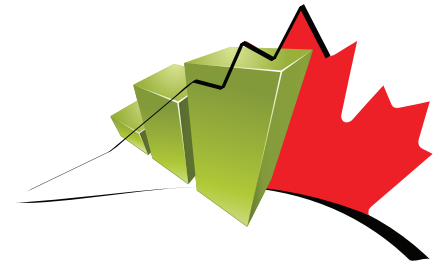


## Rapports économiques et sociaux

# L'innovation dans les villes diversifiées : données probantes provenant des régions urbaines du Canada



par Manassé Drabo et Horatio M. Morgan

Date de diffusion : le 26 novembre 2025



Statistique  
Canada

Statistics  
Canada

Canada

---

## Comment obtenir d'autres renseignements

Pour toute demande de renseignements au sujet de ce produit ou sur l'ensemble des données et des services de Statistique Canada, visiter notre site Web à [www.statcan.gc.ca](http://www.statcan.gc.ca).

Vous pouvez également communiquer avec nous par :

**Courriel** à [infostats@statcan.gc.ca](mailto:infostats@statcan.gc.ca)

**Téléphone** entre 8 h 30 et 16 h 30 du lundi au vendredi aux numéros suivants :

- |                                                                             |                |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| • Service de renseignements statistiques                                    | 1-800-263-1136 |
| • Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants | 1-800-363-7629 |
| • Télécopieur                                                               | 1-514-283-9350 |

## Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle que les employés observent. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1-800-263-1136. Les normes de service sont aussi publiées sur le site [www.statcan.gc.ca](http://www.statcan.gc.ca) sous « Contactez-nous » > « [Normes de service à la clientèle](#) ».

## Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population du Canada, les entreprises, les administrations et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques exactes et actuelles.

Publication autorisée par la ministre responsable de Statistique Canada

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par la ministre de l'Industrie, 2025

L'utilisation de la présente publication est assujettie aux modalités de l'[entente de licence ouverte](#) de Statistique Canada.

Une [version HTML](#) est aussi disponible.

*This publication is also available in English.*

---

# ***L'innovation dans les villes diversifiées : données probantes provenant des régions urbaines du Canada***

*par Manassé Drabo et Horatio M. Morgan*

DOI : <https://doi.org/10.25318/36280001202501100003-fra>

## **Résumé**

Le présent article permet d'examiner l'incidence de la diversité culturelle et industrielle sur l'innovation dans 152 régions urbaines du Canada de 2001 à 2021. En examinant la question sous l'angle des retombées du savoir, ses auteurs associent une telle diversité à une variété et une diffusion accrues du savoir. En utilisant les chiffres sur les inventeurs et les indices de Shannon comme données de substitution de l'innovation et de la diversité, les auteurs montrent que la diversité culturelle et industrielle favorise l'innovation. Une augmentation d'un écart-type de la diversité culturelle accroît l'innovation de 13,4 % à 81,7 %, tandis que la même augmentation dans le domaine de la diversité industrielle entraîne un accroissement de 6,6 % à 36,6 %. Leur interaction donne lieu à une augmentation synergique supplémentaire de 2,2 % à 12,4 % de l'innovation. Entre-temps, la diversité de l'immigration récente amplifie ces effets, confirmant les mécanismes du savoir et mettant en évidence des répercussions théoriques et politiques importantes.

Mots clés : diversité culturelle, immigration, structure industrielle, innovation, diffusion du savoir

## **Auteurs**

Manassé Drabo travaille à la Division de l'analyse et de la modélisation économiques et sociales, Direction des études analytiques et de la modélisation, à Statistique Canada. Horatio M. Morgan est professeur agrégé en stratégie internationale et entrepreneuriat à la Conrad School of Entrepreneurship and Business de la faculté d'ingénierie de l'Université de Waterloo.

## **Remerciements**

Les auteurs tiennent à remercier Kristian Behrens, Abbes Chahreddine, Amélie Lafrance-Cooke, Wulong Gu, Ryan MacDonald et Florian Mayneris pour leurs commentaires et leurs suggestions utiles.

## Introduction

L'innovation est un moteur central de la croissance économique, des progrès technologiques et de la résilience urbaine (Balland et coll., 2015). Dans une économie mondiale de plus en plus interconnectée et concurrentielle, les villes et les régions doivent soutenir l'activité d'innovation pour demeurer productives et attrayantes (Florida, 2002). La diversité est l'une des sources d'innovation urbaine qui fait l'objet du plus grand nombre de débats (Sorenson, 2023). La diversité culturelle et la diversité industrielle ont notamment été étudiées en tant que moteurs distincts de l'innovation. Grâce à des villes hétérogènes sur le plan ethnique, la diversité culturelle peut élargir le bassin de connaissances et de compétences urbaines, favorisant ainsi la créativité et la résolution de problèmes (Florida, 2002; Kemeny et Cooke, 2018; Saxenian, 2006). Parallèlement, la diversité industrielle, qui transparaît dans la base industrielle variée d'une ville, facilite la diffusion du savoir et l'adaptation à des environnements changeants (Boschma et Frenken, 2006).

Intuitivement, on sent que chaque dimension de la diversité devrait favoriser l'innovation. Cependant, la théorie fondée sur des données probantes établissant explicitement un lien entre leurs effets combinés demeure limitée, malgré les demandes de longue date en faveur de modèles non linéaires plus réalistes d'innovation urbaine (Shearmur et coll., 2016; von Hippel, 2005). On en sait encore moins sur la dimension temporelle des effets de l'innovation sur la diversité (Kemeny et Cooke, 2018; Sorenson, 2023), ce qui signifie qu'il n'existe pas de théorie ni de preuve définitive indiquant si les villes réalisent des gains plus substantiels sur le plan de l'innovation à partir des premières ou des dernières étapes de la diversité. Par conséquent, les décideurs des pays développés n'ont pas les connaissances nécessaires pour réagir de façon proactive au déclin de l'innovation urbaine attribuable aux politiques d'immigration restrictives et à l'érosion de la base industrielle (Abramitzky et coll., 2023; Balland et coll., 2015; Clemens et Pritchett, 2019; Lincicome, 2021).

