entre les Recensements de 1996 et 2001, conduisant à des blocs géographiquement stables moins précis si 1996 est inclus. Cependant, 1996 est inclus dans un test de robustesse, qui confirme l'absence d'effet du traitement avant 2002. La carte correspondante est présentée dans l'Appendice (voir l'encart (b) de la Figure C13). Les blocs de contrôle avec le plus proche voisin seulement sont présentés dans l'encart (a) de la Figure C13.

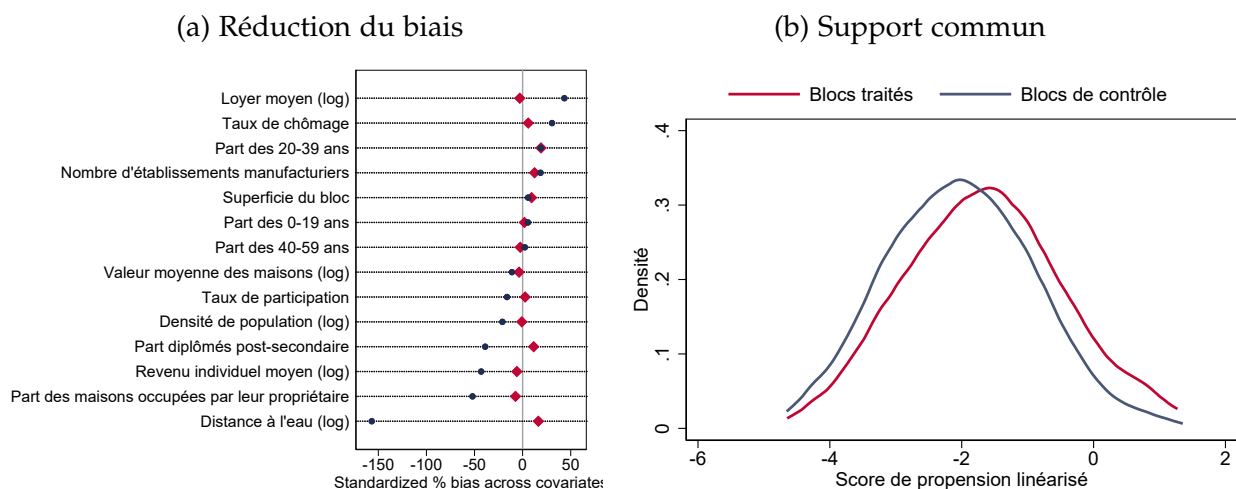
FIGURE 1 – Blocs de traitement (en rouge) et de contrôle (en bleu), 2001–2016.



Notes : Cette carte montre les blocs appariés par score de propension pour les cinq plus proches voisins. Les blocs en **rouge** sont les blocs traités (c'est-à-dire situés à moins de 750 m du Canal-de-Lachine); les blocs en **bleu** sont les blocs de contrôle. Les caractéristiques utilisées pour l'appariement sont : densité de population (log), superficie du bloc, part de la population qui détient un diplôme post-secondaire, part de la population âgée de moins de 19 ans, part de la population âgée de 20 à 39 ans, part de la population âgée de 40 à 59 ans, taux de participation au marché du travail, taux de chômage, revenu individuel moyen (log), part des logements occupés par leur propriétaire, valeur moyenne du logement (log) et loyer moyen (log), distance à un cours d'eau (log) et nombre d'établissements manufacturiers en 2001. Toutes les variables démographiques sont issues du Recensement de 2001. Les blocs sont harmonisés pour être géographiquement stables sur la période 2001–2016.

La Figure 2 montre les biais et souligne la nécessité de trouver un bon groupe de contrôle. La procédure d'appariement élimine la majeure partie des biais et crée un groupe de contrôle similaire en moyenne au groupe de traitement. Des graphiques de diagnostic similaires sont présentés dans l'Appendice pour la période 1996–2001 et pour une stratégie alternative où le groupe de contrôle est restreint au bloc le plus similaire à l'unité traitée (*one-to-one matching*); voir les Figures C14 et C15 dans l'Appendice C, respectivement.

FIGURE 2 – Effet de l'appariement sur les différences entre groupes de traitement et de contrôle (2001–2016).



Notes : Le graphique (a) montre le pourcentage de biais standardisé entre le groupe de contrôle et le groupe de traitement avant l'appariement (en bleu) et après l'appariement (en rouge), pour chacune des variables utilisées. Le graphique (b) montre la distribution du score de propension linéarisé pour le groupe de contrôle (bleu) et le groupe de traitement (rouge) après l'appariement. Ces graphiques de diagnostic de l'effet de l'appariement correspondent à la stratégie empirique de base (2001–2016, 5 plus proches voisins).

5 Résultats : évolutions socio-économiques

Cette section présente les résultats fondés sur l'estimation de base, l'équation (3), sur la période 2001–2016. Tout d'abord, il est tenté de comprendre les répercussions de la réhabilitation du canal de Lachine en termes socio-économiques, grâce aux données du recensement. Puis, des données de permis de construction sont mobilisées pour mesurer ses répercussions sur l'activité de construction. Enfin, les données du rôle foncier sont utilisées pour évaluer l'effet des investissements de Parcs Canada sur la valeur foncière aux abords du canal.

5.1 Résultats de base

La Figure 3 montre l'effet de la réhabilitation du canal de Lachine au cours du temps, comparé au groupe de contrôle, à l'aide des données du recensement. Comme des effets fixes sont inclus dans l'estimation, l'effet est forcé à 0 en 2001. Les blocs proches du canal enregistrent une croissance statistiquement significative de la population, représentant un

gain de 17 % par rapport à la population moyenne des blocs de contrôle en 2016 (voir l'encart (a) de la Figure 3). Cette croissance démographique coïncide avec un changement dans la composition de la population : la part de la population détentrice d'une diplôme d'éducation post-secondaire (b) croît de manière significative à partir de la seconde moitié des années 2000 (hausse de plus de 4 points de pourcentage par rapport à une moyenne de 23 % dans le groupe de contrôle en 2016), et la part des jeunes actifs (d) croît aux dépens de celle des enfants et adolescents (c). La population aux abords du canal devient également plus aisée : le revenu individuel moyen augmente nettement (+10 %), ainsi que le taux de participation au marché du travail, pour lequel les coefficients sont toutefois moins précisément estimés. Cette évolution démographique porte la marque bien connue d'un processus d'embourgeoisement qui peut très probablement être attribué à la réhabilitation du canal.

Pour illustrer l'importance de considérer un groupe de contrôle adéquat, des résultats sont produits en Appendice correspondant aux équations (1) (voir la Figure C16) et (2) (voir la Figure C17). La Figure C16 montre clairement le risque de comparer des blocs sans prendre en compte leurs différences initiales : les coefficients sont souvent statistiquement significativement différents de 0 en 2001, ce qui signale des différences initiales qui seraient interprétées à tort comme l'« effet » du traitement avec l'équation (1). Notamment, le revenu individuel moyen est inférieur de 4000 \$ dans les blocs traités par rapport aux blocs de contrôle. La Figure C17 montre que l'introduction d'effets fixes blocs améliore les résultats, mais compare toujours des blocs de traitement et de contrôle très différents en moyenne et donc potentiellement sujets à des dynamiques très différentes. L'équation (3) permet de réduire le biais, mais souvent au prix d'une estimation moins précise (intervalles de confiance plus larges) ; cela signifie que les résultats sont assez conservateurs.

Le recensement permet également d'explorer les évolutions sur le marché immobilier. La Figure 4 montre ainsi que la réhabilitation du canal de Lachine a eu un effet important (+23 % en 2016) sur le nombre de logements dans les blocs limitrophes (a), que la valeur déclarée des maisons a crû (b ; +9 %) et que le loyer moyen payé par ses habitants locataires

a augmenté de manière significative entre 2001 et 2016 (c; +8 %). Il faut se souvenir que ces chiffres sont les *hausse additionnelles comparé aux blocs de contrôle*. Ainsi, les loyers le long du canal ont augmenté 8 % de plus sur la période que ceux des bloc comparables¹². Dans la section suivante, des données plus adaptées et plus fines sont mobilisées pour capturer et mieux caractériser les évolutions que suggèrent déjà ces données de recensement. En effet, les données du rôle foncier sont plus détaillées, englobent tout type de propriété et permettent de contrôler les différences de caractéristiques des propriétés afin de neutraliser d'éventuels effets de composition (par exemple, le remplacement de bâtiments vétustes par des bâtiments récents rendrait délicate l'interprétation d'un changement de la valeur des maisons)¹³.

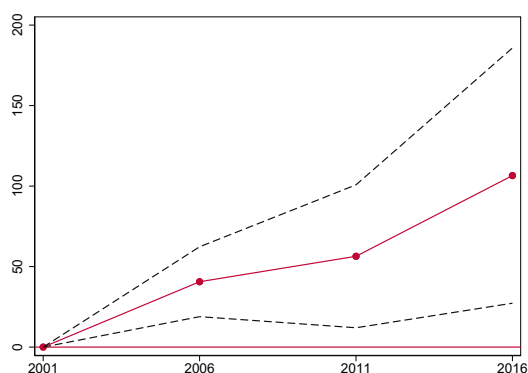
5.2 Robustesse des résultats

La robustesse de ces résultats face à des modifications de la spécification de base est examinée en Appendice. Les résultats de ces spécifications alternatives sont regroupés dans les Tableaux C.3, C.4 et C.5. Les modifications envisagées sont les suivantes : (i) l'extension de la période d'intérêt à 1996–2016; (ii) l'appariement avec un seul plus proche voisin; (iii) l'extension du groupe de contrôle — 5 voisins — à tout le Grand Montréal et non seulement l'île de Montréal; (iv) l'extension du groupe de contrôle à toutes les aires métropolitaines du Canada; (v) l'ajout de variables du rôle foncier — le nombre de propriétaires et la part de condos en 2004 — à la stratégie d'appariement de base; (vi) l'ajout de l'interaction de la distance à l'eau et du nombre d'établissements manufacturiers aux variables d'appariement; (vii) la réduction du groupe de traitement à un rayon de 500 mètres autour du canal; et (viii) l'extension du groupe de traitement à un rayon de 1000 mètres autour du canal de Lachine. Les Tableaux C.3, C.4 et C.5 montrent que les résultats sont majoritairement robustes à ces variations autour de la stratégie de base, ce qui confirme la solidité des résultats. Dans la Figure C18, les résultats du test de robustesse (i) sont représentés gra-

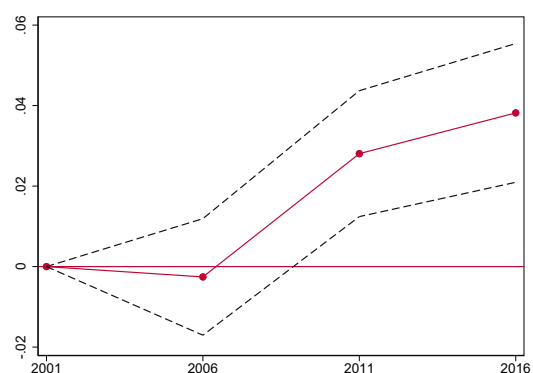
12. On ne dit donc pas que les loyers ont augmenté de 8 % sur la période.

13. La définition d'une « maison » utilisée par Statistique Canada ne permet pas une évaluation systématique de l'effet du Canal-de-Lachine sur les valeurs foncières.

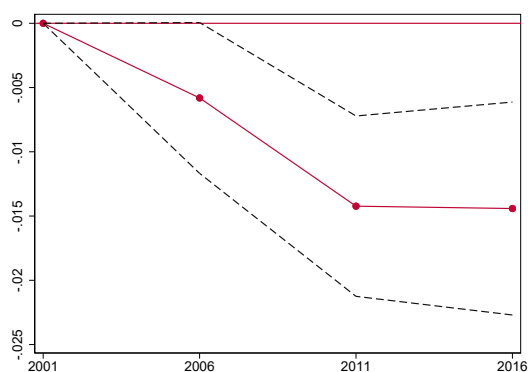
FIGURE 3 – Évolution socio-économique (2001–2016).



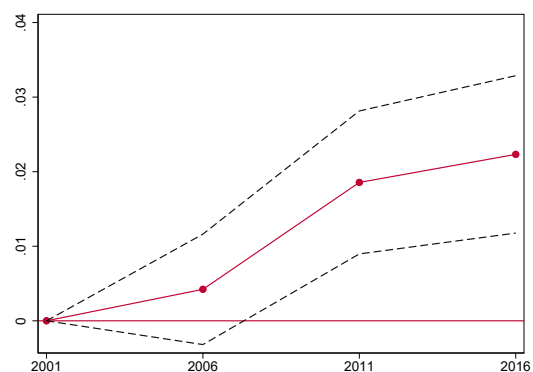
(a) Population totale



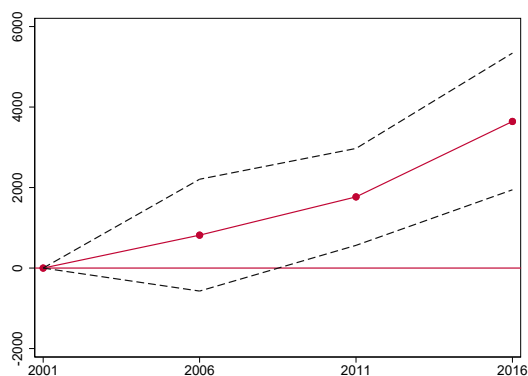
(b) Parts des diplômés du post-secondaire



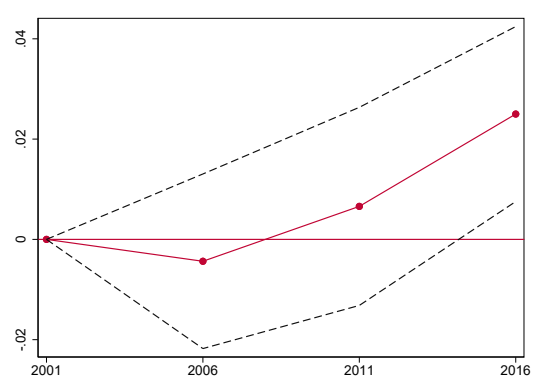
(c) Part des 0–19 ans



(d) Part des 20–39 ans



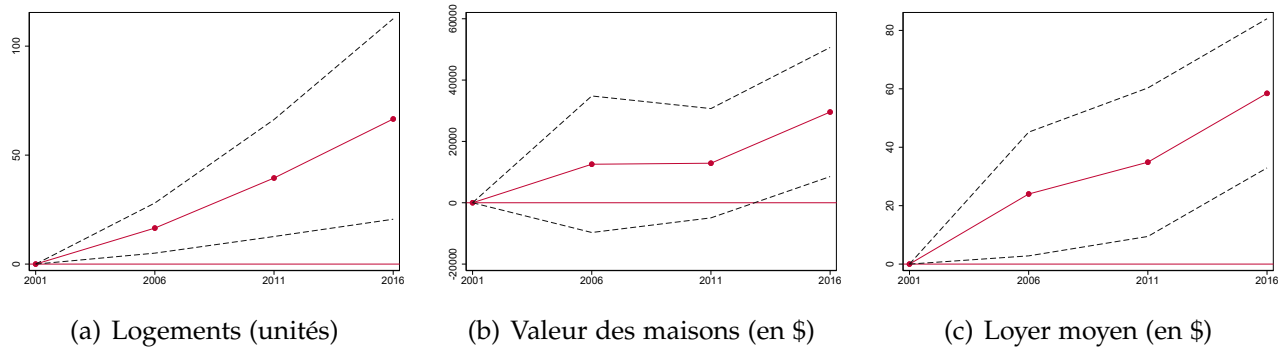
(e) Revenu individuel moyen (en \$)



(f) Taux de participation

Notes : Ces graphiques montrent l'effet de la réhabilitation du canal de Lachine au cours du temps, à l'aide des données du recensement. L'équation (3) est estimée avec des variables d'interaction entre le traitement et chaque année pour obtenir des coefficients annuels, représentés par les points rouges. Les lignes en pointillés démarquent les intervalles de confiance (90 %). La population est rapportée en nombre, toutes les variables en part et le taux de participation sont rapportés en pourcentages.

FIGURE 4 – Évolution du nombre de logements et des loyers (2001–2016).



Notes : Ces graphiques montrent l’effet de la réhabilitation du canal de Lachine au cours du temps, à l’aide des données du Recensement. L’équation 3 est estimée avec des variables d’interaction entre le traitement et chaque année pour obtenir les coefficients annuels, qui sont représentés par les points rouges. Les lignes en pointillés démarquent les intervalles de confiance (90 %).

phiquement par année. Cette figure montre deux choses. Premièrement, il ne semble pas y avoir de tendance initiale entre 1996 et 2001 (si tendance il y a, elle semble même plutôt négative pour la population totale). Deuxièmement, l’agrégation joue un rôle important : avec les unités spatiales plus agrégées issues de l’inclusion du recensement de 1996, les intervalles de confiance sont plus larges, ce qui indique de la redistribution au sein de ces unités et que les effets de la réhabilitation du canal sont relativement locaux.

Au-delà de la robustesse des résultats à des variations de spécification, l’hypothèse des trajectoires parallèles peut être invalidée par l’une des plus importantes dynamiques urbaines récentes : la gentrification des centres-villes d’Amérique du Nord. En effet, le canal de Lachine a la particularité de traverser des blocs très hétérogènes en termes de distance au centre-ville. Une partie du groupe de traitement est donc susceptible d’avoir participé à une dynamique d’embourgeoisement orthogonale à toute réhabilitation du canal. Dans la section 5.3, il est montré que les effets des investissements de Parcs Canada se concentrent en effet à proximité du centre-ville. Dans les Figures C19 et C20, l’équation (3) est complétée par des interactions entre le logarithme de la distance au centre-ville et les indicatrices d’années (δ_t) afin d’éliminer explicitement toutes les tendances propres au centre-ville. Les résultats restent qualitativement similaires, mais sont moins précisément estimés, ce qui suggère une importante hétérogénéité sous-jacente¹⁴.

14. L’ajout de ces interactions revient à « sur-contrôler », car une partie des « dynamiques propres au centre-

5.3 Analyse d'hétérogénéité

La section précédente a montré que la réhabilitation du canal de Lachine a eu un effet significatif sur la démographie, la composition de la population en termes d'éducation et de revenu, ainsi que sur la capitalisation foncière de ses alentours. Ces effets sont robustes à de multiples variations autour de la spécification de base.

L'examen se porte maintenant sur les mécanismes qui sous-tendent cet effet. En particulier, les parties « est » et « ouest » du canal de Lachine sont analysées séparément afin d'estimer le rôle de la proximité au centre-ville dans l'effet du traitement. Dans cette étude, est défini comme « proche » (« éloigné ») du centre-ville tout bloc traité situé à une distance au centre-ville inférieure (supérieure) à la distance médiane ; cette même distance médiane est utilisée pour classer les blocs de contrôle¹⁵. Concrètement, le marché Atwater délimite, au sein du groupe de traitement, l'est et l'ouest du canal et, de manière équivalente, les blocs proches ou éloignés du centre-ville.

Les Figures 5 et 6 reprennent les résultats de base fondés sur les données du recensement, mais séparent les groupes de traitement et de contrôle selon leur distance au centre-ville. On voit clairement que les effets mesurés plus haut sont intégralement tirés par la partie est du canal, l'effet de sa réhabilitation sur la partie ouest restant statistiquement indissociable de 0 sur toute la durée d'étude. Cette forte hétérogénéité ne signifie pas que la transformation des abords du canal de Lachine est due à des dynamiques propres au centre-ville et n'aurait pas eu lieu sans les investissements de Parcs Canada. En effet, il est démontré en Appendice (voir les Figures C21 et C22) que ces effets hétérogènes persistent même après avoir purgé le modèle de tendances différentes selon la distance au centre¹⁶. Ces résultats suggèrent donc que la réhabilitation du canal de Lachine a bien mis les blocs traités (à distance égale du centre-ville) sur une autre trajectoire que les blocs de contrôle, et que les nouvelles aménités créées par Parcs Canada ont servi de point d'ancrage à l'em-
ville » est en fait due à la transformation du canal. Ce test de robustesse peut donc être considéré comme un test (très) conservateur.

15. Le centre-ville est défini par les coordonnées géographiques de la Tour KPMG.

16. Certains graphiques présentent des intervalles de confiance plus larges, en sorte que les estimés ne sont plus significatifs à 10 %.

bourgeoisement du centre-ville ¹⁷.