Dans le présent document, on cherche à combler ces lacunes en posant la question suivante : comment la diversité culturelle et la diversité industrielle influencent-elles ensemble l'innovation urbaine? Une approche de la question sous l'angle des retombées du savoir qui s'appuie sur les idées pertinentes tirées de la recherche fondamentale (p. ex., Aghion et Jaravel, 2015; Audretsch et Feldman, 1996; Grossman et Helpman, 1991; Jaffe et coll., 1993) a été élaborée. L'innovation se conçoit comme un processus de recombinaison du savoir, qui dépend de la portée de la variété des connaissances et de la vitesse de diffusion. Des théories sur la diversité culturelle et industrielle sont élaborées pour amplifier de façon synergique l'innovation urbaine en élargissant la variété des connaissances sans compromettre le rythme de diffusion du savoir. De plus, l'intégration des effets éventuels de la diversité des immigrants récents introduit une dimension temporelle qui permet de mieux cerner ces mécanismes. Le cadre a été validé en analysant un ensemble de données unique de 152 régions urbaines canadiennes couvrant la période de 2001 à 2021. Cette approche met en application des techniques économétriques et des approximations appropriées pour l'innovation et la diversité, ce qui permet d'atténuer l'endogénéité et d'autres menaces à la fiabilité des estimations. Le Canada offre un contexte particulièrement pertinent, car il se caractérise par un multiculturalisme élevé — près d'un travailleur sur quatre est né à l'étranger — et un paysage industriel diversifié.

La présente étude apporte plusieurs contributions à la littérature. Premièrement, elle fournit de nouvelles données empiriques sur les effets conjoints de la diversité culturelle et industrielle sur l'innovation urbaine, en s'harmonisant avec les mécanismes de la variété et de la diffusion du savoir. Elle clarifie et réaffirme les théories qui mettent l'accent sur l'innovation en tant que processus de recombinaison créative rendu possible par les interactions d'entités situées au même endroit (p. ex. des personnes ou des entreprises) possédant des connaissances diversifiées, mais complémentaires (Boschma et Frenken, 2006; Asheim et coll., 2011; Audretsch et Feldman, 2004). Deuxièmement, en intégrant explicitement la dimension temporelle de l'immigration, l'étude démontre dans quelle mesure

l'immigration récente améliore de façon disproportionnée le rendement de l'innovation provenant de la diversité, ce qui vient encore corroborer les mécanismes proposés.

En établissant que le caractère récent de la diversité des immigrants est un facteur conditionnel déterminant, l'étude enrichit également la littérature établie sur l'innovation des immigrants (Hunt et Gauthier-Loiselle, 2010; Kerr et Lincoln, 2010; Ottaviano et Peri, 2006; Saxenian, 2006) tout en soutenant les nouveaux travaux sur les immigrants comme vecteurs dynamiques de nouveaux flux de connaissances (Buchholz, 2021; Diodato et coll., 2022; Kemeny et Cooke, 2018; Wigger, 2022). Enfin, en tirant parti d'un contexte canadien unique et de méthodes économétriques robustes, le présent document offre des perspectives concrètes pour les politiques régionales ou urbaines visant à favoriser l'innovation et la résilience dans diverses économies avancées. Plus précisément, ses conclusions soulignent l'importance d'harmoniser les politiques en matière d'immigration, d'industrie et d'innovation afin de réaliser pleinement le potentiel de diffusion du savoir axé sur la diversité (Sorenson, 2023; Nathan et Lee, 2013).

Le reste du présent article est structuré comme suit. La section 2 présente le cadre théorique. La section 3 expose les sources de données et les mesures. En plus de broser un tableau de l'approche empirique, la section 4 présente les estimations du lien entre l'innovation et la diversité culturelle et industrielle et les effets éventuels sur la diversité des immigrants récents. La section 5 traite des vérifications de la robustesse. La section 6 présente les conclusions et les répercussions sur la théorie et les politiques.

## Cadre théorique

La recherche en géographie économique a constamment mis l'accent sur le rôle crucial que jouent les externalités d'agglomération quand vient le temps de favoriser l'innovation et la croissance économique (Grossman et Helpman, 1991), particulièrement lorsqu'il est possible de faire des observations ou d'acquérir des connaissances externes au moyen d'interactions interpersonnelles ou interentreprises (Aghion et Jaravel, 2015; Audretsch et Feldman, 2004; Glaeser et coll., 1992; Jaffe et coll., 1993). En s'appuyant sur ce prisme des retombées du savoir (Jacobs, 1969; Feldman et Audretsch, 1999), la présente étude conceptualise l'innovation comme un exercice créatif de recombinaisons commercialement viables du savoir existant (Schumpeter, 1939; Weitzman, 1998). Ce cadre met en lumière deux mécanismes distincts, mais complémentaires par lesquels la diversité urbaine, dans ses dimensions culturelles et industrielles, peut favoriser l'innovation, à savoir la portée de la variété des connaissances et la rapidité de leur diffusion.

La portée de la variété des connaissances fait référence à l'ampleur et à l'hétérogénéité des connaissances, des compétences et de l'heuristique disponibles dans une économie locale (Frenken et coll., 2007; Weitzman, 1998). Intuitivement, on sent qu'une plus grande gamme de connaissances accroît la possibilité de recombinaison des éléments de connaissance disparates pour générer des solutions nouvelles ou améliorées aux problèmes existants et émergents (Asheim et coll., 2011). À l'inverse, la vitesse de diffusion du savoir met l'accent sur le rythme auquel les idées et les pratiques se propagent entre les personnes ou les organisations exerçant leurs activités dans des secteurs et des régions urbaines variés (de Groot et coll., 2016; Storper et Venables, 2004). Une diffusion plus rapide du savoir peut accélérer le processus de recombinaison lui-même et l'adoption et l'application subséquentes de nouvelles connaissances, convertissant ainsi la base de connaissances sous-jacente en innovations. Ces renseignements portent à croire que la diversité culturelle et industrielle des régions urbaines a des répercussions complexes sur l'innovation, ce qui nécessite une clarification théorique et empirique systématique.

## Diversité culturelle et innovation

La diversité culturelle désigne l'hétérogénéité des origines ethniques, nationales et culturelles au sein d'une population urbaine (Ottaviano et Peri, 2006; Kemeny et Cooke, 2018). Elle peut élargir directement la gamme des connaissances disponibles dans le bassin de capital humain d'une ville (Kemeny et Cooke, 2018). Des groupes culturels diversifiés apportent des cadres cognitifs distincts, une heuristique de la résolution de problèmes et des connaissances tacites intégrées à la réalité culturelle (Gertler, 2003; Howells, 2002). Cette hétérogénéité intrinsèque enrichit le stock de modèles conceptuels et d'entrées d'information, favorisant un plus large éventail de perspectives sur les défis et les solutions, ce qui est un précurseur essentiel de la recombinaison novatrice (Weitzman, 1998). En ce qui concerne la dimension ethnique de la diversité culturelle, une population immigrante diversifiée peut être une source importante d'une variété de connaissances favorisant l'innovation (Buchholz, 2021). Comparativement à la population née au pays, les immigrants ont souvent des connaissances nouvelles et provenant de l'étranger, des ensembles de compétences uniques et des réseaux mondiaux qui peuvent élargir la portée du savoir lié à l'innovation au-delà de ce qui serait autrement possible (Diodato et coll., 2022; Hunt et Gauthier-Loiselle, 2010; Kerr et Lincoln, 2010; Wigger, 2022).

Bien que la diversité culturelle ait principalement une incidence directe sur la variété des connaissances, on comprend mal son influence sur la vitesse de diffusion du savoir. D'une part, la possibilité d'enclaves ethniques ou d'une distance sociale entre les groupes pourrait entraver le flux des connaissances et ralentir son taux de diffusion (Alesina et La Ferrara, 2005; Reagans, 2011). D'autre part, une population très diversifiée comportant des personnes potentiellement moins intégrées et plus mobiles pourrait favoriser des réseaux sociaux dynamiques qui augmentent le taux d'échange de connaissances. Ainsi, même si les villes doivent faire un compromis entre la maximisation de la variété des connaissances et l'optimisation de la vitesse de diffusion, la diversité culturelle, notamment par sa dimension ethnique, devrait se traduire par un niveau plus élevé d'innovation urbaine. Conformément à ce point de vue, les données probantes indiquent qu'une plus grande diversité des immigrants est fortement associée à une augmentation de la productivité des travailleurs (Ottaviano et Peri, 2006; Kemeny et Cooke, 2018) et à des taux d'innovation plus élevés (Hunt et Gauthier-Loiselle, 2010).

## Diversité industrielle et innovation

Au-delà de l'hétérogénéité culturelle, les villes présentent également une diversité industrielle, qui fait référence à la variété et à la régularité des secteurs d'activité dans une économie urbaine (Duranton et Puga, 2001; Frenken et coll., 2007). Depuis longtemps, le débat sur les avantages de la spécialisation industrielle par rapport aux facteurs externes de diversification est au cœur de la géographie économique. Tandis que le point de vue de Marshallian met l'accent sur les avantages en matière d'amélioration du rendement découlant de l'approfondissement des connaissances intersectorielles et des économies d'échelle, le point de vue de Jacobsian souligne la possibilité d'un rendement supérieur provenant de la diversité industrielle grâce aux retombées intersectorielles des connaissances (Beaudry et Schiffauerova, 2009; Jacobs, 1969; de Groot et coll., 2016).

Du point de vue de Jacobs, une structure industrielle hétérogène fournit un plus grand nombre d'interfaces sectorielles distinctes, créant ainsi de multiples voies intersectorielles par lesquelles les connaissances peuvent être transmises et remises en contexte (Audretsch et Feldman, 2004). Cette multiplicité de liens au sein de divers environnements industriels peut accélérer la diffusion du savoir en réduisant les coûts de recherche et d'adoption associés à la recherche de connaissances et d'applications complémentaires. Les méta-analyses et les études microgéographiques portent à croire que ces effets de la diversité sont particulièrement importants à des échelles spatiales détaillées, où l'on maximise les possibilités d'interactions interentreprises et interpersonnelles imprévues et fortuites, ce qui stimule l'échange d'information et l'innovation (Sorenson, 2023). Par conséquent, la diversité industrielle

devrait favoriser l'innovation urbaine principalement en élargissant le stock de connaissances commerciales ou industrielles et potentiellement en améliorant la diffusion du savoir pour la ville moyenne.

## **L'effet conjoint : amplifier la variété des connaissances et la diffusion du savoir**

La cooccurrence de la diversité culturelle et de la diversité industrielle sera synergique, car celles-ci amplifient conjointement la portée de la variété des connaissances et pourraient faciliter un rythme réaliste de diffusion du savoir. Les villes diversifiées sur le plan culturel contribuent à un plus large éventail d'idées hétérogènes, d'approches de résolution de problèmes et de points de vue uniques. Lorsque les personnes sont intégrées dans des régions urbaines diversifiées sur le plan industriel, leurs points de vue uniques rencontrent une plus grande variété d'applications et de contextes industriels complémentaires (Buchholz, 2021; Diodato et coll., 2022; Florida, 2002; Jacobs, 1969). Cette synergie n'est pas purement additive. La structure industrielle diversifiée fournit les canaux et les environnements nécessaires à la diversité des connaissances incarnées par une population diversifiée sur le plan ethnique pour se diffuser plus rapidement et produire de recombinaisons novatrices (Sorenson, 2023). Cette situation génère un dynamisme créatif supérieur à la somme de ses parties, en combinant des apports de connaissances brutes expansives dont la structure industrielle permet d'accélérer l'innovation urbaine (Kemeny et Cooke, 2018; Sorenson, 2023).

## **Identification des mécanismes : l'influence éventuelle de la diversité récente de l'immigration**

Si les mécanismes associés aux retombées des connaissances exposées dans la présente étude jouent effectivement un rôle, on peut s'attendre à ce que les répercussions conjointes de la diversité culturelle et industrielle sur l'innovation soient fortement influencées par la dimension temporelle de la diversité culturelle dictée par l'origine ethnique. Plus précisément, la diversité des immigrants récents peut être un facteur conditionnel crucial, fournissant une validation unique des mécanismes théoriques de la variété et de la diffusion du savoir. Les immigrants récents — en particulier ceux liés aux programmes d'immigration de la catégorie économique — incarnent des connaissances nouvelles et internationales, des ensembles de compétences uniques et des réseaux mondiaux distincts de ceux des populations nées au pays ou des immigrants établis depuis longtemps (Buchholz, 2021; Hunt et Gauthier-Loiselle, 2010; Kerr et Lincoln, 2010).

Étant donné qu'ils sont initialement moins assimilés aux structures du savoir existantes du pays d'accueil, leurs stocks de connaissances sont plus différenciés, ce qui élargit directement la portée de la variété des connaissances dans le système d'innovation urbaine. Il s'agit d'une distinction essentielle, car les populations immigrantes établies, tout en contribuant à la diversité, peuvent avoir des bases de connaissances qui convergent de plus en plus avec celles du pays d'accueil au fil du temps (Kemeny et Cooke, 2018). De plus, les immigrants récents présentent souvent une plus grande mobilité résidentielle et professionnelle et sont fortement incités à bâtir de nouveaux réseaux sociaux et professionnels (Kemeny et Cooke, 2018). Ce comportement actif de création de réseaux, couvrant diverses zones urbaines et divers secteurs urbains, peut accroître considérablement la vitesse de diffusion du savoir en formant de nouveaux canaux pour le flux des connaissances. Leurs liens mondiaux servent également de « pipelines » pour les connaissances mondiales, complétant le « buzz » local en facilitant l'afflux de nouvelles idées provenant de l'étranger (Diodato et coll., 2022; Storper et Venables, 2020).