6 Impact de la réhabilitation du canal de Lachine sur les dynamiques foncières

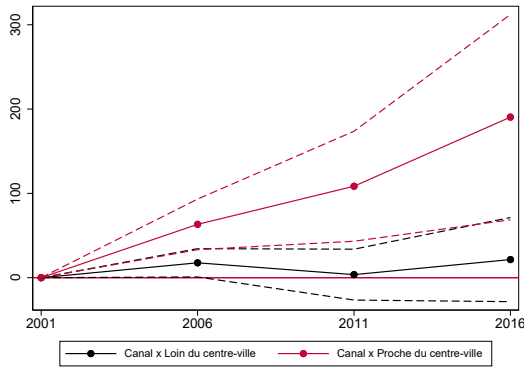
Cette partie analyse l'impact de la réhabilitation du canal de Lachine sur les dynamiques foncières dans les aires de diffusion longeant le canal. Deux types de variables sont successivement examinés : le nombre de permis de construction et les valeurs foncières. Compte tenu des résultats de la section 5.3—qui ont révélé une hétérogénéité est-ouest importante des effets de la mise en valeur du canal—, les résultats différenciés pour la partie du canal située à proximité du centre-ville de Montréal (est) et pour le reste sont directement présentés.

6.1 Permis de construction

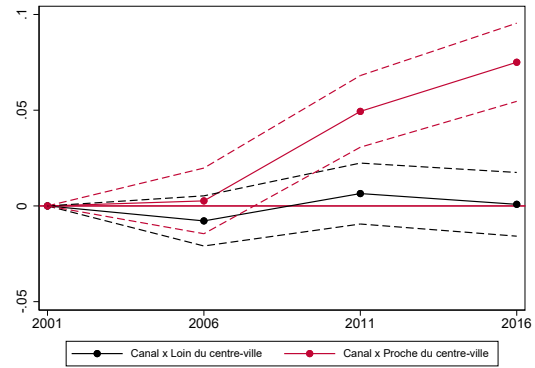
Afin de capter de possibles effets d'anticipation de la part des promoteurs immobiliers et des particuliers par rapport à la réhabilitation du canal de Lachine, les données ouvertes sur les permis de construction de la Ville de Montréal à partir de 1996 sont utilisées. L'année 1996 est prise comme l'année de référence pour mesurer la croissance différentielle du nombre de permis de construction dans les aires de diffusion entourant le Canal-de-Lachine et dans les aires de diffusion du groupe de contrôle obtenu par la méthode d'appariement expliquée auparavant. Les résultats présentés dans la Figure 7 montrent que pour la portion ouest du Canal-de-Lachine, le nombre total de permis de construction émis ne connaît pas d'évolution significative à la suite de la mise en valeur du canal. Tout au plus observe-t-on à la fin des années 2010 une légère tendance à la baisse du nombre de permis émis par

17. Une autre dimension d'hétérogénéité potentiellement intéressante serait la distance aux investissements géolocalisés de Parcs Canada (installations, activités temporaires, etc.) ou leur densité au niveau du bloc. Les données fournies par Parcs Canada suggèrent toutefois que ces investissements sont relativement homogènes sur l'ensemble du Canal, ce qui ne permet pas de procéder à une analyse d'hétérogénéité détaillée. Cette variable a été intégrée dans l'analyse, mais aucun effet n'a été trouvé. La très grande partie des investissements affectent des zones très étendues du canal de sorte qu'il n'est pas possible d'identifier économétriquement les « petits » effets des « petits » investissements.

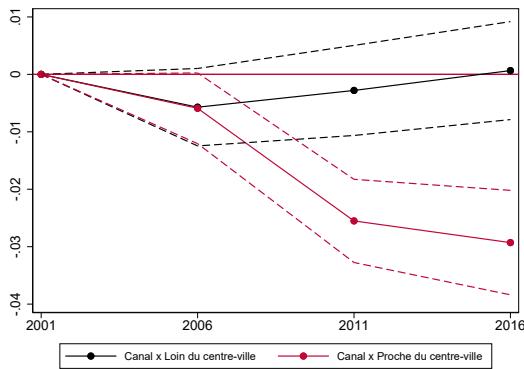
FIGURE 5 – Évolution démographique (2001–2016), hétérogénéité en termes de distance au centre-ville.



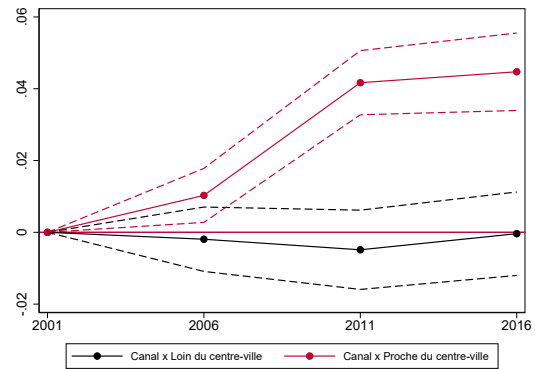
(a) Population totale



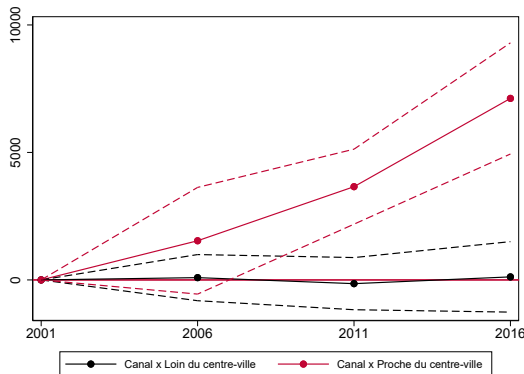
(b) Parts des diplômés du post-secondaire



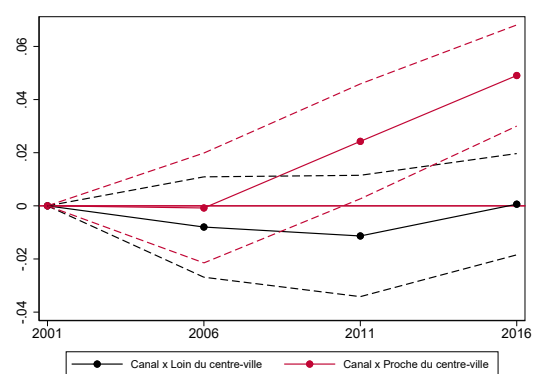
(c) Part des 0–19 ans



(d) Part des 20–39 ans



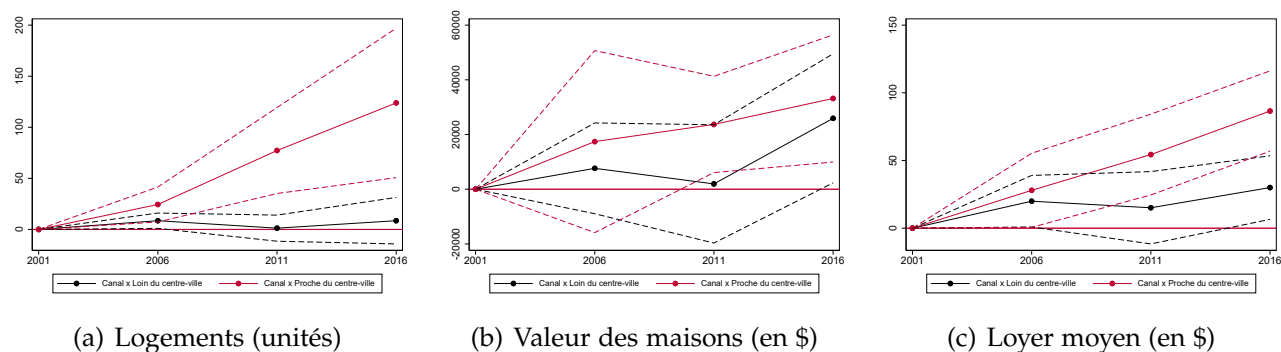
(e) Revenu individuel moyen



(f) Taux de participation

Notes : Ces graphiques montrent l'effet de la réhabilitation du canal de Lachine au cours du temps, à l'aide des données du Recensement. La courbe en rouge (noir) montre l'évolution des blocs proches (éloignés) du centre-ville. L'équation 3 est estimée avec des variables d'interaction entre le traitement et chaque année pour obtenir des coefficients annuels, représentés par les points rouge; de plus, la variable $Canal \times Post$ est interagie avec une indicatrice valant 1 pour les blocs proches du centre-ville et 0 sinon. Les lignes en pointillés démarquent les intervalles de confiance (90 %).

FIGURE 6 – Évolution du nombre de logements et des loyers (2001–2016), hétérogénéité en termes de distance au centre-ville.



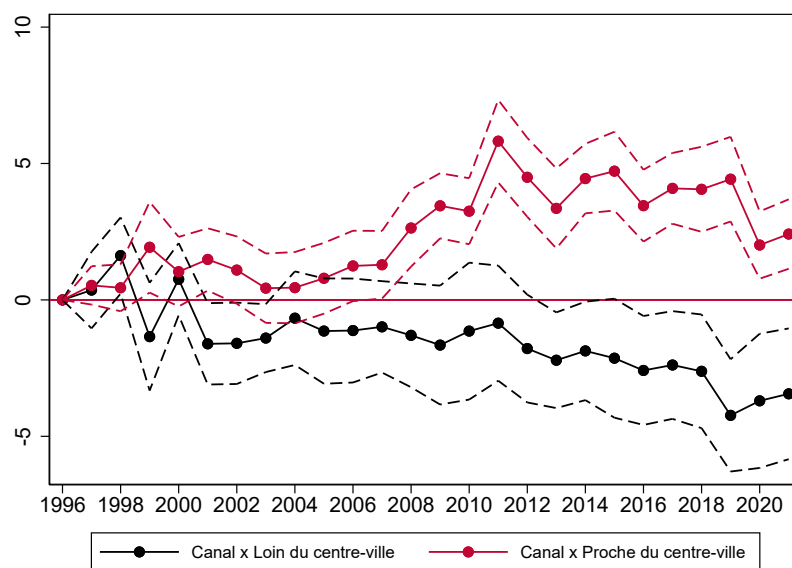
Notes : Ces graphiques montrent l'effet de la réhabilitation du canal de Lachine au cours du temps, à l'aide des données du Recensement. La courbe en rouge (noir) montre l'évolution des blocs proches (éloignés) du centre-ville. L'équation 3 est estimée avec des variables d'interaction entre le traitement et chaque année afin d'obtenir des coefficients annuels, représentés par les points rouge; de plus, une interaction entre la variable *Canal* × *Post* et un indicateur est effectuée, prenant la valeur 1 pour les blocs proches du centre-ville et 0 sinon. Les lignes en pointillés démarquent les intervalles de confiance (90 %).

rapport aux aires de diffusion du groupe de contrôle. La perspective est différente pour la partie du canal à proximité du centre-ville. Sur cette portion, le nombre de permis de construction émis ne connaît pas d'évolution particulière jusqu'au milieu des années 2000 (sauf peut-être une très légère hausse attribuable à de possibles effets d'anticipation autour de l'année 2000) et augmente ensuite significativement à partir de 2007-2008 par rapport au nombre de permis émis dans les aires de diffusion du groupe de contrôle. C'est donc dans la seconde moitié des années 2000 que les intentions de construction le long du canal augmentent significativement par rapport à ce qu'elles auraient été en l'absence de réhabilitation du canal de Lachine. Cette temporalité des effets sur les permis de construction est cohérente avec celle observée pour l'évolution des caractéristiques socio-déographiques des résidents, qui s'accélère significativement pour la plupart des variables considérées à partir du recensement de 2011 seulement.

Deux points sont à noter. Premièrement, la Figure C8 dans l'Appendice C montre que les permis de transformation¹⁸, qui comptent pour 60 % du nombre total de permis de construction émis sur la période à Montréal, tirent l'essentiel de la croissance du nombre

18. Permis qui encadrent les travaux modifiant l'apparence extérieure d'un bâtiment (portes, fenêtres, balcons, terrasses, revêtement des murs, etc.), son taux d'implantation, sa hauteur ou pour un changement dans les usages qui y sont exercés.

FIGURE 7 – Impact de la réhabilitation du canal de Lachine sur le nombre total de permis de construction



Notes : Chaque point mesure, pour l'année considérée, la croissance différentielle du nombre de permis de construction dans les aires de diffusion entourant le Canal-de-Lachine et dans les aires de diffusion du groupe de contrôle obtenu par la méthode d'appariement. Par exemple, la différence entre le nombre de permis de construction émis en 2011 et en 1996 dans les aires de diffusion longeant la partie du canal proche du centre-ville était en moyenne supérieure de 5 permis à la croissance observée sur la même période dans les aires de diffusion du groupe de contrôle.

de permis de construction le long de la portion est du canal (voir aussi la Figure B5 qui montre très clairement la géographie différente des différents types de permis le long du Canal-de-Lachine). Par ailleurs, lorsqu'on contrôle de l'évolution différenciée du nombre de permis de construction en fonction de la distance au centre-ville pour l'ensemble des aires de diffusion, l'augmentation du nombre de permis dans la partie est du canal à partir de 2007–2008 est toujours présente, mais elle est beaucoup plus faible et beaucoup moins significative. Il est possible de conclure que la croissance des intentions de construction dans la portion est du canal reflète en grande partie une activité immobilière accrue dans plusieurs quartiers centraux de Montréal à la même période (voir la Figure C9 dans l'Appendice C)

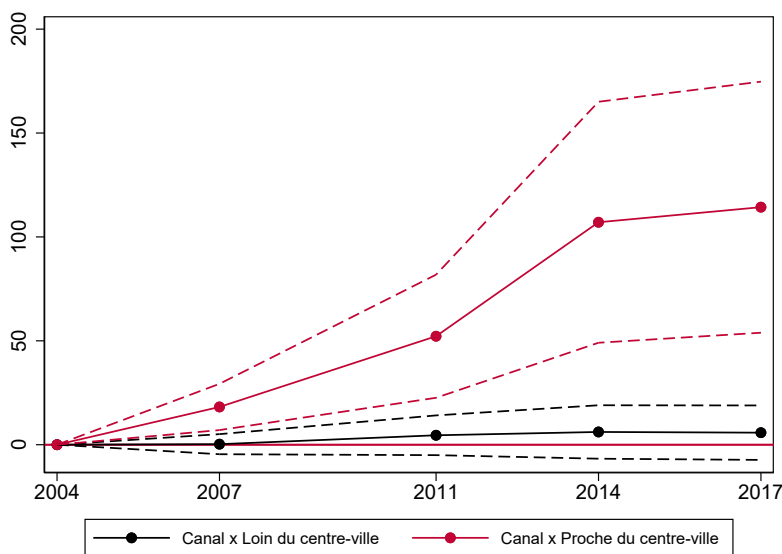
6.2 Valeurs foncières

L'intérêt se porte maintenant sur l'évolution des valeurs foncières. Pour ce faire, les données des rôles d'évaluation foncière de la Ville de Montréal pour les périodes 2004–2006, 2007–2010, 2011–2013, 2014–2016 et 2017–2019 sont utilisées.

Pour estimer la croissance des valeurs agrégées, le calcul est effectué pour chaque aire de diffusion, la somme des valeurs foncières de toutes les propriétés qui y sont localisées. Pour une aire de diffusion donnée, l'évolution du total des valeurs foncières entre deux rôles reflète ainsi l'évolution de la valeur foncière des propriétés présentes dans l'aire de diffusion à chacun des deux rôles et l'évolution du nombre de propriétés.

Les résultats, toujours fondés sur la même stratégie d'estimation, apparaissent dans la Figure 8 (l'année figurant sur l'axe des abscisses étant l'année d'émission du rôle considéré; ainsi, 2004 se réfère au rôle de 2004–2006). En cohérence avec les résultats précédents, les valeurs foncières ne connaissent pas d'évolution significative à la suite de la réhabilitation du canal de Lachine dans les aires de diffusion longeant la partie ouest du canal. En revanche, les valeurs agrégées augmentent de manière graduelle et significative dans les aires de diffusion entourant la portion du canal la plus proche du centre-ville. Pour ces aires de diffusion, entre le rôle de 2004 et le rôle de 2017, la somme des valeurs foncières a

FIGURE 8 – Impact sur la somme des valeurs foncières (en millions de \$)

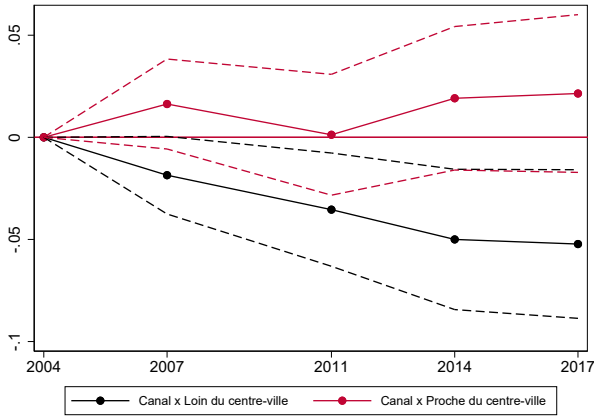


Notes : Chaque point mesure, pour le rôle considéré, la croissance différentielle de la somme des valeurs foncières dans les aires de diffusion entourant le Canal-de-Lachine et dans les aires de diffusion du groupe de contrôle obtenu par la méthode d'appariement. Par exemple, la différence entre la somme des valeurs foncières au rôle de 2011 et au rôle de 2004 dans les aires de diffusion longeant la partie du canal proche du centre-ville était en moyenne supérieure de 50 millions \$ à la croissance observée sur la même période dans les aires de diffusion du groupe de contrôle.

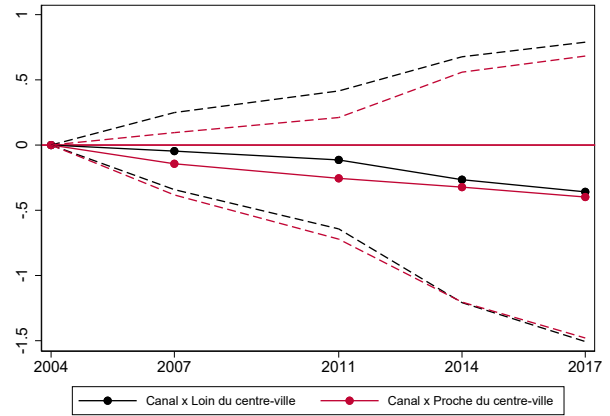
connu une augmentation supplémentaire de 115 millions \$ par rapport à ce que l'on aurait observé en l'absence de réaménagement du canal.

Cette croissance est-elle imputable à la croissance de la valeur foncière moyenne des propriétés entre chaque rôle ou à la croissance du nombre de propriétés ? La Figure 9 montre que sur la portion est du canal, la valeur moyenne des condos (propriétés situées dans des bâtiments comptant 20 unités ou plus dans le rôle d'évaluation foncière) et des autres propriétés ne connaît pas d'évolution significativement différente de celle observée pour les propriétés des aires de diffusion du groupe de contrôle. En ce qui concerne la portion ouest du canal, les condos connaissent une évolution de leur valeur foncière moyenne légèrement défavorable. En revanche, le nombre de propriétés augmente significativement dans les aires de diffusion longeant la partie est du canal, et plus particulièrement le nombre de condos, dont la part dans le stock de propriétés augmente par rapport à ce que l'on aurait observé en l'absence de réhabilitation du canal de Lachine. Ces résultats montrent que la croissance de la somme des valeurs foncières observée le long de la portion est du canal est

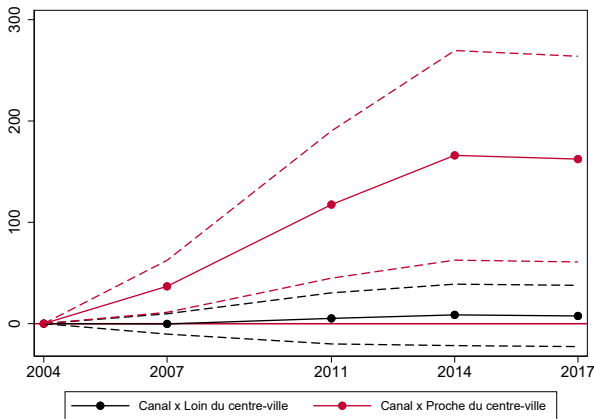
FIGURE 9 – Impact sur la valeur foncière moyenne (en millions de \$) et sur le nombre de propriétés



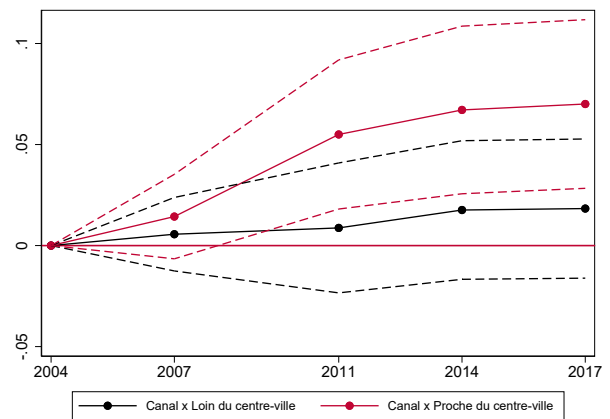
(a) Valeur moyenne condos



(b) Valeur moyenne autres propriétés



(c) Nombre de propriétés



(d) Part des condos dans les propriétés

Notes : Chaque point mesure, pour l'année considérée, la croissance différentielle du nombre de permis de construction dans les aires de diffusion entourant le Canal-de-Lachine et dans les aires de diffusion du groupe de contrôle obtenu par la méthode d'appariement. Par exemple, la différence entre le nombre total de propriétés inscrites au rôle de 2011 et au rôle de 2004 dans les aires de diffusion longeant la partie du canal proche du centre-ville était en moyenne supérieure de 117 à la croissance du nombre de propriétés observée sur la même période dans les aires de diffusion du groupe de contrôle.

entièrement tirée par la croissance du nombre de propriétés, et non par la valeur foncière moyenne de ces propriétés ¹⁹.