Dans l'ensemble, le prisme des retombées des connaissances proposé dans le présent document porte à croire que la variation dans les résultats en matière d'innovation entre les régions urbaines rend compte

en partie des différences de dispersion géographique et du degré de diversité culturelle et industrielle. Des régions urbaines plus diversifiées sur les plans ethnique et industriel généreront davantage d'innovation, car elles favoriseront une plus grande variété de connaissances sans compromettre la vitesse de diffusion du savoir. Étant donné que la diversité des immigrants récents renforce cette dynamique des connaissances, on s'attend à ce que le rendement de l'innovation provenant de la diversité culturelle et industrielle soit relativement élevé lorsque la diversité des immigrants est récente.

## Méthodologie

### Sources des données

Cette section présente les données utilisées pour examiner dans quelle mesure la diversité culturelle et industrielle influence l'innovation dans 152 régions urbaines du Canada de 2001 à 2021. Elle porte sur la mesure de l'innovation à l'aide des données sur les brevets, sur la quantification de la diversité à l'aide des données du recensement et des entreprises et sur les variables supplémentaires incluses pour tenir compte d'autres facteurs qui peuvent avoir une incidence sur l'innovation.

### Mesures et variables

#### Données sur les brevets et mesure de l'innovation

L'innovation se mesure au nombre d'inventeurs pour 10 000 habitants dans chaque région urbaine. Un inventeur est défini comme une personne qui présente une demande de brevet, selon des données de l'Office de la propriété intellectuelle du Canada et de la Base de données canadienne sur la dynamique employeurs-employés de Statistique Canada. Ces ensembles de données sont couplés au moyen de l'Environnement de couplage de données sociales (ECDS), qui permet de repérer les inventeurs selon l'emplacement et le moment. Le taux de couplage est d'environ 67 % dans l'ensemble, augmentant pour se situer à 70 % ou 75 % après 2005. Cela assure une correspondance fiable entre les demandeurs de brevets et leurs caractéristiques démographiques et géographiques<sup>1</sup>.

L'utilisation des inventeurs comme substitut à l'innovation est une approche courante mentionnée dans les ouvrages publiés, car les demandes de brevet témoignent de la création d'idées, de produits ou de processus nouveaux. Bien que les innovations ne soient pas toutes brevetées et que les brevets ne soient pas tous accordés ou n'aient pas une valeur économique, le nombre d'inventeurs offre une mesure cohérente et propre à chaque région géographique de l'activité d'innovation. Cette approche est étayée par des études comme celles de Feldman (1994), qui a constaté une forte corrélation entre le brevetage et l'introduction de nouveaux produits, et de Griliches (1990), qui a insisté sur le rôle des brevets dans la représentation d'un produit inventif. De 2006 à 2016, 46 % des demandes de brevets dans les régions urbaines du Canada ont été accordées, ce qui laisse entendre que les brevets accordés pourraient avoir une plus grande valeur économique. Cependant, le nombre d'inventeurs demeure un indicateur utile du niveau global de l'activité d'innovation dans une ville.

Les régions urbaines sont définies comme des régions métropolitaines de recensement et des agglomérations de recensement qui sont délimitées en fonction des habitudes de navettage et représentent des marchés du travail fonctionnels. Ces limites sont fixées au fil du temps pour assurer

---

1. Le couplage a été effectué à l'aide de l'ECDS de Statistique Canada. Environ 95 000 enregistrements d'inventeurs sur 140 000 ont été couplés avec succès, ce qui représente un taux de couplage de 67 %. Après 2005, le taux de couplage a augmenté : 70 % à 75 %.

l'uniformité de l'analyse<sup>2</sup>. L'ensemble de données comprend quatre périodes quinquennales (2001 à 2006, 2006 à 2011, 2011 à 2016 et 2016 à 2021), ce qui donne lieu à 608 observations sur l'ensemble des villes et des périodes. L'activité d'innovation est calculée en divisant le nombre d'inventeurs par la population totale de la région urbaine :

$$\text{Activité d'innovation}_c = \frac{\text{Nombre d'inventeurs}}{\text{Population totale}} \times 10,000 \quad (1)$$

Cette mesure normalise le nombre d'inventeurs selon la taille de la ville, ce qui permet des comparaisons importantes entre les régions urbaines à différentes échelles (Carlino et coll., 2007). L'établissement d'une moyenne sur cinq ans réduit les fluctuations annuelles, surtout dans les petites villes.

## Mesure de la diversité

La diversité est définie comme la variété des caractéristiques au sein d'une population ou d'une économie, selon Alesina et La Ferrara (2005), qui la décrivent comme étant la probabilité que deux personnes diffèrent sur le plan ethnique ou sectoriel. Cette étude porte sur deux types de diversité, la diversité culturelle (variété ethnique) et la diversité industrielle (variété sectorielle), qui sont tous deux mesurés à l'aide d'un indice de Shannon pour saisir le nombre et l'homogénéité des groupes (Niebuhr, 2010).

**Diversité culturelle :** La diversité culturelle est calculée à l'aide des données du recensement canadien (2001 à 2021), qui enregistrent les origines ethniques autodéclarées, ce qui permet de recueillir plusieurs réponses pour obtenir une représentation nuancée de l'identité (Statistique Canada, 2001 à 2021). L'indice de Shannon est utilisé parce qu'il tient compte du nombre de groupes ethniques et de leur équilibre proportionnel, contrairement aux indices de fractionnement plus simples qui ne mesurent que la probabilité de différence (Ottaviano et Peri, 2006; Niebuhr, 2010; Ozgen, 2021). La formule est la suivante :

$$\text{DivCult}_c^t = - \sum_{i=1}^N s_{ic}^t \log(s_{ic}^t) \quad (2)$$

où la variable  $s_{ic}^t$  représente la proportion de personnes d'un groupe ethnique particulier  $i$ , dans une région urbaine  $c$ , pendant une période donnée  $t$ . Des valeurs plus élevées indiquent une plus grande diversité. Les groupes ethniques autodéclarés peuvent présenter des inexactitudes mineures si les personnes ne sont pas certaines de leurs origines, mais cela ne fausse pas systématiquement les résultats (Statistique Canada, 2001 à 2021).

**Diversité industrielle :** La diversité industrielle est mesurée à l'aide des données sur les entreprises du PALE-T2 de Statistique Canada, qui combine les déclarations de revenus des sociétés (T2) et le Programme d'analyse longitudinale de l'emploi (PALE), englobant ainsi toutes les entreprises constituées en société au Canada. L'analyse comprend les entreprises classées sous les codes 111 à 939 du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN), qui représentent un large éventail de secteurs. L'indice de Shannon est appliqué à la répartition des entreprises entre les secteurs dans chaque région urbaine :

2. Les limites des régions urbaines sont fixées par souci d'uniformité, comme il est indiqué à l'annexe B.

$$DivInd_c^t = - \sum_{i=1}^N s_{ic}^t \log(s_{ic}^t) \quad (3)$$

où  $s_{ic}^t$  représente la proportion d'entreprises dans un secteur particulier  $i$ , dans une région urbaine  $c$ , pendant une période donnée  $t$ . Mesurer le nombre d'entreprises permet de mieux isoler la structure industrielle, bien que les entreprises exerçant des activités dans plusieurs secteurs puissent compliquer les calculs (Audretsch et Feldman, 2004).

**Diversité conjointe :** La nouveauté de la présente étude réside dans l'examen simultané de la diversité culturelle et industrielle et dans l'exploration de leurs interactions, plutôt que de les étudier isolément. La diversité culturelle rassemble des personnes ayant des origines, des idées et des points de vue différents, ce qui stimule la créativité et l'innovation, comme le montrent Ottaviano et Peri (2006). Par ailleurs, la diversité industrielle favorise l'innovation en permettant l'échange de connaissances entre divers secteurs d'activité, comme l'ont démontré Audretsch et Feldman (2004). Cependant, peu d'études ont porté sur la façon dont ces deux formes de diversité interagissent pour influencer l'innovation. Celle-ci est mesurée de la manière suivante :

$$DivCult_c^t \times DivInd_c^t \quad (4)$$

L'intuition qui sous-tend cette interaction est que la diversité culturelle et la diversité industrielle peuvent amplifier les effets que l'un et l'autre ont sur l'innovation. Une main-d'œuvre diversifiée sur le plan culturel dans une ville comptant de nombreuses industries différentes pourrait combiner des connaissances culturelles uniques et une expertise technique variée, ce qui donnerait lieu à des innovations plus révolutionnaires. Par exemple, une équipe diversifiée dans une ville comptant des secteurs de la technologie et de la fabrication peut mettre au point de nouveaux produits en combinant des perspectives mondiales et des connaissances intersectorielles. Cette idée s'appuie sur le concept de la « classe créative » de Florida (2002), qui laisse entendre que des environnements urbains diversifiés attirent des talents et favorisent l'innovation, mais l'élargit en tenant compte de la façon dont la diversité industrielle fournit le soutien structurel nécessaire pour que ces idées puissent prospérer. En revanche, des études comme celle de Niebuhr (2010) sont axées principalement sur l'incidence directe de la diversité culturelle sur l'innovation, négligeant souvent son interaction avec les structures industrielles. En analysant les deux types de diversité et leur interaction, la présente étude comble une lacune dans la littérature, offrant une compréhension plus complète de la façon dont la diversité urbaine stimule l'innovation. Cette approche est particulièrement pertinente au Canada, où les villes présentent des combinaisons variées de diversité culturelle et industrielle (comme l'illustrent les figures 2 et 3).

## Variables de contrôle

Pour isoler les effets de la diversité sur l'innovation, l'analyse comprend un ensemble de variables de contrôle qui saisissent d'autres facteurs connus pour influencer l'activité d'innovation. Ces variables sont mesurées au début de chaque période de cinq ans afin de réduire le risque de causalité inverse.

On tient compte de la taille de la ville en utilisant le logarithme de la population totale. La part du groupe ethnique le plus important et celle de l'industrie la plus importante sont incluses pour tenir compte des effets de dominance, où un seul groupe ou secteur peut façonner la dynamique locale. Le capital humain est mesuré par la proportion de résidents titulaires d'un grade universitaire, ce qui témoigne du rôle de l'éducation dans la promotion de l'innovation. La proximité des établissements de recherche est prise en considération par le logarithme de la distance par rapport à l'université la plus proche, tandis que la capacité de recherche locale est mesurée par les dépenses en recherche et développement (R-D) par

habitant des universités et des entreprises. L'ouverture au commerce est incluse en tant que somme des importations et des exportations par habitant, ce qui indique l'exposition d'une ville aux idées et aux marchés mondiaux.

Ces variables proviennent de sources multiples, notamment du Recensement de la population du Canada, du Fichier de microdonnées longitudinales des comptes nationaux et d'Universités Canada. Les statistiques descriptives pour toutes les variables sont présentées au tableau A.1. Les données montrent une variation importante entre les villes et au fil du temps, à l'appui de la détermination de relations significatives dans l'analyse de régression.

## Spécification du modèle

Cette section présente la stratégie empirique utilisée pour estimer les effets de la diversité culturelle et industrielle sur l'innovation dans les régions urbaines du Canada. Le modèle de régression de référence est précisé comme suit :

$$\begin{aligned} \log(\text{Activité d'innovation}_{cpt}^t) = & \alpha + \beta \text{DivCult}_c^t + \delta \text{DivInd}_c^t + \lambda (\text{DivCult}_c^t \times \text{DivInd}_c^t) \\ & + \gamma X_c^t + \theta_p + \tau_t + \varepsilon_{cpt} \end{aligned} \quad (5)$$

Cette équation modélise le logarithme de l'activité d'innovation, défini comme étant le nombre moyen d'inventeurs pour 10 000 personnes dans une région urbaine  $c$ , sur quatre périodes de cinq ans (2001 à 2006, 2006 à 2011, 2011 à 2016 et 2016 à 2021). La transformation du logarithme aide à normaliser les données, ce qui facilite l'interprétation des changements de pourcentage en matière d'innovation. Les variables indépendantes clés sont la diversité culturelle  $\text{DivCult}_c^t$  et la diversité industrielle  $\text{DivInd}_c^t$ , mesurées à l'aide de l'indice de Shannon, comme décrit. Ces variables sont conçues pour saisir la portée de la variété des connaissances — la diversité culturelle rend compte de l'hétérogénéité des perspectives cognitives et sociales, tandis que la diversité industrielle saisit l'étendue des bases de connaissances sectorielles. Le paramètre d'interaction  $\text{DivCult}_c^t \times \text{DivInd}_c^t$  est inclus pour refléter l'amplification synergique de l'innovation par l'effet conjoint de la variété des connaissances et la vitesse de diffusion des connaissances, où diverses perspectives intégrées dans divers contextes industriels améliorent la recombinaison et la transmission des idées.