L'absence d'effet significatif du réaménagement du canal sur l'évolution de la valeur foncière moyenne des propriétés montrée dans les encarts (a) et (b) de la Figure 9 pourrait être due à des effets de composition. En effet, la différence de valeur foncière moyenne des propriétés entre deux rôles successifs est attribuable au changement de la valeur foncière des propriétés présentes lors de l'établissement des deux rôles ainsi qu'à la valeur des propriétés nouvellement construites sur la période (avec des caractéristiques potentiellement différentes). Comme documenté auparavant, cet effet est particulièrement prononcé dans la partie est du canal où il y a eu beaucoup de construction. Afin de vérifier si l'absence d'évolution différentielle dans la valeur foncière moyenne des propriétés est due à des effets de composition, l'impact de la réhabilitation du canal de Lachine sur le changement de valeur foncière au niveau de chaque propriété est estimé ²⁰. La Figure C11 dans l'Appendice C montre qu'il y a une évolution positive des valeurs foncières des propriétés existantes autour du Canal-de-Lachine comparé au groupe de contrôle. Ainsi, entre 2007 et 2011, par exemple, les propriétés traitées ont connu une croissance supplémentaire de 25 000\$ environ. Cette évolution tend à disparaître lorsque l'on tient compte de la distance au centre-ville, tel que le montre la Figure C12, où l'écart entre 2007 et 2011 tombe à 5 000\$ environ et n'est pas statistiquement significatif. Par conséquent, les propriétés à l'est du Canal-de-Lachine ont connu une évolution favorable des prix comparé au groupe de contrôle, mais ceci a été plus généralement le cas des autres quartiers centraux de Montréal qui n'ont pas bénéficié du Canal-de-Lachine. Des conclusions semblables sont obtenues pour les estimations agrégées. La Figure C10 dans l'Appendice C présente l'évolution de

19. Il est important de noter que ce résultat n'est pas contradictoire avec la perception commune que les condos et maisons le long du canal ont un prix plus élevé que la moyenne. La valeur foncière des propriétés utilisée pour le calcul de la taxe foncière est examinée, et non la valeur foncière au pied carré. Les logements le long du Canal, s'ils sont plus petits que la moyenne Montréalaise, peuvent avoir une valeur foncière moyenne qui n'évolue pas différemment du reste de la ville mais une valeur moyenne au pied carré qui augmente.

20. Pour chaque propriété, l'observation de sa valeur actuelle au sein du même rôle et de celle dans le rôle précédent est réalisée. Cela permet d'examiner l'évolution de la valeur foncière de chaque propriété, permettant ainsi de contrôler pour toutes les caractéristiques qui ne changent pas dans le temps (estimation « within »).

la somme des valeurs foncières dans les aires de diffusion entourant le canal lorsque l'on tient compte, pour l'ensemble des aires de diffusion de l'échantillon, de l'évolution tendancielle différenciée de cette variable en fonction de la distance au centre-ville. On constate toujours un impact positif de la réhabilitation du canal de Lachine sur la somme des valeurs foncières le long de la partie est du canal, mais l'effet est divisé par deux environ par rapport à l'estimations de base. Ceci est cohérent avec le fait que sur la période, le développement foncier à Montréal s'accélère aussi dans d'autres quartiers centraux que celui du Canal-de-Lachine.

Enfin, les données extraites du rôle foncier de 2001 sont également utilisées afin de vérifier l'absence de tendance différentielle dans les prix avant la réhabilitation du canal de Lachine qui pourrait entacher les estimations. Le Tableau C.2 dans l'Appendice C contient les estimations et montre que, si tendance il y a, elle est plutôt défavorable pour la partie est du canal et favorable pour la partie ouest. Les effets mesurés sur l'évolution de la valeur de chaque propriété après la réhabilitation du canal de Lachine pourraient donc être légèrement sous-estimés.

7 Quantification des retombées fiscales

Afin de quantifier les retombées fiscales de la réhabilitation du canal de Lachine pour la Ville de Montréal, la concentration se fait sur la partie est du canal, la seule à avoir connu une augmentation significative de ses valeurs foncières à la suite des investissements de Parcs Canada. La procédure est la suivante :

- 1- Les résultats de la Figure 8 sont pris en compte, en considérant que le surplus de valeur foncière associé à chaque rôle est le même pour toutes les années où le rôle est en vigueur, bien que généralement la Ville applique l'augmentation de la valeur foncière des propriétés graduellement au cours de la période de validité du rôle ;
- 2- Le surplus estimé est multiplié par le taux de taxe foncière générale de la Ville de Montréal (compris entre 0,65 % et 1,02 % sur la période). Le calcul a été encore

quelques limites car : (i) bien que la majeure partie des aires de diffusion de la partie est du canal soient dans l'arrondissement du Sud-Ouest dont le taux de taxe foncière est bien celui de la Ville de Montréal, certaines aires de diffusion sont à Verdun qui applique un taux de taxe légèrement différent; (ii) D'autres taxes municipales (qui sont proportionnellement moins importantes) sont ignorées, elles aussi assises sur la valeur des propriétés; (iii) le taux de taxe prévu pour les propriétés résidentielles est appliqué (qui représentent la majeure partie des propriétés), alors que les propriétés commerciales et les terrains vacants sont soumis à un taux de taxe différent.

- 3- Le produit obtenu est à nouveau multiplié par 77, le nombre d'aires de diffusion dans la partie est du canal, cela permet d'obtenir, pour chaque année, le surplus fiscal—en termes de taxe foncière générale—attribuable à la réhabilitation du canal de Lachine.

Deux analyses de sensibilité sont également effectuées : (i) à la première étape du calcul, au lieu d'utiliser le surplus moyen estimé, la borne inférieure et la borne supérieure de l'intervalle de confiance dans lequel se trouve ce surplus estimé²¹ sont alternativement utilisées; (ii) l'analyse est répétée avec les estimations obtenues en contrôlant, pour l'ensemble des aires de diffusion de l'échantillon, de l'évolution tendancielle différenciée des valeurs foncières en fonction de la distance au centre-ville (voir la Figure C10 en Annexe). Le surplus de taxe foncière entre 2007 et 2019 estimé pour la Ville de Montréal s'élève à 492,2 millions \$ environ en valeur non actualisée, soit 0,8 % des budgets prévisionnels de la Ville cumulés sur la période. La fourchette estimée pour ce surplus va de 221,9 millions à 762,6 millions \$. Lorsque les estimations plus conservatrices sont utilisées, qui tiennent compte de la tendance générale des quartiers centraux à voir leurs valeurs foncières augmenter plus rapidement sur la période, un surplus de 270,1 millions \$ est estimé (0,4 % des budgets cumulés de la Ville), avec une fourchette allant de 42,5 millions à 497,7 millions \$. La valeur non actualisée des investissements réalisés par Parcs Canada pour la réouverture du Canal-de-Lachine en 2002 est de 34,9 millions \$ environ. Les retours fiscaux pour la Ville

21. Ces bornes sont représentées par les lignes en pointillés sur la Figure 8.

de Montréal générés par la réhabilitation du canal de Lachine sont donc bien supérieurs aux investissements consentis par Parcs Canada pour réouvrir le Canal. Cela reste vrai si les valeurs actualisées des investissements et des recettes fiscales sont utilisées²². Toutefois, en raison des diverses limites évoquées (certaines conduisant à sous-estimer, d'autres à sur-estimer les retombées fiscales), il convient de prendre cette quantification avec prudence. De plus, la Ville de Montréal a elle-même réalisé des investissements pour la réhabilitation du canal de Lachine et des quartiers environnants, et Parcs Canada continue d'engager des dépenses pour l'entretien et le maintien de l'infrastructure, qui ne sont pas pris en compte ici.

8 Conclusion

L'analyse conduite dans ce rapport démontre qu'au-delà de la mise en valeur d'un patrimoine historique important pour les Montréalais et les Canadiens, les investissements consentis par Parcs Canada pour la réhabilitation du lieu historique national du Canal-de-Lachine ont contribué à transformer les quartiers environnants. Les résultats économétriques présentés dans l'étude démontrent que la réhabilitation du canal de Lachine est en partie responsable de la croissance du nombre de logements et de la population dans les quartiers longeant la partie est du Canal, plus proche du centre-ville. La réhabilitation de l'infrastructure a en particulier conduit à l'arrivée de jeunes actifs disposant d'un niveau d'études et de revenu plus élevé que les résidents initialement présents, participant donc à l'embourgeoisement de Griffintown, de la Petite Bourgogne et de Saint-Henri notamment. Ce développement résidentiel, partiellement induit par les investissements de Parcs Canada, a entraîné des retombées fiscales quantitativement significatives pour la Ville de Montréal. Dans notre analyse de base, le surplus de taxe foncière entre 2007 et 2019 es-

22. Conformément aux recommandations du Gouvernement du Canada pour les analyses coûts-bénéfices, un taux de 7% est utilisé pour calculer les valeurs actualisées. Par ailleurs, Parcs Canada indique que les investissements pour la réouverture du Canal ont été réalisés entre 1997 et 2004, mais la séquence exacte des dépenses n'est pas disponible. Pour calculer la valeur actualisée des investissements, il a été supposé qu'ils avaient été répartis uniformément sur les huit années.

timé pour la Ville de Montréal s'élève à 492,2 millions \$ environ en valeur non actualisée, avec une estimation basse de 221,9 millions et une estimation haute de 762,6 millions \$. Lorsque les estimations conservatrices qui tiennent compte de la tendance générale des quartiers centraux à voir leurs valeurs foncières augmenter plus sont utilisées, ce surplus est de 270,1 millions \$, avec une estimation basse de 42,5 millions et une estimation haute de 497,7 millions \$. Ainsi, même dans le scénario le plus restrictif, les retours fiscaux pour la Ville de Montréal sont bien supérieurs à la valeur actualisée de 34,9 millions \$ des investissements réalisés par Parcs Canada pour la réhabilitation du lieu historique national du Canal-de-Lachine.

L'expérience de la réhabilitation du canal de Lachine démontre que les projets de réhabilitation du patrimoine historique ou naturel en milieu urbain contribuent parfois significativement à l'embourgeoisement des quartiers environnants. Il y a deux mécanismes par lesquels de telles dynamiques de gentrification peuvent voir le jour. Il se peut que l'aménité construite ou mise en valeur, ici le Canal-de-Lachine, soit si prisée qu'elle explique entièrement l'arrivée de nouveaux résidents prêts à payer un prix relativement élevé pour vivre à proximité de celle-ci. Une autre possibilité est que la mise en valeur de l'aménité agisse comme un mécanisme d'ancrage ou de coordination des attentes. Dans le cas du Canal-de-Lachine, les investissements consentis par Parcs Canada pourraient avoir convaincus les promoteurs et les futurs résidents que les quartiers environnants allaient devenir plus attractifs dans un futur proche; de premiers projets ont vu le jour, une première vague de nouveaux résidents est arrivée, des commerces ont commencé à apparaître, initiant une dynamique de développement résidentiel qui est devenue progressivement auto-entretenu. On parle alors de mécanisme d'aménité endogène. Il n'est pas possible, avec les analyses conduites dans ce rapport, d'identifier formellement le type de mécanisme qui a été à l'œuvre dans le cas du Canal-de-Lachine. Le fait que les impacts socio-économiques identifiés se limitent à la portion du Canal-de-Lachine proche du centre-ville suggère néanmoins qu'un phénomène d'aménité endogène n'est probablement pas étranger aux effets mesurés.

Quel que soit les mécanismes sous-jacents, deux conclusions importantes ressortent de

cette étude. Premièrement, en générant des retombées fiscales pour la Ville de Montréal, les investissements de Parcs Canada constituent une forme de transfert qui va au-delà des sommes déboursées par le gouvernement fédéral pour le montant des travaux. Par ailleurs, les pouvoirs publics soucieux de préserver la mixité sociale des quartiers mis en valeur par la réhabilitation du patrimoine historique ou naturel doivent avoir en tête au moment de concevoir leurs projets d'investissement les dynamiques d'embourgeoisement auxquelles leurs investissements peuvent conduire.

Bibliographie

Ananian, Priscilla and Marie-Axelle Borde, "Les enjeux de la thématization technologique des friches industrielles montréalaises : de la Cité du Multimédia au Quartier de l'innovation," *Cahiers de géographie du Québec*, 2019, 63 (179), 151–163.

Angelovski, Isabelle, James JT Connolly, Helen Cole, Melissa Garcia-Lamarca, Margarita Triguero-Mas, Francesc Baró, Nicholas Martin, David Conesa, Galia Shokry, Carmen Pérez Del Pulgar et al., "Green gentrification in European and North American cities," *Nature Communications*, 2022, 13 (1), 3816.

Baum-Snow, Nathaniel and Daniel Hartley, "Accounting for central neighborhood change, 1980–2010," *Journal of Urban Economics*, 2020, 117, 103228.

Behrens, Kristian, Brahim Boualam, Julien Martin, and Florian Mayneris, "Gentrification and pioneer businesses," *Review of Economics and Statistics*, 2022, pp. 1–45.

Bélangier, Hélène, "Revitalisation du Faubourg Saint-Laurent (Montréal) : facteur de changement social?," *Cahiers de géographie du Québec*, 2014, 58 (164), 277–292.

– , **Dominic Lapointe, Alexis Guillemard, and S Cameron**, "Central neighborhoods revitalization and tourist bubble : from gentrification to the daily life touristification in Montreal," *Critical practices in architecture : The unexamined*, 2020, 69.

- Black, Katie Jo and Mallory Richards**, "Eco-gentrification and who benefits from urban green amenities : NYC's high line," *Landscape and Urban Planning*, 2020, 204, 103900.
- Brummet, Quentin and Davin Reed**, "Gentrification and the well-being of original neighborhood residents : Evidence from longitudinal census microdata," Technical Report, Mimeo 2018.
- Couture, Victor and Jessie Handbury**, "Urban revival in America," *Journal of Urban Economics*, 2020, 119, 103267.
- , **Cecile Gaubert, Jessie Handbury, and Erik Hurst**, "Income growth and the distributional effects of urban spatial sorting," Technical Report, National Bureau of Economic Research 2019.
- Ding, Lei, Jackelyn Hwang, and Eileen Divringi**, "Gentrification and residential mobility in Philadelphia," *Regional Science and Urban Economics*, 2016, 61, 38–51.
- Dubé, Jean, François Des Rosiers, Marius Thériault, and Patricia Dib**, "Economic impact of a supply change in mass transit in urban areas : a Canadian example," *Transportation Research Part A : Policy and Practice*, 2011, 45 (1), 46–62.
- , **Marius Thériault, and François Des Rosiers**, "Commuter rail accessibility and house values : The case of the Montreal South Shore, Canada, 1992–2009," *Transportation Research Part A : Policy and Practice*, 2013, 54, 49–66.
- Ellen, Ingrid Gould, Keren Mertens Horn, and Davin Reed**, "Has falling crime invited gentrification?," *Journal of Housing Economics*, 2019, 46, 101636.
- Glaeser, Edward L, Matthew E Kahn, and Jordan Rappaport**, "Why do the poor live in cities? The role of public transportation," *Journal of Urban Economics*, 2008, 63 (1), 1–24.
- Gupta, Arpit, Stijn Van Nieuwerburgh, and Constantine Kontokosta**, "Take the Q train : Value capture of public infrastructure projects," *Journal of Urban Economics*, 2022, 129, 103422.

- Hegghammer, Thomas**, "OCR with Tesseract, Amazon Textract, and Google Document AI : a benchmarking experiment," *Journal of Computational Social Science*, 2022, 5 (1), 861–882.
- High, Steven, Lysiane Gervais Goulet, Michelle Duchesneau, and Dany Guay-Bélanger**, "Interlocking Lives : Employment Mobility and Family Fixity in Three Gentrifying Neighbourhoods of Montreal," *International Journal of Urban and Regional Research*, 2020, 44 (3), 505–520.
- Immergluck, Dan and Tharunya Balan**, "Sustainable for whom? Green urban development, environmental gentrification, and the Atlanta Beltline," *Urban Geography*, 2018, 39 (4), 546–562.
- Knight, Alan**, "Cité du multimédia : La modernité sacrifiée," *Continuité*, 2003, (96), 38–40.
- Koster, Hans RA, Jos Van Ommeren, and Nicolas Volkhausen**, "Short-term rentals and the housing market : Quasi-experimental evidence from Airbnb in Los Angeles," *Journal of Urban Economics*, 2021, 124, 103356.
- Lachapelle, Ugo, Alexandre Rocheleau et al.**, "Greening the alleys : Socio-spatial distribution and characteristics of green alleys in Montréal," *Landscape and Urban Planning*, 2022, 226, 104468.
- Lee, Sanghoon and Jeffrey Lin**, "Natural amenities, neighbourhood dynamics, and persistence in the spatial distribution of income," *The Review of Economic Studies*, 2018, 85 (1), 663–694.
- Mayer, Thierry and Corentin Trevien**, "The impact of urban public transportation evidence from the Paris region," *Journal of Urban Economics*, 2017, 102, 1–21.
- McKinnish, Terra, Randall Walsh, and T Kirk White**, "Who gentrifies low-income neighborhoods?," *Journal of Urban Economics*, 2010, 67 (2), 180–193.
- Moreno-Maldonado, Ana and Clara Santamaria**, "Delayed Childbearing and Urban Revival," 2021.

- Naud, Daniel, Philippe Apparicio, and Richard Shearmur**, "Cogentrification sociale et économique : la colocalisation de la main-d'œuvre et des emplois de services aux entreprises à Montréal, 1996-2001," *Cahiers de géographie du Québec*, 2009, 53 (149), 197–220.
- Postras, Claire**, "La Cité du multimédia à Montréal : fabriquer l'image d'un nouveau quartier," *Grands projets urbains et requalification*, 2002, pp. 143–155.
- Rose, Damaris**, "Les atouts des quartiers en voie de gentrification : du discours municipal à celui des acheteurs. Le cas de Montréal," *Sociétés contemporaines*, 2006, (3), 39–61.
- Sprague, Mary and Norma M Rantisi**, "Productive gentrification in the Mile-Ex neighbourhood of Montreal, Canada : Exploring the role of the state in remaking urban industrial clusters," *Urban Research & Practice*, 2019, 12 (4), 301–321.
- Su, Yichen**, "The rising value of time and the origin of urban gentrification," *American Economic Journal : Economic Policy*, 2022, 14 (1), 402–439.
- Zheng, Siqi and Matthew E Kahn**, "Does government investment in local public goods spur gentrification? Evidence from Beijing," *Real Estate Economics*, 2013, 41 (1), 1–28.

Appendices

Appendice A Chronologie du Canal-de-Lachine

Cette section représente l'histoire du Canal Lachine à Montréal, au Canada, de sa construction initiale dans les années 1820 jusqu'à sa rénovation et réouverture aux plaisanciers en 2002.

- 1821-1825 : Construction du Canal Lachine pour contourner les rapides de Lachine sur le fleuve Saint-Laurent et faciliter le commerce du blé et du bois.
- 1843-1848 : Première expansion du Canal.
- 1851 : Le Canal Lachine devient le premier maillon d'une série de canaux reliant l'Atlantique aux Grands Lacs, attirant les premières industries sur ses rives grâce à l'énergie hydraulique.
 - Le Sud-Ouest de Montréal devient la plus grande concentration d'usines de fabrication au Canada jusqu'en 1947.
 - Parallèlement au développement manufacturier, création de quartiers ouvriers (Griffintown, Petite-Bourgogne, Saint-Henri et Pointe-Saint-Charles).
- 1870-1885 : Deuxième expansion du Canal.
- 1959 : Ouverture de la Voie maritime du Saint-Laurent et début du déclin du Canal Lachine.
- 1965 : Remplissage partiel du Canal.
- 1970 : Fermeture du Canal aux navires commerciaux.
 - Déclin de la population de 50% autour du Canal entre 1961 et 1991.
- 1977 : Construction d'une piste cyclable le long du Canal.
- 1978 : Le Canal passe sous l'administration de Parcs Canada.
- 1997 : Annonce de crédits fédéraux pour la rénovation du Canal.
- 2000-2002 : Rénovation du Canal.
- 2002 : Réouverture du Canal aux plaisanciers.