Le modèle comprend également un ensemble de variables de contrôle  $X_c^t$  pour tenir compte d'autres facteurs qui peuvent avoir une incidence sur l'innovation. Ces variables de contrôle, mesurées au début de chaque période, comprennent le logarithme de la population de la région urbaine pour tenir compte de la taille de la ville, la part du plus grand groupe ethnique à contrôler pour la dominance ethnique, la part de la plus grande industrie à contrôler pour la concentration sectorielle, la proportion de résidents détenant un grade universitaire reflétant le capital humain, le logarithme de la distance en mètres par rapport à l'université la plus proche pour saisir la proximité des centres de recherche, la somme par habitant des dépenses en R-D des universités locales et des entreprises pour mesurer les ressources de recherche disponibles, et la somme par habitant des exportations et des importations pour mesurer l'exposition d'une région urbaine à de nouvelles idées. Le modèle comprend également les effets fixes de la province  $\theta_p$  pour tenir compte des différences régionales et les effets fixes temporels  $\tau_t$  pour saisir les changements au fil du temps. Le terme d'erreurs  $\varepsilon_{cpt}$  représente une variation inexpliquée.

De multiples mesures ont été prises pour atténuer les biais qui pourraient fausser les estimations. Afin de réduire le risque de biais attribuable à la causalité inverse — où l'innovation pourrait attirer diverses populations ou entreprises —, les variables indépendantes ont été mesurées au début de chaque période (2001, 2006, 2011 et 2016). Parallèlement, l'utilisation des moindres carrés ordinaires (MCO) pour estimer ce modèle peut mener à des résultats biaisés en raison de choix endogènes. Par exemple, diverses populations ou entreprises peuvent choisir stratégiquement de s'installer dans des villes novatrices pour profiter des possibilités existantes, ce qui peut faire gonfler l'influence estimée de la diversité sur l'innovation.

Pour régler ce problème, l'étude s'appuie sur une approche à variable instrumentale (VI) au moyen d'une stratégie d'« analyse des variations régionales ». Cette méthode prédit la diversité locale en combinant les parts initiales des groupes ethniques ou des entreprises dans chaque région urbaine au cours d'une année de référence (1996) avec leurs taux de croissance nationaux au fil du temps (1996 à 2001, 1996 à 2006, 1996 à 2011 et 1996 à 2016). Pour chaque région urbaine de 2001, 2006, 2011 et 2016, la proportion prévue de chaque groupe ethnique ou industrie est calculée comme suit :

$$\widehat{s}_{ic}^t = s_{ic}^{1996} \left[ 1 + \left( g_i^{-c} \right)_{1996-t} \right] \quad (6)$$

Ici,  $s_{ic}^{1996}$  est la part du groupe  $i$  (groupe ethnique ou industrie) dans la zone urbaine  $c$  en 1996, et  $\left( g_i^{-c} \right)_{1996-t}$  est le taux de croissance national de ce groupe de 1996 à l'année  $t$ , en excluant la contribution de la zone urbaine pour assurer l'exogénéité<sup>3</sup>. Ces proportions prévues sont utilisées pour calculer les indices de diversité prévus pour chaque zone urbaine et chaque période, qui servent d'instruments pour la diversité culturelle et industrielle, ainsi que leur interaction. Cette approche permet d'isoler la variation de la diversité dictée par les tendances nationales, réduisant ainsi le biais des innovations locales qui influencent la diversité.

$$\widehat{Div}_{ic}^t = - \sum_{i=1}^N \widehat{s}_{ic}^t \log \left( \widehat{s}_{ic}^t \right) \quad (7)$$

L'instrument d'analyse des variations régionales est largement utilisé dans les études sur la diversité, car il tire parti des tendances historiques et de la croissance nationale pour prévoir les changements locaux (Card, 2001; Ottaviano et Peri, 2006). En étant axée sur le nombre d'entreprises pour la diversité industrielle, l'étude évite de confondre la variété sectorielle avec la diversité de la main-d'œuvre, assurant ainsi une analyse claire des interactions entre la diversité culturelle et industrielle.

## Résultats

### Résultats préliminaires

Dans cette section, les statistiques descriptives tirées d'analyses préliminaires illustrent la variation d'une ville à l'autre et au fil du temps. À l'échelle nationale, 67 969 inventeurs ont été relevés de 2001 à 2021, les concentrations les plus élevées ayant été observées en Ontario et au Québec. Le tableau 1 montre

3. Pour la diversité industrielle, le taux de croissance est fondé sur les données de 1997 plutôt que sur celles de 1996, puisque le codage du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) a commencé en 1997.

que l'activité d'innovation varie grandement d'une ville à l'autre, allant de 0 à 1,62 inventeur pour 1 000 habitants, avec une moyenne nationale de 0,86.