Appendice B Description détaillée des données

Cette section contient une description détaillée des données que nous avons mobilisées afin d'effectuer cette étude. Nous indiquerons aussi quelles données sont publiques—et donc accessibles par Parcs Canada—et quelles données sont propriétaires et/ou confidentielles et ne peuvent donc pas être partagées avec Parcs Canada. Plus d'informations et des statistiques descriptives ont fournies dans les Appendices de données.

Appendice B.1 Bases de données du recensement.

Nous travaillons principalement avec les recensements de Statistique Canada de 2001, 2006, 2011 et 2016. Nous avons extraits les données du système CHASS de l'Université de Toronto (<https://datacentre.chass.utoronto.ca/census/>). Ce système permet d'extraire les données de manière simple et pré-formatées. Nous n'utilisons pas la base de 2021 dans cette analyse. Nous ne disposons en effet pas des données correspondantes du rôle foncier qui s'arrêtent en 2017–2019¹. Nous avons aussi utilisé les données du recensement de 1996 afin de vérifier qu'il n'y avait pas de *tendances avant-coureurs* (pre-trends) avant le début de la réhabilitation du canal de Lachine. Nous présenterons des résultats avec les données de 1996 en tests de robustesse. Comme nous l'expliquons ci-dessous (voir la section Appendice B.2), l'inconvénient d'inclure 1996 est que la géographie stable devient plus agrégée et ne permet donc pas de faire une analyse aussi fine que celle allant de 2001 à 2016.

Afin de fournir l'analyse la plus désagrégée et poussée possible, nous travaillons avec les unités spatiales les plus fines pour lesquelles les données du recensement sont publiquement disponibles : les *aires de diffusion* (dissemination areas, en Anglais; DA). En 2016, le Canada comptait 55003 AD avec une population moyenne de 638 habitants. L'Île de Montréal est constitué de d'un peu plus de 3200 AD.

Nous avons retenu les variables de recensement suivantes—dans les catégories population, revenu, éducation, travail et logement—pour notre analyse :

1. De plus, les données de recensement sont sujettes à des révisions de sorte que les versions finales ne sont disponibles qu'avec un certain retard. Le recensement de 2021 sera sujet à révisions.

- Population et âge : population totale ; population par tranche d'âge (moins et 19 ans, 20-39 ans, 40-59 ans, 60 ans et plus).
- Revenu : revenu individuel moyen.
- Education : Part des hautement éduqués (au moins un baccalauréat).
- Travail : taux de chômage ; taux de participation au marché du travail.
- Logement : part des propriétaires-occupants ; valeur moyenne des logements ; loyer moyen des logements.

Il faut noter que même si ces variables sont généralement bien renseignées dans les recensements, il y a des observations manquantes (surtout pour des raisons de confidentialité dans des AD avec peu d'habitants). Notre base finale du recensement contient 123647 observations pour les années 2001–2016 au niveau des aires de diffusion stables dans le temps (30465 en 2001 ; 30416 en 2006 ; 31383 en 2011 ; et 31383 en 2016).

Notons finalement que les données du recensement et les données géographiques décrites ci-dessus sont disponibles pour l'ensemble du Canada. Dans notre analyse de base, nous allons nous restreindre à l'Île de Montréal (excluant les rives nord et sud). Dans des tests de robustesse, nous avons aussi essayé de sélectionner des groupes de contrôle dans les centres villes des autres grandes métropoles Canadiennes avec plus de 1 million d'habitants. Cet exercice s'avère compliqué et peu informatif. Il est, en effet, difficile de trouver des cas de figure similaires au Canal-de-Lachine.

Appendice B.2 Fichiers géographiques

Nous documentons le traitement de nos unités géographiques et précisons les projections et mesures de distances utilisées.

Appendice B.2.1 Géographie stable

Les aires de diffusion du recensement ne sont pas toujours stables dans le temps. Statistique Canada procède à des re-découpages successifs en fonction de paramètres tels que la croissance démographique ou la refonte générale de la géographie du recensement. Ainsi,

un premier travail important consiste à rendre stables dans le temps ces unités spatiales afin de pouvoir comparer précisément leurs évolutions socio-économiques au fil des années.

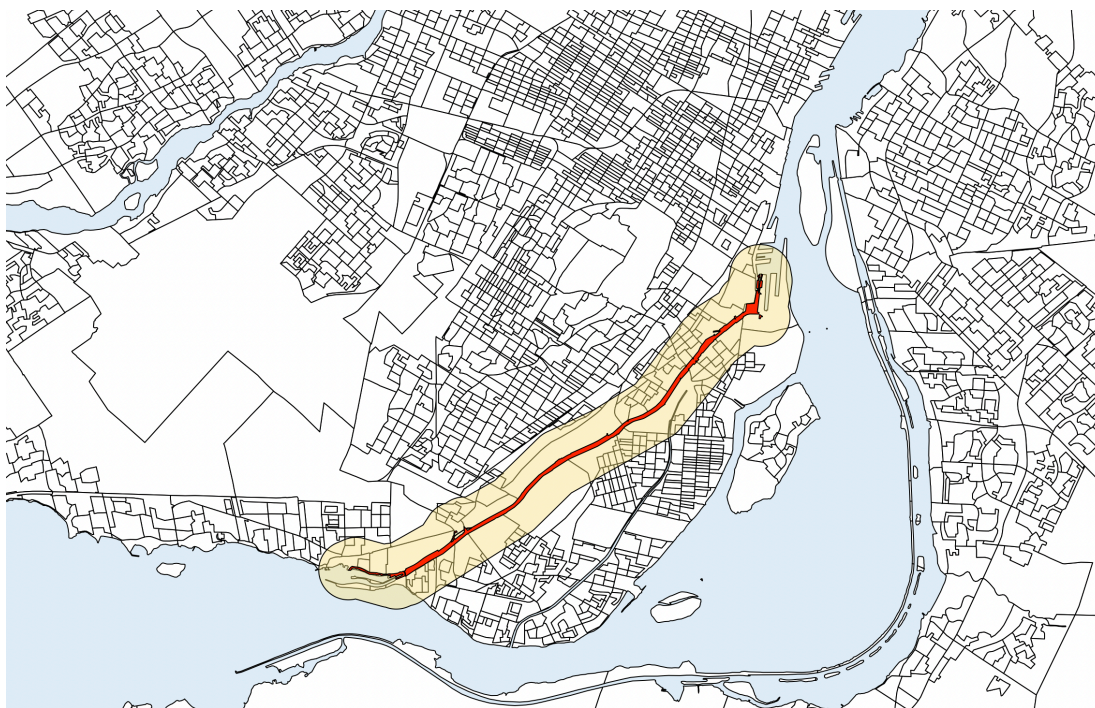
Afin de rendre stables dans le temps les AD, nous utilisons la méthode développée par Behrens et al. (2022). Cette méthode consiste à construire un graph reliant les années et unités géographiques à partir des tables de passage officielles entre géographies fournies par Statistique Canada pour 1996-2001, 2001-2006, 2006-2011 et 2011-2016. A partir du graphe, nous extrayons les plus petits composants connexes et agrégeons les AD pour ces composants. Ceci nous fourni ainsi la géographie stable la plus fine dans le temps. Nous avons 5247 unités stables pour l'aire métropolitaine de Montréal (31383 pour le Canada) pour la période 2001-2016 (voir le volet (a) de du Graphique B1). Pour la période 1996-2016 ce nombre tombe à 1255 pour l'aire métropolitaine de Montréal (10362 pour le Canada; voir le volet (b) de du Graphique B1). La raison est que Statistique Canada a procédé à un changement important dans l'organisation de la géographie du recensement entre 1996 et 2001². Ceci implique qu'une géographie stable de 1996 à 2016 est nécessairement plus agrégé qu'une géographie stable entre 2001 et 2016.

Il y a ainsi un arbitrage à faire : soit utiliser plus de profondeur temporelle (1996-2016) mais moins de finesse spatial; soit utiliser moins de profondeur temporelle (2001-2016) mais plus de finesse spatial. Nous allons utiliser les deux géographies afin de montrer que les résultats sont relativement robustes. Néanmoins, nous préférons utiliser la géographie 2001-2016 plus fine comme notre scénario de base car l'analyse géographiquement plus désagrégée est plus importante afin d'identifier les effets locaux du Canal-de-Lachine comparé aux unités plus large. L'analyse incluant 1996-2001 est importante pour s'assurer qu'il n'y avait pas de tendance avant-coureur avant la réhabilitation du canal de Lachine qui pourrait entacher nos estimations d'un effet causal du Canal-de-Lachine sur les caractéristiques socio-économiques et les valeurs foncières. Nous allons montrer qu'il n'y a pas eu d'effets d'anticipation en incluant 1996-2001 dans l'analyse; ceci étant fait, nous allons nous focaliser sur les résultats de 2001 à 2016.

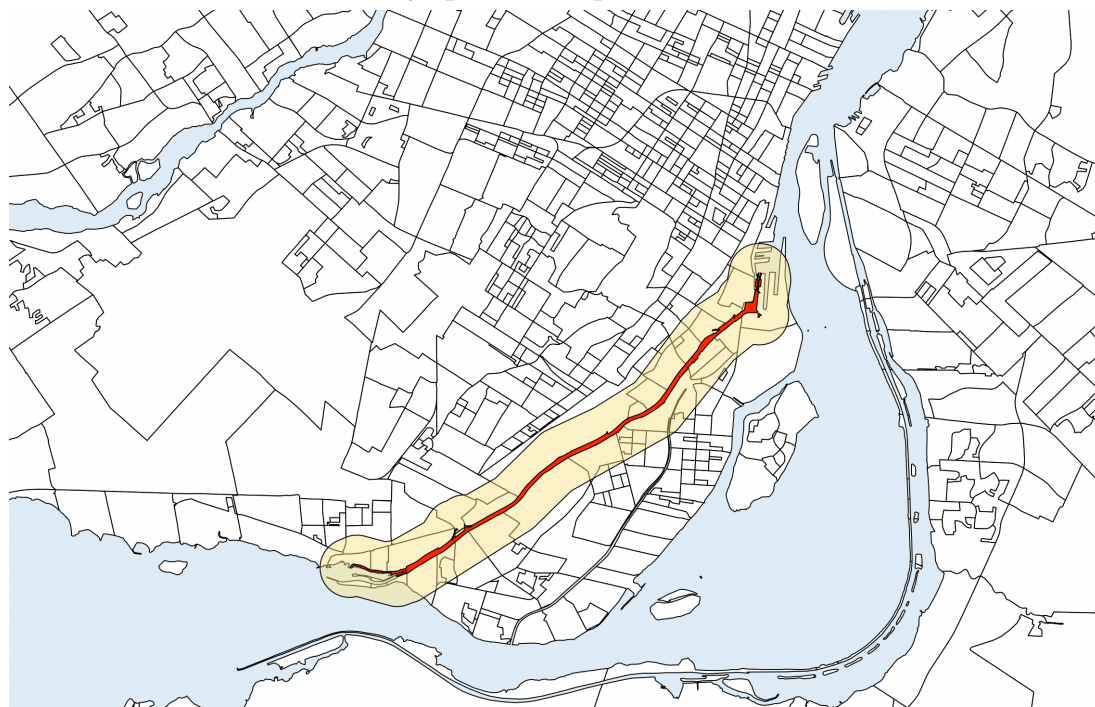
2. En particulier, on est passé des *aires d'énumération* (enumeration areas; EA) aux *aires de diffusion*.

FIGURE B1 – Exemple de géographie stable autour du Canal-de-Lachine.

(a) Géographie stable pour 2001–2016.



(b) Géographie stable pour 1996–2016.



Notes : Les unités spatiales représentées sont stables entre (a) 2001 et 2016, ou (b) 1996 et 2016. Elles sont agrégées à partir des aires de diffusion du recensement Canadien. En rouge nous montrons la propriété cadastrale de Parc Canada pour le Canal-de-Lachine. En jaune, nous montrons un tampon de 750 mètres autour de cette propriété.

Afin de faire notre analyse, nous avons construit des zones tampons autour du Canal-de-Lachine à 250, 500, 750 et 1000 mètres (voir le Graphique B1 pour une illustration). Ces zones tampons nous permettent d'estimer des modèles en faisant différentes hypothèses quant à l'étendu spatial supposé des effets du Canal-de-Lachine (le 'traitement'). Nous avons aussi construit des variables continues mesurant la distance des différentes AD vers le Canal-de-Lachine. Dans notre analyse de base, nous considérons que toutes les AD qui intersectent notre zone tampon sont traités³.

Finalement, nous avons pour chaque unité géographique les informations suivantes : (i) sa distance vers le point le plus proche du Canal-de-Lachine ; (ii) sa distance vers le centre ville (nous avons pris la tour KPMG comme point central) ; (iii) sa superficie ; (iv) sa distance vers le plan d'eau le plus proche (St Laurent, Rivière des prairies, canal de Lachine, canal de l'Aqueduc, Lac St Louis, Lac des Deux Montagnes) ; et (v) des indicatrices si l'unité géographique est dans un tampon de 250m, 500m, 750m ou 1km du Canal-de-Lachine.

En combinant ces données géographiques avec les données du recensement, nous pouvons calculer la densité de la population comme le ratio entre la population résidente et la superficie de l'unité géographique.

Appendice B.2.2 Projections et distances

Dans tous nos travaux, nous utilisons la projection MTM Zone 8, en NAD83(CSRS) (voir le site <https://epsg.io/2950> pour plus d'informations). Comme nous l'expliquons plus loin, certains fichiers contiennent des informations en NAD27. Nous transformons les coordonnées de NAD27 en NAD83 en utilisant l'outil officiel NTV2 du Gouvernement du Canada (<https://webapp.csrscs-nrcan-rncan.gc.ca/geod/tools-outils/ntv2.php>). Concernant les distances, nous calculons toutes les distances en 'ligne droite' (nous ne calculons pas de distances sur les réseaux de transport).

3. Une manière alternative de procéder est de calculer la distance du Canal-de-Lachine envers le centroid de chaque AD et de considérer que celles à moins d'une certaine distance sont traitées. L'inconvénient de cette approche est que certaines de nos AD ont une forme très non-convexe, de sorte que leur centroïde ne se trouve même pas à l'intérieur de l'AD.

Appendice B.3 Rôle foncier

Nous avons signé une entente de confidentialité avec la Ville de Montréal afin d’obtenir la quasi intégralité du rôle foncier de la ville et, dépendant des années, des autres arrondissements de la communauté urbaine de Montréal. Ces données sont très volumineuses et malheureusement pas disponibles en format électronique unifié. Pour les années 1995–1997, 2001–2003, 2004–2006, 2007–2010, 2011–2013, 2014–2016, et 2017–2019, différents formats sont disponibles : (i) des fichiers PDF structurés, dont on peut extraire assez facilement les données en utilisant un logiciel de type PDF Plumber ; (ii) des fichiers CSV ou Excel dont on peut facilement extraire les données afin de les traiter ; et (iii) des fichiers PDF images scannées de qualités différentes, dont il est impossible d’extraire les données facilement de manière automatisée. Ce dernier cas concerne les données des rôles fonciers de 1995–1997 ainsi que de 2001–2003.

Apperçu de la base. Nous avons assemblé une base importante d’informations tirées des rôles fonciers d’avant 2000 jusqu’en 2019.

TABLE B.1 – Informations sur les rôles fonciers.

Année rôle	Type de fichier	Méthode d’extraction	Observations
2001–2003	PDF Image	Custom OCR	85 191
2004–2006	Excel		411 302
2007–2010	PDF standard	Automatique	360 843
2011–2013	PDF standard	Automatique	409 782
2014–2016	Excel		432 200
2017–2019	Excel		429 291

Notes : Résumé des bases de rôle foncier utilisées.

Cette base importante de données nous permet de bien mesurer la valeur foncière créée par la réhabilitation du canal de Lachine. Notons que ces données nous renseignent sur les valeurs fiscales des propriétés et non pas sur les valeurs de transactions. Comme nous avons besoin des valeurs sur lesquelles les taxes sont calculées afin d’estimer la valeur fiscale générée, ceci représente un avantage pour notre étude.

Variables. Nous utilisons les informations suivantes dans la base : (i) le matricule (qui nous permet d'identifier les propriétés et qui nous permet d'obtenir les coordonnées géographiques, en projection MTM-QC8, en utilisant une transformation de Philips); (ii) la valeur totale de la propriété (terrain + bâtiment) dans le rôle courant; (iii) la valeur totale de la propriété (terrain + bâtiment) dans le rôle antérieur; (iv) le code postal du propriétaire de la propriété. Comme nous allons utiliser la différence entre le rôle courant et précédent afin d'obtenir une mesure d'appréciation de la propriété, nous n'avons pas besoin d'informations supplémentaires sur les caractéristiques des propriétés.

Extraction de fichiers PDF. Pour les données en fichiers PDF, nous avons dû procéder à une extraction afin d'obtenir l'information sous forme exploitable. Nous avons pu extraire sans difficultés majeures les données des rôles 2007–2010 et 2011–2013 qui sont en format PDF lisible. Les fichiers PDF des données de 1995–1997 sont d'une qualité très médiocre et l'extraction s'avère compliquée et peu fiable⁴. De plus, il y a plusieurs formats différents au sein d'une même année de sorte que l'extraction doit être customisée pour les différents types de fichiers (voir les panneaux (a) et (b) du Graphique B2 pour des exemples). Ceci représente un travail très important qui va au-delà de ce projet. Nous avons ainsi finalement décidé de ne pas utiliser le rôle de 1995–1997. Notons que ceci ne pose pas de problème particulier vu qu'il s'agit de la période avant la réhabilitation du canal de Lachine et avant même l'annonce de cette mise en valeur. De plus, chaque rôle foncier rapport la valeur courante des propriétés ainsi que leur valeur dans le rôle précédent. Par conséquent, nous pouvons utiliser le rôle de 2001–2003 afin d'obtenir de l'information sur la valeur des propriétés dans le rôle précédent.

Les images PDF du rôle de 2001–2003 sont généralement de meilleure qualité que celles du rôle de 1995–1997. De plus, les fichiers de 2001–2003 ont tous un format relativement similaire, ce qui réduit le temps nécessaire à adapter les codes d'extraction à chaque type de

4. Le rôle de 1995–1997 pour la Communauté Urbaine de Montréal (voir le panneau (b) du Graphique B2) est particulièrement difficile à extraire puisque des lignes horizontales relient les lettres et chiffres et créent ainsi du bruit important que le module de reconnaissance optique a du mal à traiter). De plus, les lignes n'étant pas vraiment droites, même un pré-traitement avec un algorithme d'effacement de lignes ne peut pas les enlever de manière systématique.

fichier. Néanmoins, nous avons dû investir beaucoup de temps dans l'extraction partielle des données de 2001–2003. Les résolutions et tailles des images varient, de sorte qu'il faille segmenter les documents de manière différente pour les extractions. De plus, les scans des images se décalent progressivement, ce qui nécessite une procédure permettant de détecter correctement le 'début' d'une page d'informations. Finalement, il y a du 'skew' dans les images, du grain, ainsi que d'autres artifices dus au scannage (par exemple, des images 'froissées' puisque les feuilles ont été froissées lors du scannage original).

Nous avons réalisé les extractions à l'aide d'un environnement de reconnaissance optique de caractères (OCR), i.e., une bibliothèque logicielle qui lit des parties de l'image et les interprète comme des lettres et/ou des chiffres. Afin de traiter les images nous avons dû les pré-traiter afin de corriger les rotations (le 'skew'); passer différents filtres pour réduire le grain dans les images (les bibliothèques OCR sont sensibles au grain); automatiser la détection du coin supérieur gauche de l'image afin de calculer correctement le décalage nécessaire à une bonne segmentation de l'image; segmenter l'image en boîtes; procéder à la reconnaissance optique du contenu des boîtes (qui peuvent être mal placées si le coin n'est pas bien détecté); puis post-traiter les données extraites car la reconnaissance optique n'est pas parfaite. Nous avons utilisé des scripts ImageMagick et la bibliothèque Leptonica (<http://www.leptonica.org>) pour le pré-traitement des images. La reconnaissance optique sur les images pré-traitées a été effectuée avec la bibliothèque Tesseract (<https://github.com/tesseract-ocr/tesseract>). Nous avons développé une interface visuelle permettant de segmenter l'image et de créer un fichier de paramétrisation de base. Ensuite, nous exécutons un programme que nous avons écrit pour extraire automatiquement toutes les pages d'un fichier PDF, utilisant plusieurs répliques avec de légères perturbations afin de maximiser nos chances d'obtenir une extraction correcte (nous avons fait six répliques par boîte d'information extraite). Malheureusement, plusieurs essais de calibration sont nécessaires afin d'ajuster les paramètres finement afin d'obtenir un taux de succès d'extraction suffisamment élevé.

Notons un problème supplémentaire concernant l'extraction des valeurs des rôles fon-

FIGURE B3 – Extrait du rôle foncier de 2001–2003.

(a) Lachine.

UNITÉ D'ÉVALUATION ET PROPRIÉTAIRE										*61 VALEUR		*62 RÉPARTITION FISCALE				RÔLE D'ÉVALUATION (2.6.01)									
100 CARACTÉRISTIQUES DE LIMITE D'ÉVALUATION: J: JUSQU'À 2000 M. L: LONGUEUR DE LA PARCELLE. P: PENTE. S: SURFACE. T: TYPE C. CLASSE B: CLASSE D'UTILISATION. U: UTILISATION. V: VOLUME. W: VOLUME. X: VOLUME. Y: VOLUME. Z: VOLUME.										CD	DATE D'ÉVALUATION	VALEUR	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	
66057	8832-98-1800-4-000-0000	1	N	10	P	E	3	C	5	D1955	R	U	1000	01/01/01	67,400	T	212,600	B	280,000	I	1	23-139			
4250 BROADWAY KREIVYS ANTHONY 4250 RUE BROADWAY APP 3 LACHINE QC												74,900	B	272,900	I	347,800	T	67,400	A	212,600	B	280,000	I	1	
HBT 119 123														00/01/01	7,488	V									
66057	8832-97-0039-2-000-0000	1	N	10	P	E	2	C	5	D1948	R	U	1000	01/01/01	47,000	T	118,000	B	165,000	I	1	23-P110			
4295 BROADWAY ANDRE NORMAND 4295 RUE BROADWAY APP 1 LACHINE QC												47,000	B	118,000	I	165,000	T	47,000	A	118,000	B	165,000	I	1	
HBT 1V1 100														00/01/01	4,700	V									
66057	8832-97-1540-8-000-0000	1	N	10	P	E	2	C	5	D1949	R	U	1000	01/01/01	53,000	T	134,400	B	187,400	I	1	23-P109			
4235 BROADWAY COUTURIER JEAN 4235 RUE BROADWAY APP 1 LACHINE QC												53,000	B	134,400	I	187,400	T	53,000	A	134,400	B	187,400	I	1	
HBT 1V1 100														00/01/01	5,300	V									
66057	8832-97-1017-7-000-0000	1	N	10	P	E	2	C	5	D1949	R	U	1000	01/01/01	50,000	T	96,300	B	146,300	I	1	23-P109 23-P110			
95 42E AVENUE BOULANGER DANIELLE BOURGEE SERGE 95 42E AV LACHINE QC												50,000	B	88,000	I	138,000	T	50,000	A	96,300	B	146,300	I	1	
HBT 2H4														00/01/01	2,000	V									
ROLE D'ÉVALUATION 2001 19 VILLE DE LACHINE																									

*** C 4 ***

015 102794

(b) NDG.

UNITÉ D'ÉVALUATION ET PROPRIÉTAIRE										*61 VALEUR		*62 RÉPARTITION FISCALE				RÔLE D'ÉVALUATION (2.6.01)									
100 CARACTÉRISTIQUES DE LIMITE D'ÉVALUATION: J: JUSQU'À 2000 M. L: LONGUEUR DE LA PARCELLE. P: PENTE. S: SURFACE. T: TYPE C. CLASSE B: CLASSE D'UTILISATION. U: UTILISATION. V: VOLUME. W: VOLUME. X: VOLUME. Y: VOLUME. Z: VOLUME.										CD	DATE D'ÉVALUATION	VALEUR	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	IMPÔT	
66025	9437-96-5283-0-000-0000	1	N	2	P	E	3	C	5	D1940	R	U	1000	01/01/01	40,500	T	101,900	B	142,400	I	1	10-52-35-P1 10-52-36-1-P1			
4619-4621 AV COOLBROOK GRIGORESCU MICHEL ROSU ANCA 4619 AV COOLBROOK MONTREAL QC												42,800	B	87,800	I	130,600	T	40,500	A	101,900	B	142,400	I	1	
H3X 2K7														90/05/16	2,380	V									
66025	9437-96-5496-8-000-0000	1	N	2	P	E	3	C	5	D1940	R	U	1000	01/01/01	63,800	T	101,800	B	165,600	I	1	10-52-35-P1 10-52-36-1-P1			
4623-4625 AV COOLBROOK TASKER FRANK ROBERT 4625 AV COOLBROOK MONTREAL QC												67,500	B	84,400	I	151,900	T	63,800	A	101,800	B	165,600	I	1	
H3X 2K7														86/01/01	3,751	V									
66025	9437-96-3199-0-000-0000	1	N	2	P	E	3	C	5	D1940	R	U	1000	01/01/01	45,100	T	138,900	B	184,000	I	1	10-52-34-P1 10-52-35-P1 10-52-35-P1			
4631-4633 AV COOLBROOK SANCHEZ EMILIA ROSU ANCA 4631 AV COOLBROOK MONTREAL												47,800	B	121,000	I	168,800	T	45,100	A	138,900	B	184,000	I	1	
H3X 2K7														99/09/02	2,655	V									
66025	9437-97-3707-8-000-0000	1	N	2	P	E	3	C	5	D1940	R	U	1000	01/01/01	58,800	T	144,600	B	203,400	I	1	10-52-34-P1 10-52-35-P1			
4627-4629 AV COOLBROOK SKERRITT LYNNE 4627 AV COOLBROOK MONTREAL QC												62,200	B	133,400	I	195,600	T	58,800	A	144,600	B	203,400	I	1	
H3X 2K7														99/09/02	3,456	V									
ROLE D'ÉVALUATION 2001 30 VILLE DE MONTREAL																									

*** B 12 ***

015 102794

Notes : Exemple de types de fichiers PDF dans le rôle foncier de 2001–2003.

ciers : pour certains fichiers et certaines années, les matricules ne sont pas renseignés dans le rôle. Par exemple, en 1996, Rivière-des-Prairies indique seulement les cinq premiers chiffres identiques pour un très grand nombre de propriétés. Ces propriétés sont ainsi impossibles à identifier. Pour contourner ce problème, nous avons extrait les données du rôle de 2001–2003 en utilisant l’information contenu sur le rôle précédent. Voici donc une raison supplémentaire qui nous empêche en partie d’utiliser le rôle le plus ancien de 1995–1997.

Il est important de noter que nous n’avons pas extrait l’intégralité des données. En effet, la masse de données à extraire est très importante. Premièrement, les fichiers PDF sont volumineux (par exemple, le fichier couvrant Lachine en 2001 a 2929 pages ; le fichier couvrant Lasalle en 1996 à 3744 pages). Entre les rôles de 1995–1997 et 2001–2003, nous aurions plus d’une centaine de fichiers PDF à traiter, avec au total probablement plus d’un demi-million de pages. Dû aux formats différents, chaque PDF doit être segmenté en partie manuellement et calibré sur un fichier de paramétrisation en faisant des essais d’extraction jusqu’à l’obtention d’un taux de succès jugé acceptable. Il va sans dire que ceci est un travail très important. Nous avons ainsi procédé à l’extraction sélective de certaines zones de Montréal, notamment les zones qui contiennent soit notre groupe traité (autour du Canal-de-Lachine) soit nos groupes de contrôle. Notez que nous avons environ 85 191 observations en 2001–2003, mais plus de 410 000 en 2004–2006 (voir le Tableau B.1). Ceci n’est pas problématique car la majorité des observations en 2004–2006 ne font ni parti de notre groupe de traitement ni de notre groupe de contrôle.

Nous n’avons pas utilisé de logiciels commerciaux d’extraction de texte tels que Textract (Amazon) ou Google Document AI API (Google) puisque ces solutions requièrent de téléverser les données dans le cloud. Ceci n’est pas possible dans le cas de cette étude puisque les données du rôle sont confidentielles et puisque nous n’avons aucune assurance de ce que Amazon ou Google vont faire avec les données téléversées⁵. De plus, Textract ne per-

5. Hegghammer (2022) résume le problème de la manière suivante : « *For many users and use cases, server-based OCR processing will be an efficient option. However, there are downsides to consider, such as processing fees and data privacy concerns, which means that in some cases, other solutions—such as self-trained Tesseract models or even plain Tesseract—might be preferable. Amazon openly says it “may store and use document and image inputs [...] to improve and develop the quality of Amazon Textract and other Amazon machine-learning/artificial-intelligence technologies” (see <https://aws.amazon.com/textract/faqs/>, accessed 3 September 2021). Google says it “does not*

met pas de segmenter les textes de manière verticale, ce qui rend l'extraction de documents ayant une structure verticale plus compliquée.

Post traitement des extractions. Une fois les données des rôles extraites, nous devons les arrimer avec nos unités géographiques stables. Ceci peut se faire à l'aide des matricules des propriétés des rôles qui contiennent les coordonnées géographiques (soit en NAD27, soit en NAD83 ; en projection MTM-QC8). En appliquant une 'transformation de Philips', nous pouvons extraire les latitudes et longitudes et mettre les propriétés précisément sur une carte (voir le Graphique B4). Notons que nous avons dû prendre contact plusieurs fois avec la Ville de Montréal pour obtenir une liste spéciale supplémentaire de tous les matricules jamais utilisés et qui nous renseigne sur le système de coordonnées (NAD27 ou NAD83) des matricules. En effet, les fichiers PDF—et certains fichiers Excel—ne contiennent aucune information sur le système de coordonnées utilisé. De plus, l'encodage a changé au cours du temps avec le passage progressif de NAD27 à NAD83 au Canada. Ceci implique qu'on ne peut pas suivre la même propriété au cours du temps basé sur son matricule (car le matricule change avec le passage de NAD27 à NAD83). Malgré le fait qu'on ne peut donc pas suivre la propriété basé sur son matricule, ceci n'est pas un problème car, comme expliqué avant, nous allons utiliser des différences entre le rôle précédent et le rôle courant qui a chaque fois sont renseignées au sein d'un même rôle. Notons finalement qu'au sein d'un même rôle (en particulier pour la période autour de 2010) on peut avoir certaines propriétés codées en NAD27 et d'autres (dans le même quartier) en NAD83.

Nous avons transformé tous les matricules en NAD83—basé sur la liste de la Ville de Montréal—et procédé à l'arrimage des propriétés avec nos unités géographiques stables. Le Tableau B.1 résume le nombre de propriétés avec lequel nous travaillons par année. Notez que les variations dans le nombre sont dues à des variations de couverture géographique des rôles fonciers que la ville de Montréal nous a fournis. Il y a des années pour lesquelles nous n'avons pas tous les arrondissements de la Communauté Urbaine de Montréal, d'où

use any of your content [...] for any purpose except to provide you with the Document AI API service" (see <https://cloud.google.com/document-ai/docs/data-usage>, accessed 3 September 2021), but it is unclear what lies in the word "provide" and whether it includes the training of the processor. »

un changement parfois important dans le nombre d’observations. Le Graphique B4 illustre la distribution des propriétés pour le rôle de 2004–2006 autour du bassin Peel et de Griffintown.

FIGURE B4 – Géographie du rôle foncier 2004–2006, vers bassin Peel/Griffintown.



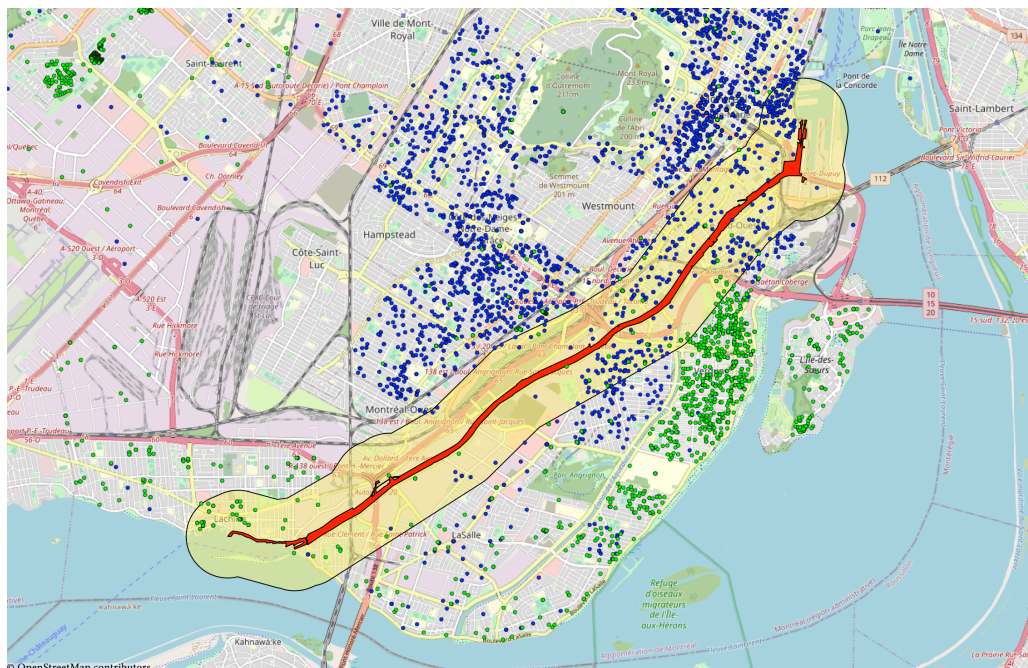
Notes : Données du rôle foncier de 2004–2006, géocodées basé sur leur matricule après la transformation de Philips.

Autres variables construites à partir du rôle. Nous utilisons finalement le rôle foncier pour construire des variables supplémentaires que nous n’observons pas dans le recensement. Premièrement, nous pouvons obtenir une mesure précise du nombre de propriétés par aire de diffusion stable. Deuxièmement, nous utilisons le rôle pour construire des mesures de ‘tours à condo’. Pour ce faire, nous alignons les coordonnées obtenues à partir des matricules sur des cellules de 0.01 degrés puis comptons le nombre de propriétés par cellule. Nous construisons une mesure de ‘tour à condo 50’ si plus de 50 propriétés se trouvent au même endroit; et une mesure ‘tour à condo 20’ si plus de 20 propriétés se trouvent au même endroit. Finalement, nous pouvons prendre le ratio de propriétés dans les ‘tour à condo’ et le nombre de propriétés par aire de diffusant afin d’obtenir la part des condos dans l’aire de diffusion.

Appendice B.4 Permis de construction

Nous avons extrait les permis de construction (certificats d'autorisation, de transformation, de construction et de démolition) des bases de la Ville de Montréal (<https://donnees.montreal.ca/dataset/permis-construction>). Ces permis de construction sont géo-codés et ont été arrimés avec nos unités spatiales stables pour les deux périodes. Nous avons au total 464 467 observations entre 1990 et 2022. Nous nous restreignons à la période 2000–2018 mais allons aussi utiliser les informations avant 2000 afin de vérifier qu'il n'y a pas eu d'activité de construction et de transformation différente le long du canal que dans notre groupe de contrôle.

FIGURE B5 – Permis de construction et de transformation, 2005.



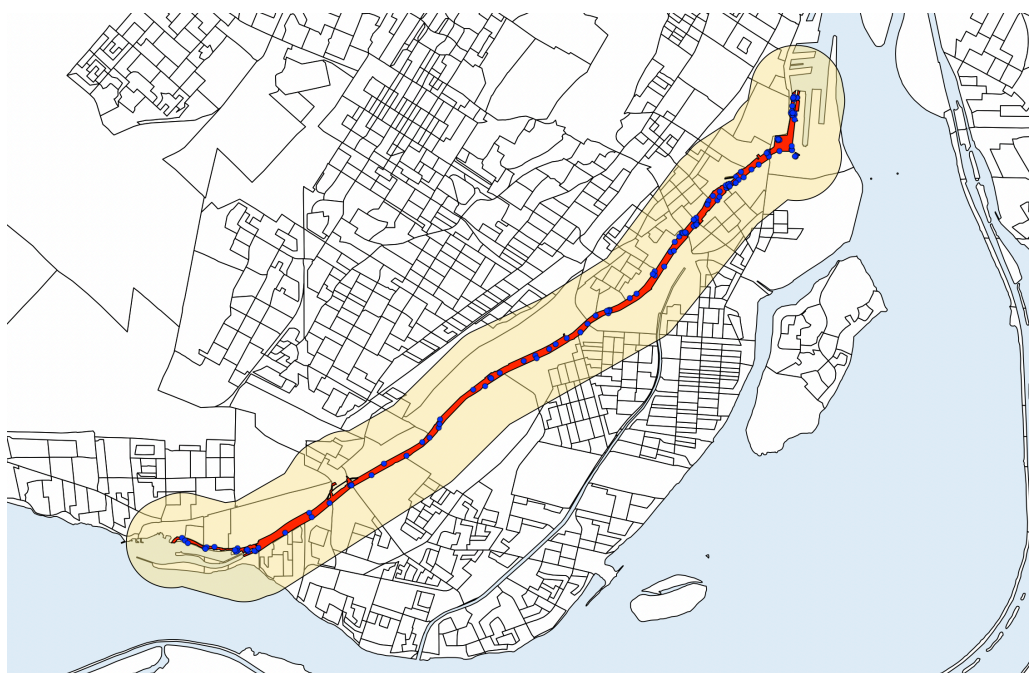
Notes : Distribution des permis de construction (en vert) et de transformation (en bleu) en 2005. Données de la Ville de Montréal.

Le Graphique B5 illustre la distribution des permis de construction (en vert) et de transformation (en bleu) autour du Canal-de-Lachine en 2005.

Appendice B.5 Investissements de Parcs Canada au Canal-de-Lachine

Parcs Canada nous a fourni les données sur les investissements principaux effectués le long du Canal-de-Lachine entre 2000 et 2016. Ces données peuvent être soit associées à nos unités géographiques (au cas où nous avons de l'information sur l'endroit où les investissements ont été effectués), soit ventilées entre unités géographiques (de manière identique) dans le cas où ils sont associés à de multiples unités spatiales. Pour beaucoup d'investissements (par exemple, des travaux de structure le long des berges) il est impossible de les associer à un endroit en particulier. Nous faisons l'hypothèse que ces investissements affectent tout le canal et ne peuvent donc pas être identifié dans l'analyse économétrique (nous les garderons pour l'analyse coûts-bénéfices).

FIGURE B6 – Distribution des investissements le long du Canal-de-Lachine, toutes les années.



Notes : Données fournies par Parcs Canada.

Pour les investissements géocodés, nous avons construit des mesures variant dans le temps, agrégés sur la période de 5 ans de chaque recensement. Nous considérons deux mesures. Premièrement, une simple variable du nombre d'investissements effectués par unité géographique ; et deuxièmement, la valeur de ces investissements par unité géographique.

Finalement, nous construisons aussi des mesure cumulées de la valeur totale des investissements dans un rayon de 500m, 1km et 2km autour de chacune de nos unités géographiques stables.

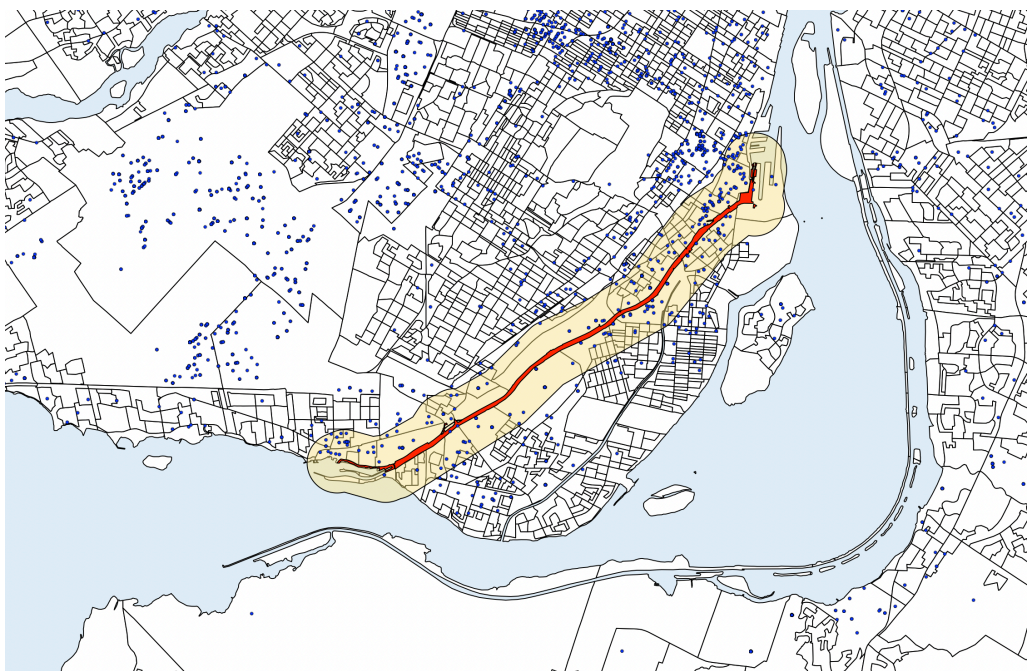
Appendice B.6 Autres données

Nous utilisons plusieurs autres données comme contrôles et comme variables de matching. Nous les décrivons succinctement dans ce qui suit.