**Tableau 1**  
**Répartition des inventeurs selon la province ou le territoire, 2001 à 2021**

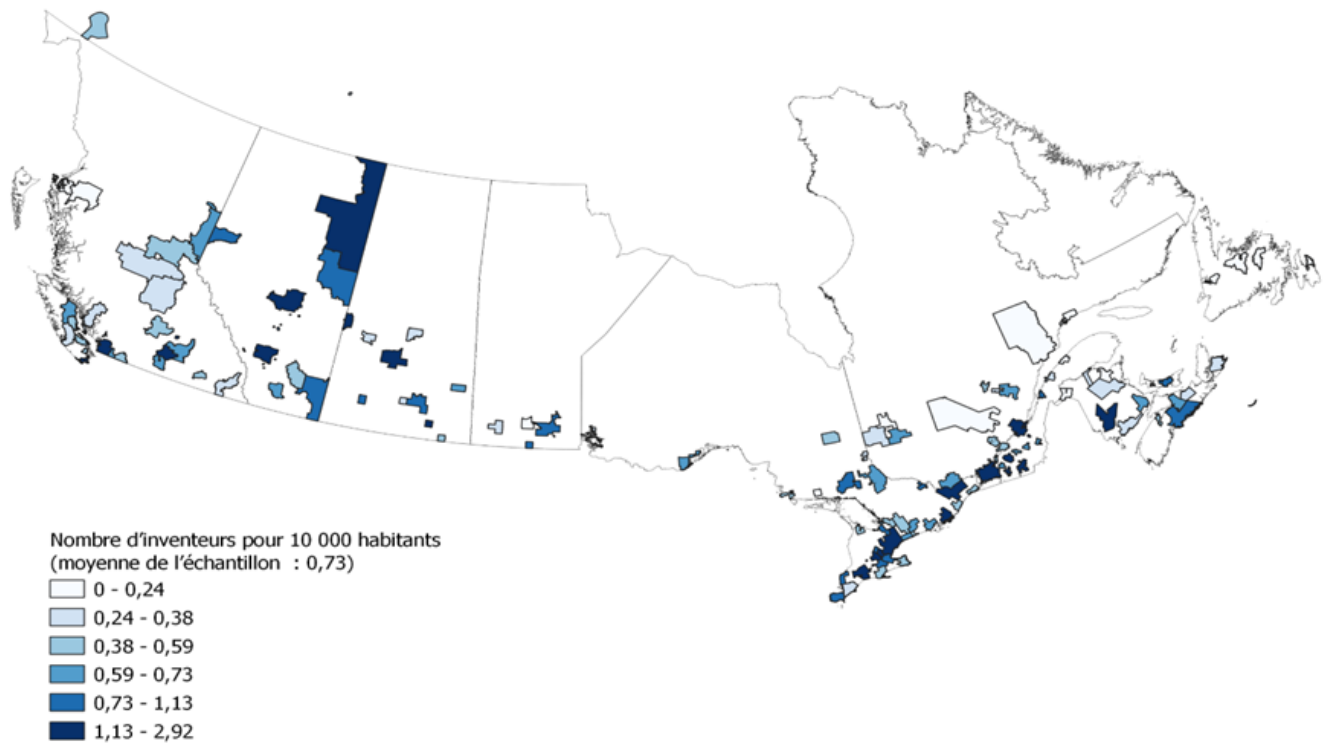
| Province ou territoire  | Inventeurs    |              |               |              |               |              |               |              |               |              |
|-------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
|                         | 2001 à 2006   |              | 2006 à 2011   |              | 2011 à 2016   |              | 2016 à 2019   |              | Total         |              |
|                         | Total         | Par habitant | Total         | Par habitant | Total         | Par habitant | Total         | Par habitant | Total         | Par habitant |
|                         | nombre        | ratio        | nombre        | ratio        | nombre        | ratio        | nombre        | ratio        | nombre        | ratio        |
| Alberta                 | 2 429         | 1,57         | 2 539         | 1,45         | 3 163         | 1,62         | 1 855         | 0,9          | 9 986         | 1,39         |
| Colombie-Britannique    | 2 514         | 1,27         | 2 079         | 0,98         | 2 389         | 1,05         | 1 811         | 0,76         | 8 793         | 1,01         |
| Manitoba                | 527           | 0,93         | 481           | 0,81         | 405           | 0,65         | 302           | 0,46         | 1 715         | 0,7          |
| Nouveau-Brunswick       | 184           | 0,51         | 188           | 0,51         | 207           | 0,55         | 91            | 0,24         | 670           | 0,45         |
| Terre-Neuve-et-Labrador | 49            | 0,19         | 1             | 0            | 1             | 0            | 0             | 0            | 51            | 0,05         |
| Nouvelle-Écosse         | 275           | 0,6          | 351           | 0,76         | 267           | 0,58         | 180           | 0,38         | 1 073         | 0,6          |
| Nunavut                 | 1             | 0,07         | 2             | 0,13         | 2             | 0,12         | 0             | 0            | 5             | 0,09         |
| Ontario                 | 9 033         | 1,55         | 8 016         | 1,28         | 7 725         | 1,17         | 4 968         | 0,72         | 29 742        | 1,18         |
| Île-du-Prince-Édouard   | 24            | 0,35         | 49            | 0,71         | 57            | 0,8          | 24            | 0,33         | 154           | 0,55         |
| Québec                  | 4 604         | 1,25         | 3 492         | 0,9          | 3 483         | 0,86         | 2 519         | 0,61         | 14 098        | 0,91         |
| Saskatchewan            | 488           | 1,01         | 431           | 0,86         | 445           | 0,83         | 281           | 0,51         | 1 645         | 0,81         |
| Territoires             | 14            | 0,41         | 6             | 0,16         | 6             | 0,16         | 11            | 0,28         | 37            | 0,26         |
| <b>Total</b>            | <b>20 142</b> | <b>1,32</b>  | <b>17 635</b> | <b>1,08</b>  | <b>18 150</b> | <b>1,05</b>  | <b>12 042</b> | <b>0,67</b>  | <b>67 969</b> | <b>1,03</b>  |

**Note :** Le nombre par habitant est le nombre total d'inventeurs pour 10 000 habitants.

**Sources :** Statistique Canada, calculs des auteurs à partir de la Base de données canadienne sur la dynamique employeurs-employés et la Base de données sur les brevets canadiens de l'Office de la propriété intellectuelle du Canada.

Il est intéressant de mentionner que les grandes villes (dont la population dépasse 300 000 habitants) comme Waterloo, en Ontario, affichent des taux d'innovation plus élevés, tandis que les petites villes comme St. John's, à Terre-Neuve-et-Labrador, ont des taux moins élevés (voir la figure 1). L'Alberta, l'Ontario et le sud du Québec dépassent la moyenne nationale, tandis que les provinces de l'Atlantique accusent un retard.