Appendice B.6.1 Etablissements manufacturiers

Nous avons géocodé les établissements manufacturiers en 2001 en utilisant les données historiques de la base 'Scott's National All' (<https://www.scottsdirectories.com/canadian-directories/national-industrial-directory/>). Cette base couvre très largement le manufacturier au Canada et nous renseigne précisément sur les adresses. Nous avons utilisé Google API pour géocoder les adresses.

FIGURE B7 – Distribution des établissements manufacturiers en 2001.



Notes : Données de la base Scott's National All, 2001, géocodées par les auteurs en utilisant Google API.

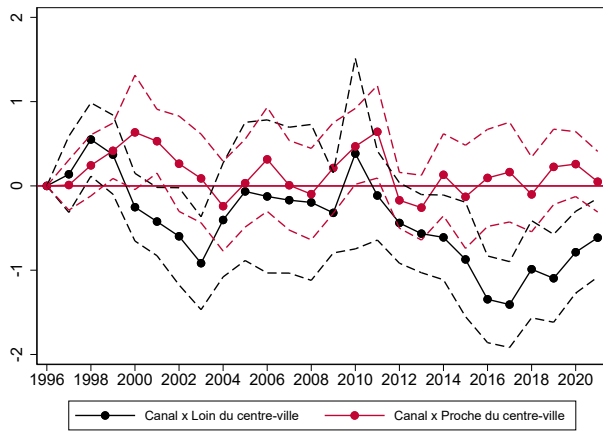
Nous assignons les établissements aux unités géographiques stables et construisons une

variable nous renseignant sur le nombre d'établissements dans chaque unité. Ensuite, nous construisons une mesure du nombre d'établissements dans un rayon de 750 mètres autour du centroïde de chaque unité géographique stable.

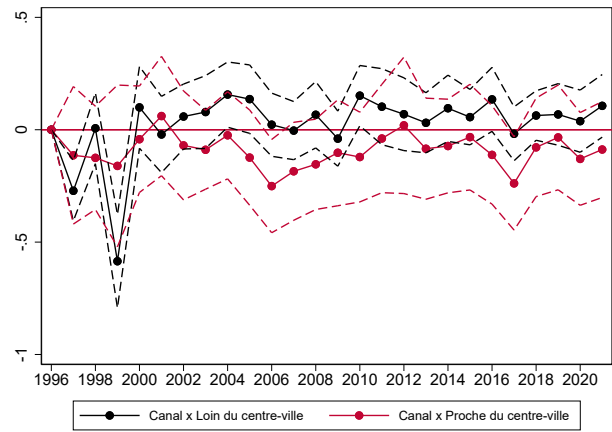
Appendice C Résultats, tableaux et figures supplémentaires

Cet Appendice contient des figures et tableau avec des informations et résultats supplémentaires. Nous y référons aux endroits appropriés dans le texte de ce rapport.

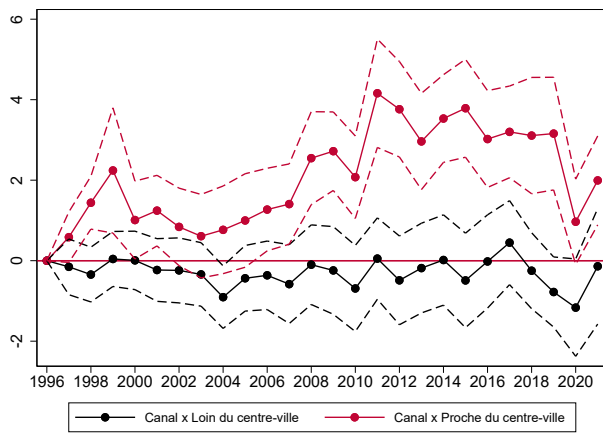
FIGURE C8 – Impact de la réhabilitation du canal de Lachine sur les différents types de permis de construction.



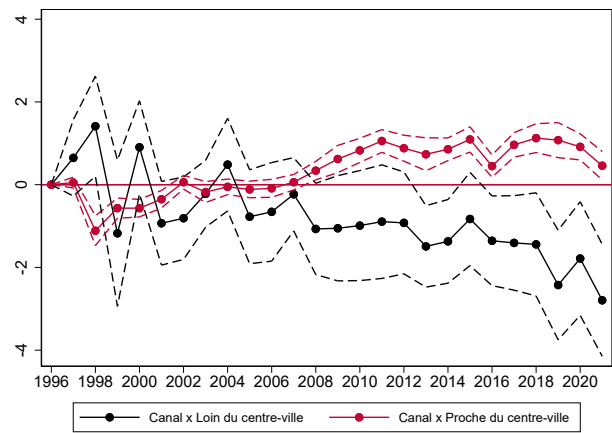
(a) Construction



(b) Démolition



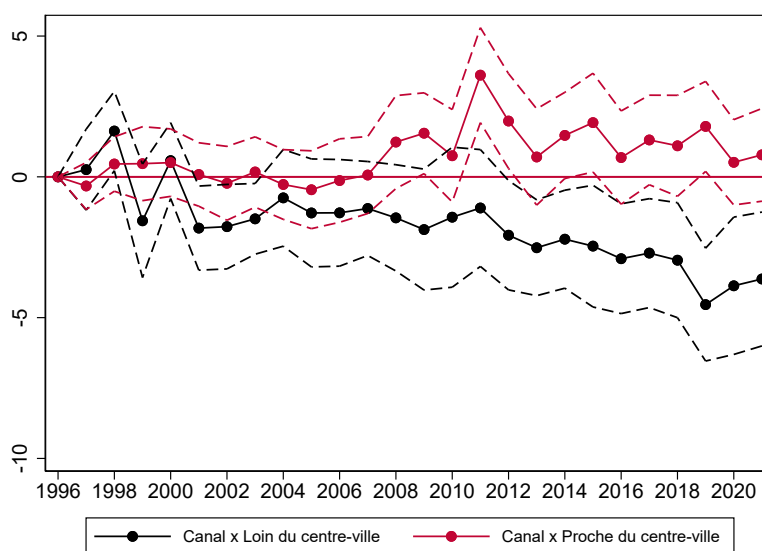
(c) Transformation



(d) Certificats d'autorisation

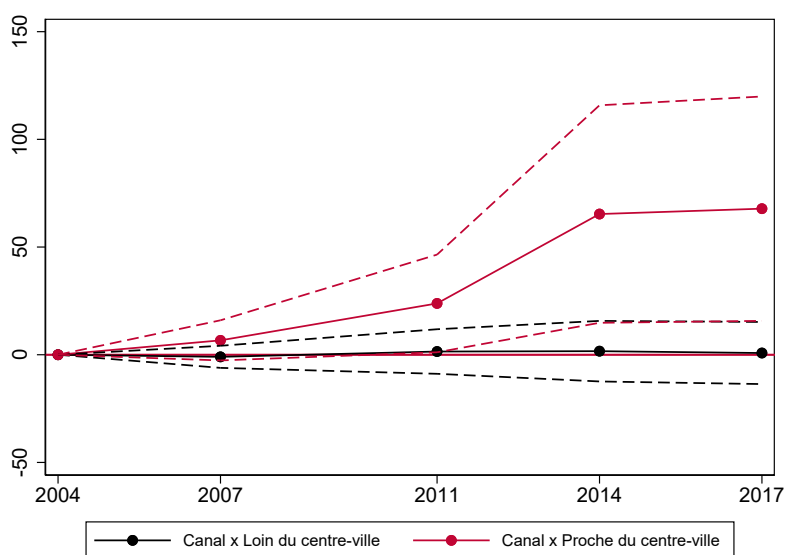
Notes : Chaque point mesure, pour l'année considérée, la croissance différentielle du nombre de permis de construire dans les aires de diffusion entourant le Canal-de-Lachine et dans les aires de diffusion du groupe de contrôle obtenu par notre méthode d'appariement. Par exemple, la différence entre le nombre de permis de transformation émis en 2011 et en 1996 dans les aires de diffusion longeant la partie du Canal à proximité du centre-ville était en moyenne supérieure de 4 permis à la croissance observée sur la même période dans les aires de diffusion du groupe de contrôle.

FIGURE C9 – Impact de la réhabilitation du canal de Lachine sur le nombre total de permis de construction – Contrôle de l'évolution différenciée suivant la distance au centre-ville.



Notes : Chaque point mesure, pour l'année considérée, la croissance différentielle du nombre de permis de construire dans les aires de diffusion entourant le Canal-de-Lachine et dans les aires de diffusion du groupe de contrôle obtenu par notre méthode d'appariement. On contrôle par ailleurs de l'évolution tendanciellement différente du nombre de permis de construire en fonction de la distance au centre-ville. Par exemple, la différence entre le nombre de permis de construire émis en 2011 et en 1996 dans les aires de diffusion longeant la partie du Canal à proximité du centre-ville était en moyenne supérieure de 3,6 permis à la croissance observée sur la même période dans les aires de diffusion du groupe de contrôle.

FIGURE C10 – Impact sur la somme des valeurs foncières (en millions de \$) – Contrôle de l'évolution différenciée suivant la distance au centre-ville.



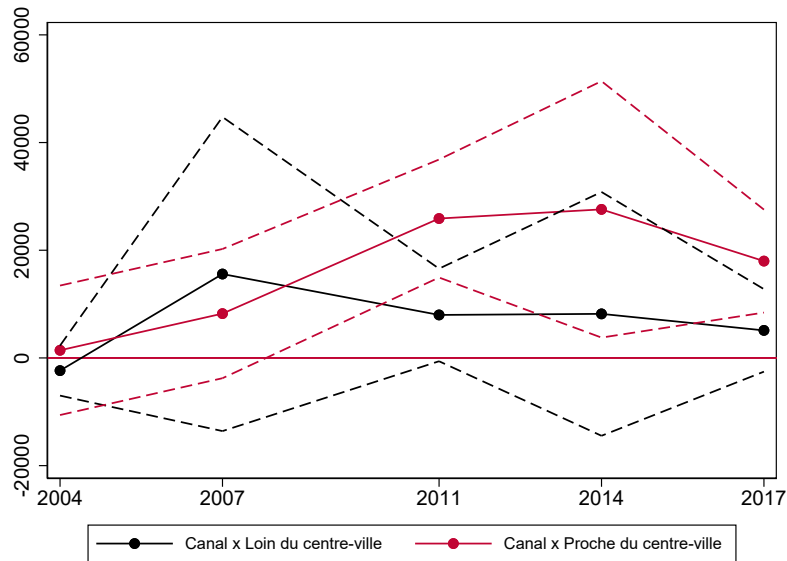
Notes : Chaque point mesure, pour le rôle considéré, la croissance différencielle de la somme des valeurs foncières dans les aires de diffusion entourant le Canal-de-Lachine et dans les aires de diffusion du groupe de contrôle obtenu par notre méthode d'appariement. On contrôle par ailleurs de l'évolution tendancielle du nombre de permis de construire en fonction de la distance au centre-ville. Par exemple, la différence entre la somme des valeurs foncières au rôle de 2011 et au rôle de 2004 dans les aires de diffusion longeant la partie du Canal proche du centre-ville était en moyenne supérieure de 23,8 millions de dollars à la croissance observée sur la même période dans les aires de diffusion du groupe de contrôle.

TABLE C.2 – Impact sur les valeurs foncières individuelles, tests de pre-trend et différenciation par type de propriété.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	All blocks	Matched 5	Matched 5 Pre-trend	M5, Condo 20+ Pre-trend	M5, Condo 20+ Pre-trend	M5, Non Condo 20+ Pre-trend	M5, Non Condo 20+ Pre-trend
Canal far downtown x 1997-2001			13,557.184 ^b (5,964.754)				14,352.391 ^b (6,352.257)
Canal close downtown x 1997-2001			-27,929.206 ^b (13,130.192)		-10,522.454 (13,479.000)		-32,511.946 ^c (18,317.502)
Canal far downtown x 2001-2004	-14,814.717 ^a (1,657.583)	-2,353.309 (2,829.423)	-2,441.364 (2,791.432)	3,700.072 (9,388.567)	3,670.896 (9,365.791)	-1,272.313 (3,487.734)	-1,446.558 (3,391.659)
Canal close downtown x 2001-2004	5,213.833 (6,237.861)	1,419.580 (7,330.707)	1,532.161 (7,316.047)	2,179.412 (7,696.687)	2,193.818 (7,678.524)	942.685 (8,930.361)	1,136.513 (8,867.331)
Canal far downtown x 2004-2007	12,520.082 (17,192.820)	15,583.137 (17,784.602)	15,479.662 (17,801.155)	-283.576 (9,890.231)	-274.178 (9,884.522)	18,836.150 (19,348.329)	18,651.014 (19,385.348)
Canal close downtown x 2004-2007	12,063.506 ^b (5,268.803)	8,233.736 (7,316.274)	8,353.716 (7,321.928)	3,358 (6,160.479)	49,259 (6,131.464)	10,497.516 (10,770.527)	10,700.035 (10,766.483)
Canal far downtown x 2007-2011	1,052.652 (4,743.642)	7,987.133 (5,243.988)	7,912.345 (5,225.793)	669.525 (16,245.507)	656.528 (16,287.390)	11,117.479 ^b (5,357.069)	10,926.062 ^b (5,292.365)
Canal close downtown x 2007-2011	23,301.913 ^a (7,728.437)	25,892.714 ^a (6,681.182)	25,998.928 ^a (6,687.981)	-2,745.664 (9,379.671)	-2,706.888 (9,364.242)	47,227.727 ^a (12,518.642)	47,418.324 ^a (12,546.109)
Canal far downtown x 2011-2014	-9,013.602 (9,745.566)	8,182.805 (13,806.432)	8,111.079 (13,793.286)	-15,246.229 (10,254.727)	-15,238.971 (10,242.316)	14,546.883 (17,658.206)	14,356.959 (17,604.215)
Canal close downtown x 2011-2014	38,838.305 ^b (16,849.555)	27,590.157 ^c (14,518.829)	27,704.377 ^c (14,517.289)	40,183.968 ^a (15,177.566)	40,218.685 ^a (15,178.595)	11,817.731 (21,139.820)	11,998.519 (21,122.561)
Canal far downtown x 2014-2017	-1,820.314 (3,935.252)	5,117.168 (4,671.785)	5,044.433 (4,654.064)	-8,122.411 (10,277.719)	-8,113.417 (10,259.137)	9,386.793 (5,846.783)	9,194.933 (5,775.088)
Canal close downtown x 2014-2017	16,046.139 ^a (4,703.974)	17,986.349 ^a (5,829.818)	18,098.846 ^a (5,788.384)	2,318.725 (10,909.398)	2,354.876 (10,887.251)	30,229.421 ^b (11,705.378)	30,412.799 ^a (11,733.054)
Observations	2,040,825	459,742	472,382	126,800	127,337	332,942	345,045
R-squared	0.258	0.561	0.560	0.130	0.130	0.573	0.572

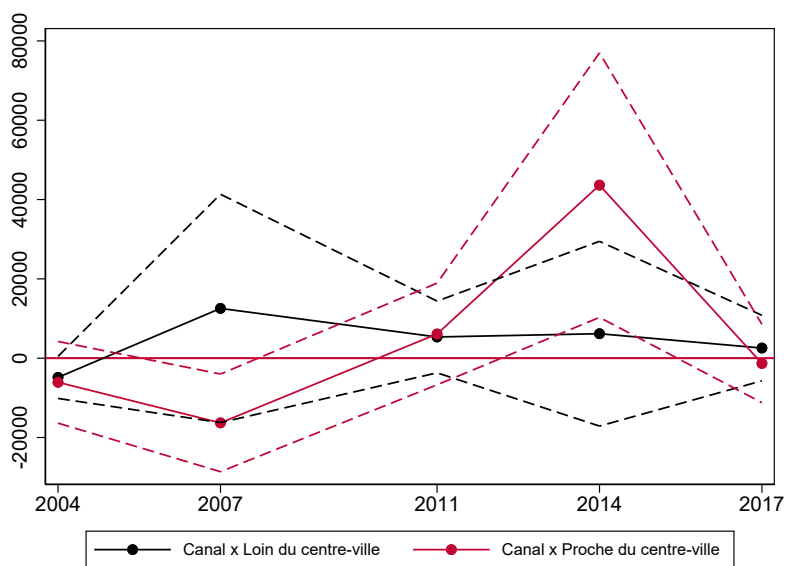
Notes : La variable dépendante est différence entre la valeur d'une propriété dans le rôle courant et la valeur de cette même propriété dans le rôle précédent. Nous différencions entre les propriétés à l'est du canal et celles à l'ouest. Chaque unité traitée est appariée avec les 5 plus proches voisins tels qu'estimés par notre stratégie d'appariement (Matched 5, M5). Estimation par moindre carrés ordinaires. Nous différencions les condos avec plus de 20 unités (Condo 20+) des autres propriétés (Non Condo 20+). Les estimations 'Pre-trend' incluent des données plus anciennes afin de vérifier qu'il n'y ait pas de tendance avant cours.

FIGURE C11 – Impact sur les valeurs foncières individuelles (en \$).



Notes : Nous travaillons ici avec la différence entre la valeur d’une propriété dans le rôle courant et la valeur de cette même propriété dans le rôle précédent. Chaque point mesure, pour le rôle considéré, la différence de l’accroissement des valeurs pour les propriétés entourant le Canal-de-Lachine et l’accroissement des valeurs dans les aires de diffusion du groupe de contrôle obtenu par notre méthode d’appariement. Par exemple, la différence moyenne pour les propriétés proches du Canal-de-Lachine dans la partie est et celles dans le groupe de contrôle en 2011 et d’environ 25000\$, ce qui correspond au différentiel de croissance des prix.

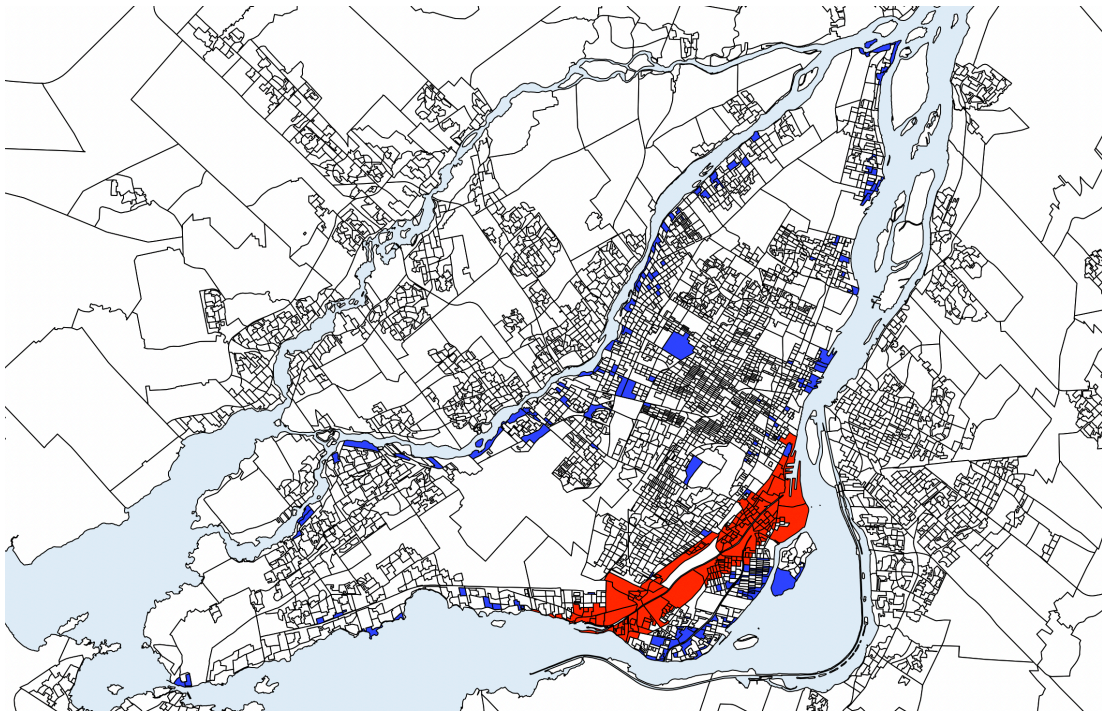
FIGURE C12 – Impact sur les valeurs foncières individuelles (en \$) – Contrôle de l'évolution différenciée suivant la distance au centre-ville.



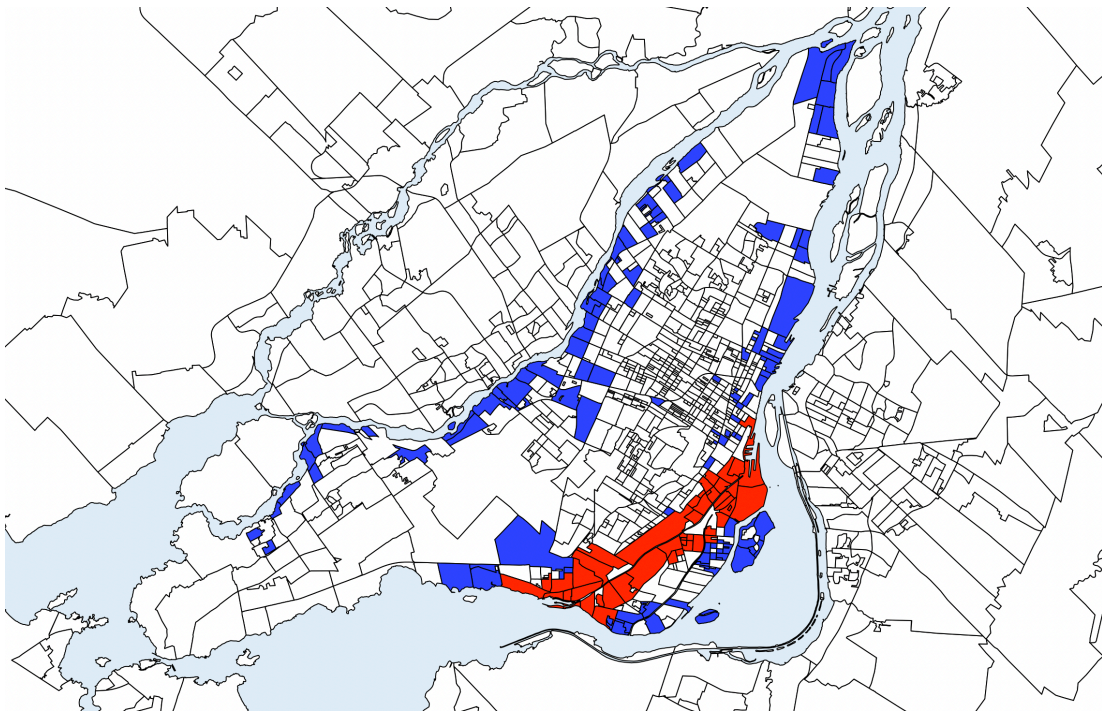
Notes : Nous travaillons ici avec la différence entre la valeur d'une propriété dans le rôle courant et la valeur de cette même propriété dans le rôle précédent. Chaque point mesure, pour le rôle considéré, la différence de l'accroissement des valeurs pour les propriétés entourant le Canal-de-Lachine et l'accroissement des valeurs dans les aires de diffusion du groupe de contrôle obtenu par notre méthode d'appariement. Par exemple, la différence moyenne pour les propriétés proches du Canal-de-Lachine dans la partie est et celles dans le groupe de contrôle en 2011 est d'environ 5000\$, ce qui correspond au différentiel de croissance des prix.

FIGURE C13 – Blocs de traitement (en rouge) et de contrôle (en bleu), géographies alternatives.

(a) Géographie stable et traitement-contrôle, 2001–2016, plus proche voisin.

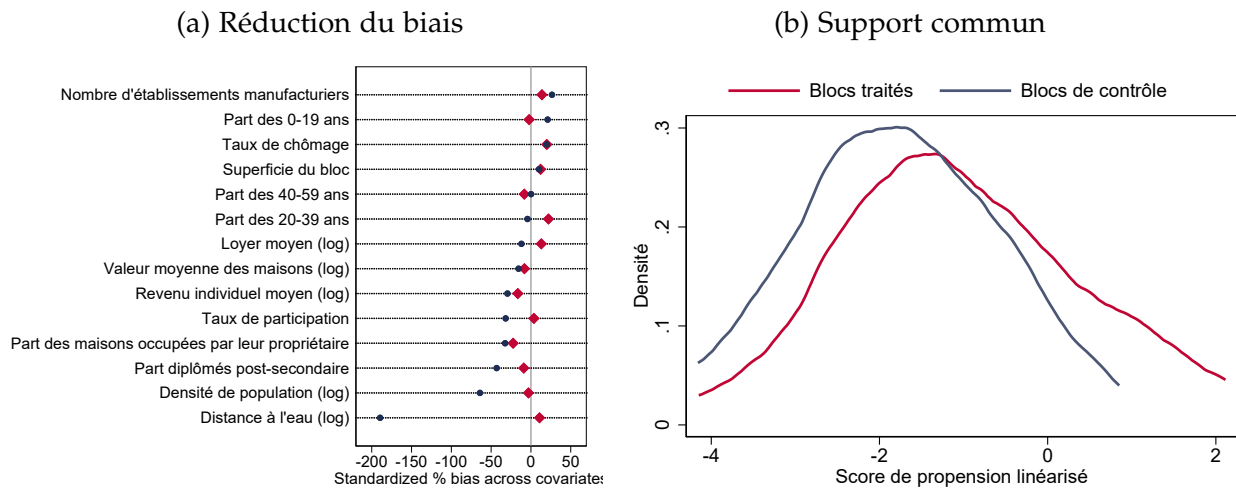


(b) Géographie stable et traitement-contrôle, 1996–2016, cinq plus proches voisins.



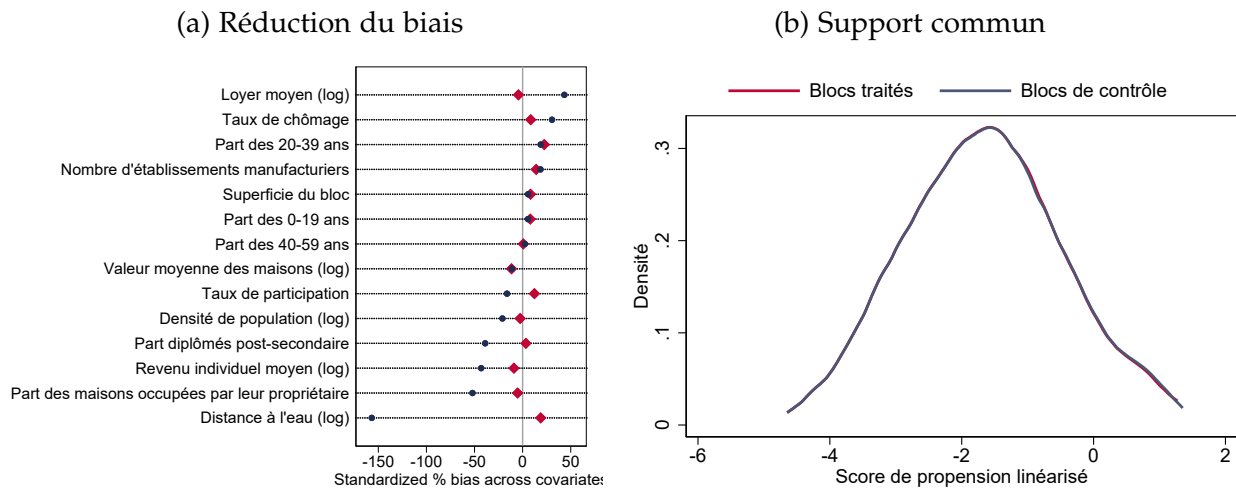
Notes : Les unités spatiales traitées sont en rouge et les unités spatiales de contrôle sont en bleu.

FIGURE C14 – Effet de l'appariement sur les différences entre groupes de traitement et de contrôle (1996–2016).



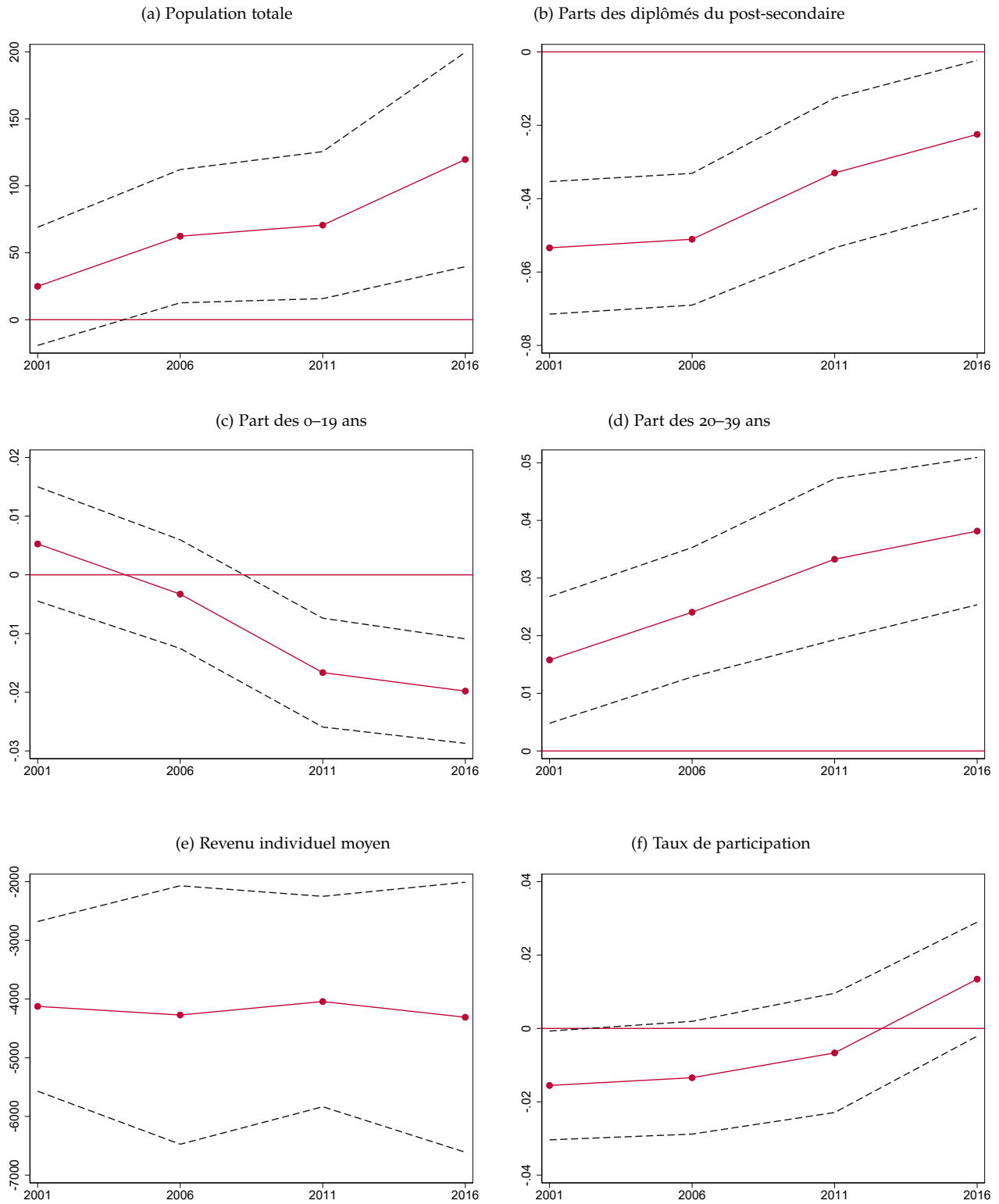
Notes : La graphique (a) montre le pourcentage de biais standardisé entre le groupe de contrôle et le groupe de traitement avant l'appariement (en bleu) et après l'appariement (en rouge), pour chacune des variables utilisées. Le graphique (b) montre la distribution du score de propension linéarisé pour le groupe de contrôle (bleu) et le groupe de traitement (rouge) après l'appariement. Ces graphiques de diagnostic de l'effet de l'appariement correspondent à la stratégie des 5 plus proches voisins appliquée à la période 1996–2016.

FIGURE C15 – Effet de l'appariement sur les différences entre groupes de traitement et de contrôle (2001–2016).



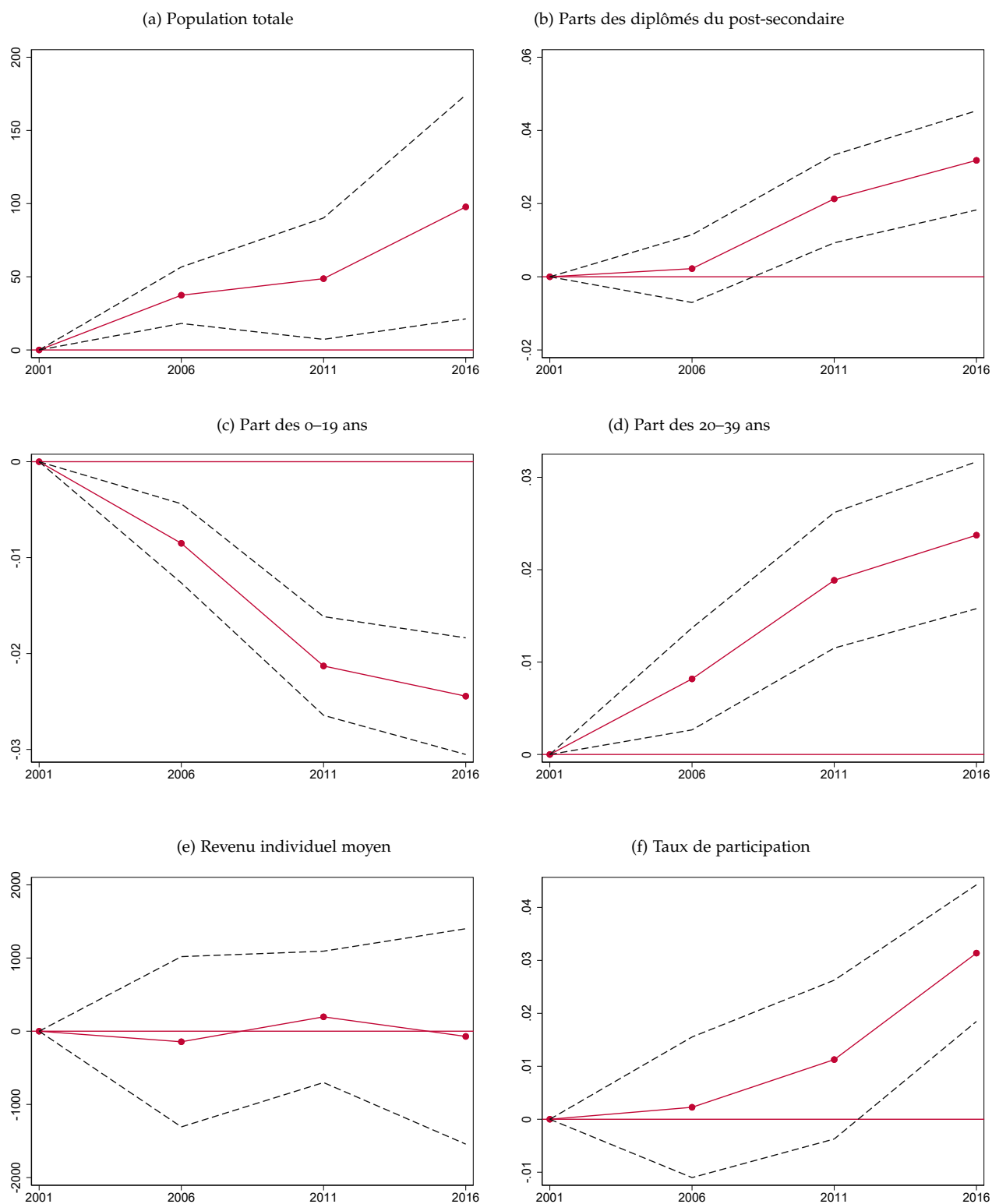
Notes : La graphique (a) montre le pourcentage de biais standardisé entre le groupe de contrôle et le groupe de traitement avant l'appariement (en bleu) et après l'appariement (en rouge), pour chacune des variables utilisées. Le graphique (b) montre la distribution du score de propension linéarisé pour le groupe de contrôle (bleu) et le groupe de traitement (rouge) après l'appariement. Ces graphiques de diagnostic de l'effet de l'appariement correspondent à la stratégie du plus proche voisin (*one-to-one matching*) appliquée à la période 2001–2016.

FIGURE C16 – Évolution socio-économique (2001–2016), estimation « naïve ».



Notes : Ces graphiques montrent l’effet de la réhabilitation du canal de Lachine au cours du temps, à l’aide des données du Recensement. Nous estimons l’Équation 1 avec des variables d’interaction entre le traitement et chaque année pour obtenir des coefficients annuels, représentés par les points rouges. Les lignes en pointillés démarquent les intervalles de confiance (90%).

FIGURE C17 – Évolution socio-économique (2001–2016), estimation avec effets fixes sans appariement.



Notes : Ces graphiques montrent l'effet de la réhabilitation du canal de Lachine au cours du temps, à l'aide des données du Recensement. Nous estimons l'Équation 2 avec des variables d'interaction entre le traitement et chaque année pour obtenir des coefficients annuels, représentés par les points rouges. Les lignes en pointillés démarquent les intervalles de confiance (90%).

TABLE C.3 – Sensibilité à la spécification (période, appariement et définitions) — démographie.

	Population (1)	Part 0–19 (2)	Part 20–39 (3)
(i) 1996–2016	120,199 (96,225) [835]	-0,011*** (0,005) [835]	0,016*** (0,007) [835]
(ii) 1 voisin	57,320* (35,368) [1224]	-0,013*** (0,005) [1224]	0,013** (0,007) [1224]
(iii) Grand Montréal	49,346* (33,405) [2564]	-0,012*** (0,004) [2564]	0,018*** (0,005) [2564]
(iv) Aires métr.	80,744*** (26,855) [2823]	-0,004 (0,004) [2823]	0,020*** (0,005) [2823]
(v) Rôle foncier	21,954 (37,040) [2268]	-0,012*** (0,004) [2268]	0,014*** (0,005) [2268]
(vi) Interaction	42,229*** (20,423) [2204]	-0,011*** (0,004) [2204]	0,009** (0,005) [2204]
(vii) 500 m	47,960 (39,232) [1576]	-0,014*** (0,005) [1576]	0,019*** (0,006) [1576]
(viii) 1000 m	53,074*** (21,512) [3456]	-0,009*** (0,003) [3456]	0,012*** (0,004) [3456]

Notes : Ce tableau montre les coefficients β_1 de l'Équation 3 ; les écarts-types sont entre parenthèses et le nombre d'observations entre crochets. Chaque ligne correspond à une modification autour de la stratégie de base : (i) extension de la période d'intérêt à 1996–2016, (ii) appariement avec un seul plus proche voisin, (iii) extension du groupe de contrôle — 5 voisins — à tout le Grand Montréal, (iv) extension du groupe de contrôle à toutes les aires métropolitaines du Canada, (v) ajout de variables du rôle foncier — le nombre de propriétaires et la part de condos en 2004 — à la stratégie d'appariement de base, (vi) ajout de l'interaction de la distance à l'eau et du nombre d'établissements manufacturiers aux variables d'appariement, (vii) réduction du groupe de traitement à un rayon de 500 mètres autour du Canal et (viii) extension du groupe de traitement à un rayon de 1000 mètres autour du Canal-de-Lachine. * pour $p < 0,20$, ** pour $p < 0,10$ et *** pour $p < 0,05$.

TABLE C.4 – Sensibilité à la spécification (période, appariement et définitions) — éducation et marché du travail.

	Part diplômés (1)	Revenu (log) (2)	Participation (3)
(i) 1996–2016	0,026*** (0,010) [835]	0,041* (0,030) [832]	0,012 (0,011) [835]
(ii) 1 voisin	0,023*** (0,009) [1224]	0,039** (0,023) [1211]	0,002 (0,011) [1224]
(iii) Grand Montréal	0,027*** (0,008) [2564]	0,045*** (0,019) [2550]	0,007 (0,009) [2564]
(iv) Aires métr.	0,034*** (0,007) [2823]	0,043*** (0,019) [2804]	0,019*** (0,009) [2823]
(v) Rôle foncier	0,017*** (0,008) [2268]	0,030* (0,020) [2257]	0,007 (0,009) [2268]
(vi) Interaction	0,022*** (0,008) [2204]	0,039*** (0,019) [2190]	0,006 (0,009) [2204]
(vii) 500 m	0,027*** (0,010) [1576]	0,048** (0,026) [1568]	0,012 (0,011) [1576]
(viii) 1000 m	0,023*** (0,006) [3456]	0,027** (0,016) [3439]	0,005 (0,007) [3456]

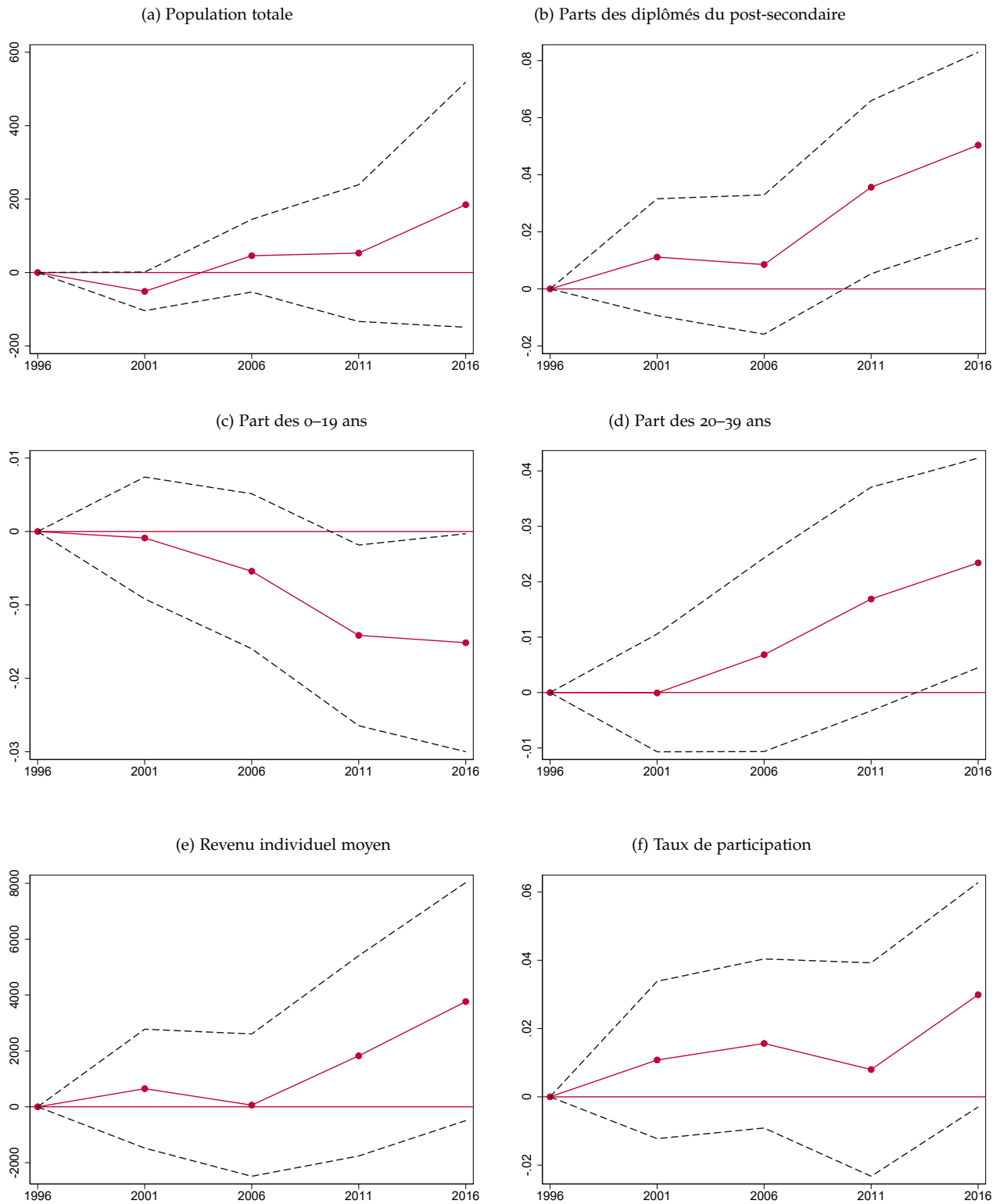
Notes : Ce tableau montre les coefficients β_1 de l'Équation 3 ; les écarts-types sont entre parenthèses et le nombre d'observations entre crochets. Chaque ligne correspond à une modification autour de la stratégie de base : (i) extension de la période d'intérêt à 1996–2016, (ii) appariement avec un seul plus proche voisin, (iii) extension du groupe de contrôle — 5 voisins — à tout le Grand Montréal, (iv) extension du groupe de contrôle à toutes les aires métropolitaines du Canada, (v) ajout de variables du rôle foncier — le nombre de propriétaires et la part de condos en 2004 — à la stratégie d'appariement de base, (vi) ajout de l'interaction de la distance à l'eau et du nombre d'établissements manufacturiers aux variables d'appariement, (vii) réduction du groupe de traitement à un rayon de 500 mètres autour du Canal et (viii) extension du groupe de traitement à un rayon de 1000 mètres autour du Canal-de-Lachine. * pour $p < 0,20$, ** pour $p < 0,10$ et *** pour $p < 0,05$.

TABLE C.5 – Sensibilité à la spécification (période, appariement et définitions) — marché immobilier.

	Nb. logements (1)	Valeur maison (log) (2)	Loyer moyen (log) (3)
(i) 1996–2016	98,432** (55,352) [835]	0,662*** (0,244) [835]	0,142*** (0,064) [835]
(ii) 1 voisin	36,983*** (18,346) [1224]	0,469* (0,295) [1224]	0,217*** (0,082) [1224]
(iii) Grand Montréal	34,154*** (17,328) [2564]	0,441** (0,248) [2564]	0,209*** (0,072) [2564]
(iv) Aires métro.	42,377*** (15,652) [2823]	0,483** (0,252) [2823]	0,214*** (0,065) [2823]
(v) Rôle foncier	22,426 (18,452) [2268]	0,197 (0,248) [2268]	0,125** (0,071) [2268]
(vi) Interaction	26,072*** (10,257) [2204]	0,433* (0,264) [2204]	0,153*** (0,065) [2204]
(vii) 500 m	36,123* (22,469) [1576]	0,181 (0,326) [1576]	0,123 (0,098) [1576]
(viii) 1000 m	31,697*** (11,829) [3456]	0,245 (0,251) [3456]	0,175*** (0,050) [3456]

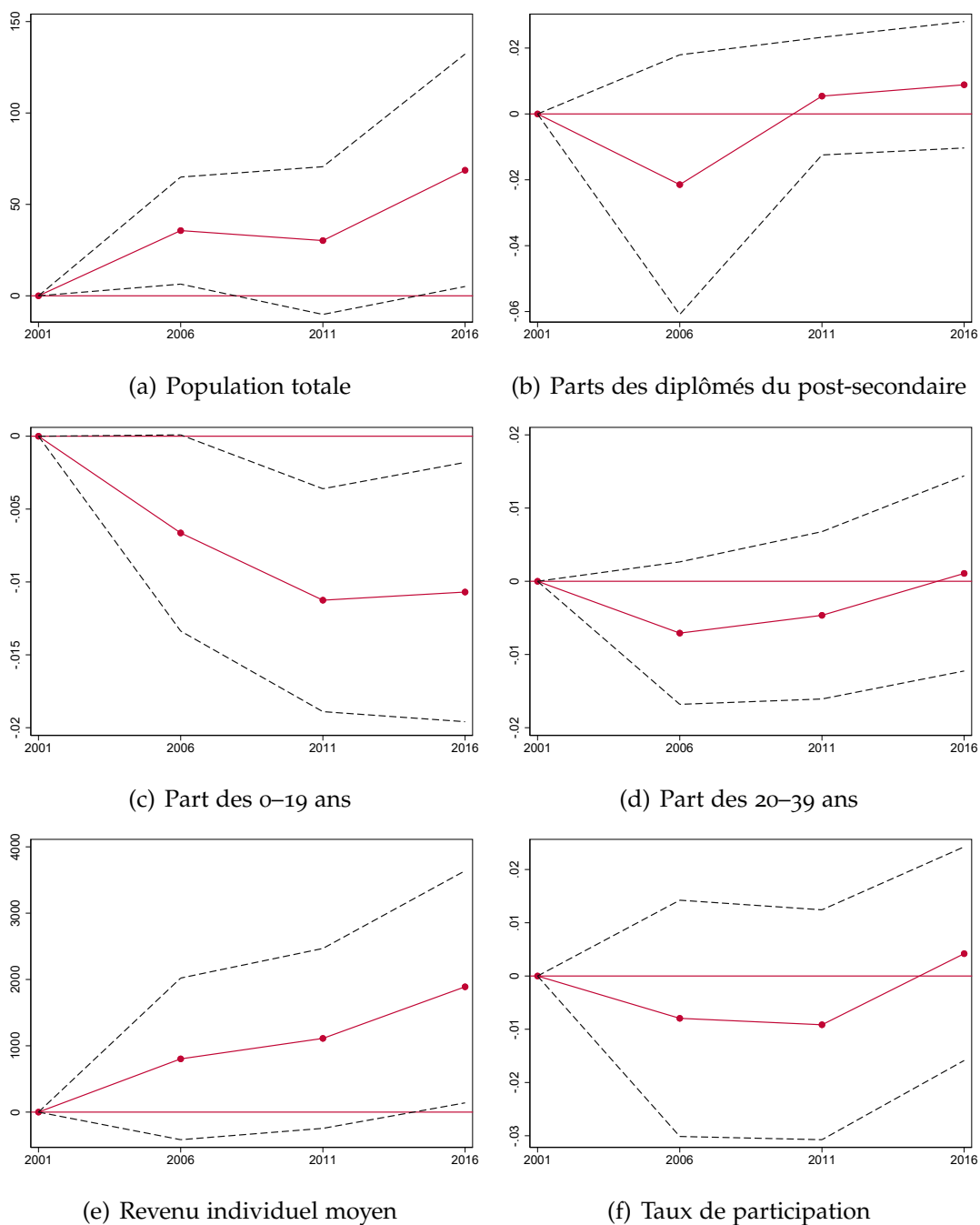
Notes : Ce tableau montre les coefficients β_1 de l'Équation 3 ; les écarts-types sont entre parenthèses et le nombre d'observations entre crochets. Chaque ligne correspond à une modification autour de la stratégie de base : (i) extension de la période d'intérêt à 1996–2016, (ii) appariement avec un seul plus proche voisin, (iii) extension du groupe de contrôle — 5 voisins — à tout le Grand Montréal, (iv) extension du groupe de contrôle à toutes les aires métropolitaines du Canada, (v) ajout de variables du rôle foncier — le nombre de propriétaires et la part de condos en 2004 — à la stratégie d'appariement de base, (vi) ajout de l'interaction de la distance à l'eau et du nombre d'établissements manufacturiers aux variables d'appariement, (vii) réduction du groupe de traitement à un rayon de 500 mètres autour du Canal et (viii) extension du groupe de traitement à un rayon de 1000 mètres autour du Canal-de-Lachine. * pour $p < 0,20$, ** pour $p < 0,10$ et *** pour $p < 0,05$.

FIGURE C18 – Évolution socio-économique (1996–2016).



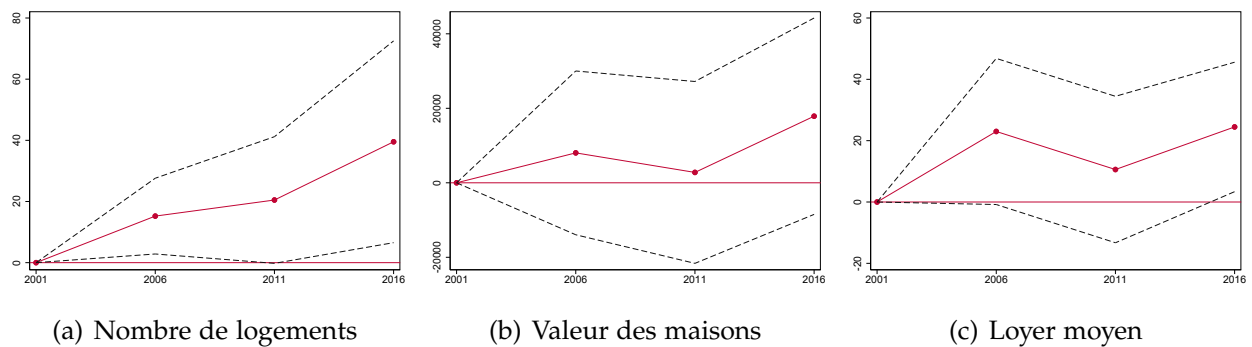
Notes : Ces graphiques montrent l’effet de la réhabilitation du canal de Lachine au cours du temps, à l’aide des données du Recensement. Nous estimons l’Équation 3 avec des variables d’interaction entre le traitement et chaque année pour obtenir des coefficients annuels, représentés par les points rouges. Les lignes en pointillés démarquent les intervalles de confiance (90%).

FIGURE C19 – Évolution socio-économique (2001–2016), contrôlant de dynamiques propres au centre-ville.



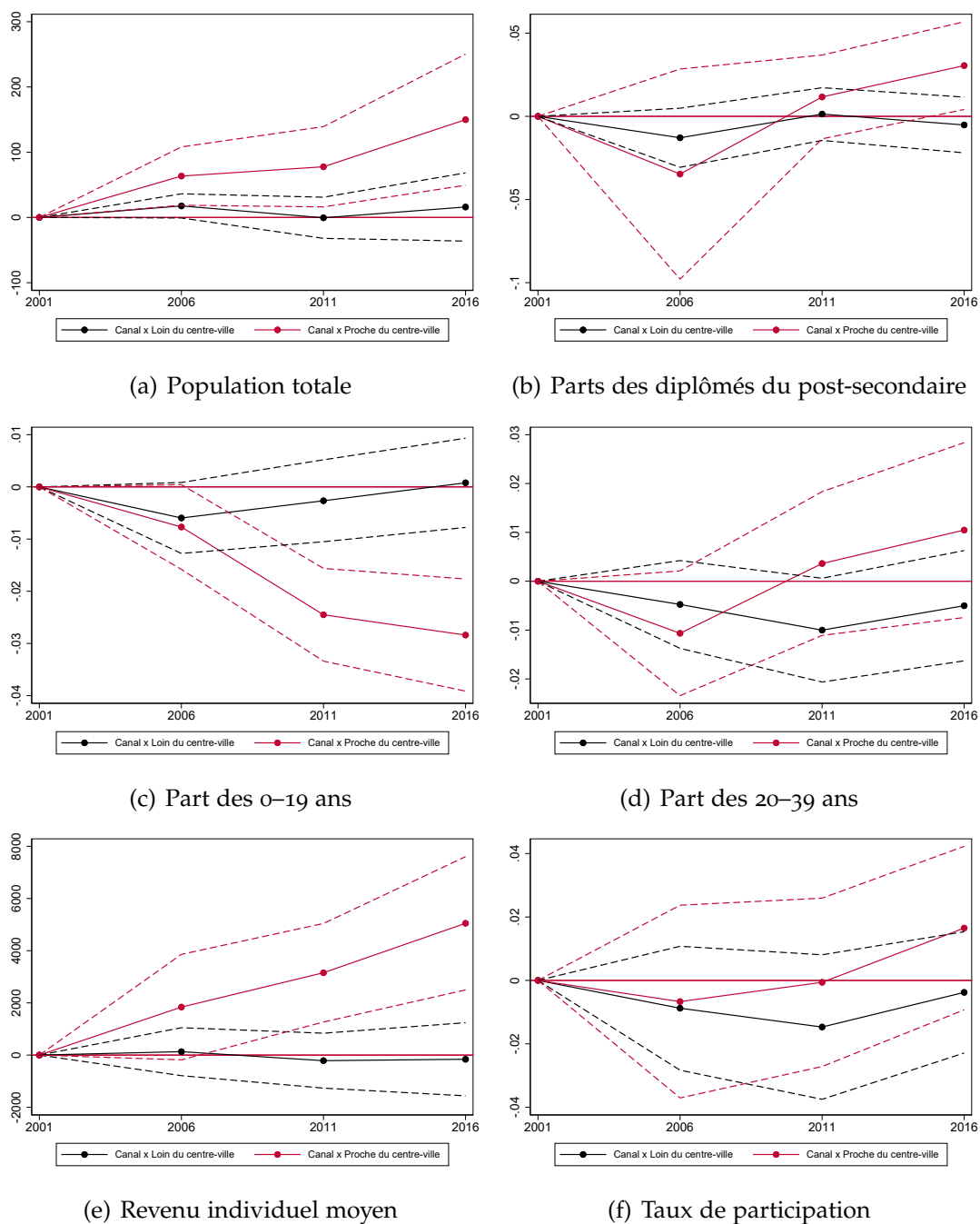
Notes : Ces graphiques montrent l’effet de la réhabilitation du canal de Lachine au cours du temps, à l’aide des données du Recensement. Nous estimons l’Équation 3 avec des variables d’interaction entre le traitement et chaque année pour obtenir des coefficients annuels, représentés par les points rouges. Nous ajoutons des interactions entre le logarithme de la distance au centre-ville et les indicatrices années. Les lignes en pointillés démarquent les intervalles de confiance (90%).

FIGURE C20 – Évolution du nombre de logements et des loyers (2001–2016), contrôlant de dynamiques propres au centre-ville.



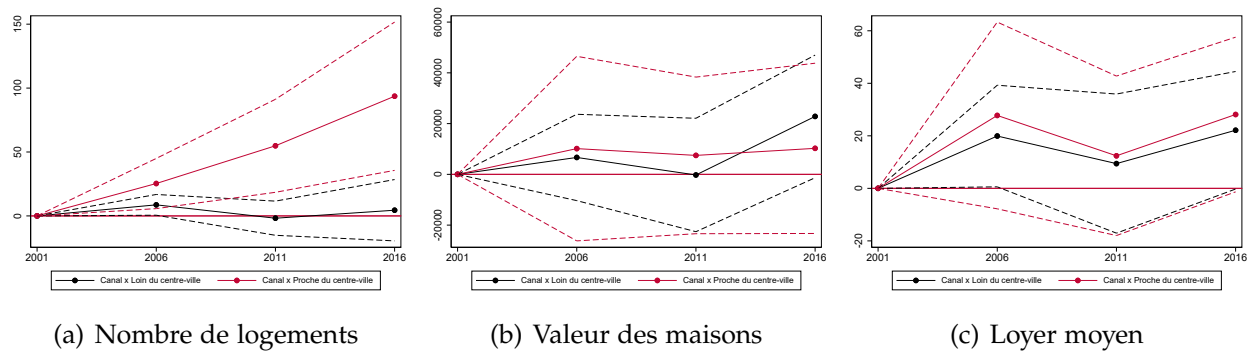
Notes : Ces graphiques montrent l'effet de la réhabilitation du canal de Lachine au cours du temps, à l'aide des données du Recensement. Nous estimons l'Équation 3 avec des variables d'interaction entre le traitement et chaque année pour obtenir des coefficients annuels, représentés par les points rouges. Nous ajoutons des interactions entre le logarithme de la distance au centre-ville et les indicatrices années. Les lignes en pointillés démarquent les intervalles de confiance (90%).

FIGURE C21 – Évolution socio-économique (2001–2016), hétérogénéité en termes de distance au centre-ville, avec contrôles.



Notes : Ces graphiques montrent l'effet de la réhabilitation du canal de Lachine au cours du temps, à l'aide des données du Recensement. La courbe en rouge (noir) montre l'évolution des blocs proches (éloignés) du centre-ville. Nous estimons l'équation (3) avec des variables d'interaction entre le traitement et chaque année pour obtenir des coefficients annuels, représentés par les points rouge; nous interagissons de plus la variable $Canal \times Post$ avec une indicatrice valant 1 pour les blocs proches du centre-ville et 0 sinon. Nous ajoutons des interactions entre le logarithme de la distance au centre-ville et les indicatrices années. Les lignes en pointillés démarquent les intervalles de confiance (90%).

FIGURE C22 – Évolution du nombre de logements et des loyers (2001–2016), hétérogénéité en termes de distance au centre-ville, avec contrôles.



Notes : Ces graphiques montrent l'effet de la réhabilitation du canal de Lachine au cours du temps, à l'aide des données du Recensement. La courbe en rouge (noir) montre l'évolution des blocs proches (éloignés) du centre-ville. Nous estimons l'équation (3) avec des variables d'interaction entre le traitement et chaque année pour obtenir des coefficients annuels, représentés par les points rouge; nous interagissons de plus la variable $Canal \times Post$ avec une indicatrice valant 1 pour les blocs proches du centre-ville et 0 sinon. Nous ajoutons des interactions entre le logarithme de la distance au centre-ville et les indicatrices années. Les lignes en pointillés délimitent les intervalles de confiance (90%).