**Figure 1**  
**Activité d'innovation dans les régions urbaines du Canada, 2001 à 2021**

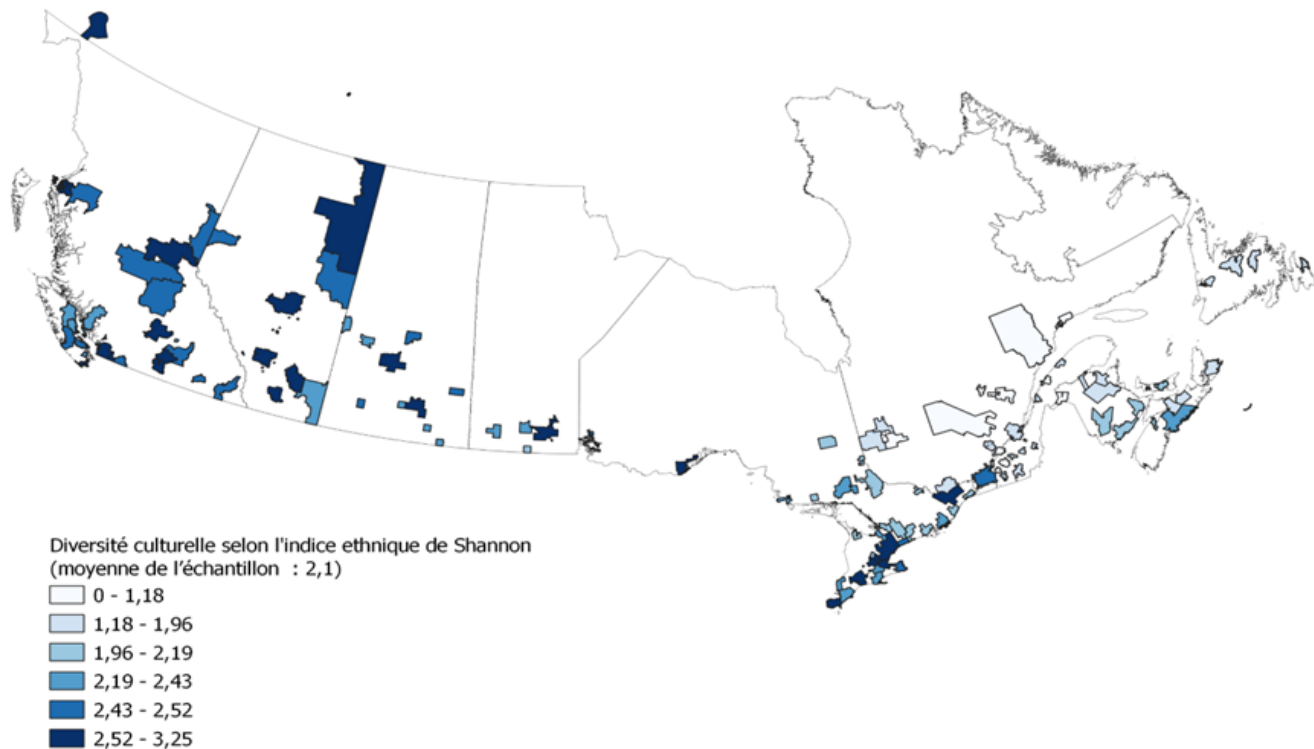


**Note :** L'activité d'innovation correspond au nombre moyen d'inventeurs pour 10 000 habitants de 2001 à 2021.

**Sources :** Statistique Canada, calculs des auteurs à partir de la Base de données canadienne sur la dynamique employeurs-employés et de la Base de données sur les brevets canadiens de l'Office de la propriété intellectuelle du Canada.

Toronto, en Ontario, se classe toujours parmi les villes les plus diversifiées sur le plan culturel au Canada, tandis que les petites villes du Québec et du Canada atlantique ont tendance à afficher des scores de diversité plus faibles (figure 2). Les provinces de l'Ouest, comme la Colombie-Britannique et l'Alberta, affichent également des niveaux élevés de diversité culturelle, ce qui rend compte des tendances récentes en matière d'immigration et les tendances historiques en matière d'établissement.

**Figure 2**  
**Diversité culturelle dans les régions urbaines du Canada, 2001 à 2021**



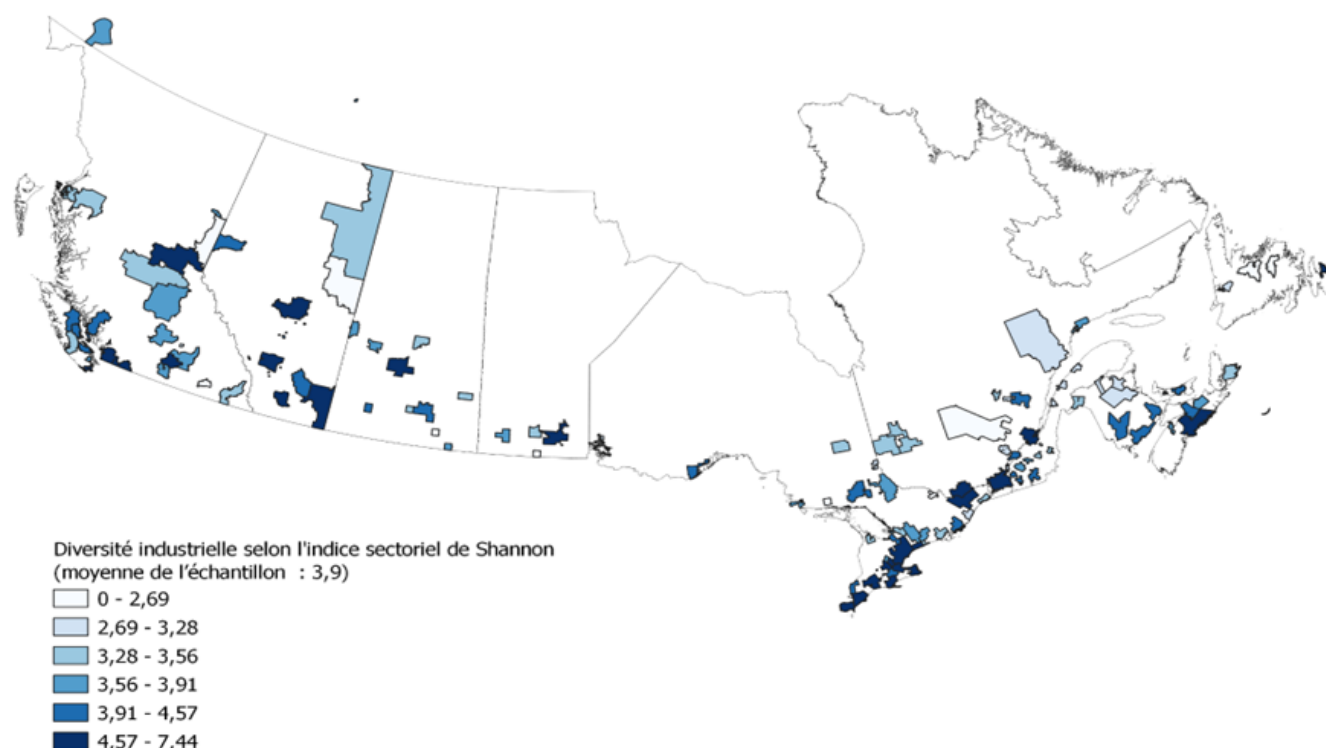
**Note :** La diversité culturelle est mesurée comme étant la moyenne des indices de diversité ethnique de Shannon calculés pour les années 2001, 2006, 2011, 2016 et 2021.

**Source :** Statistique Canada, calculs des auteurs à partir des données du Recensement de la population.

La figure 3 donne un aperçu de la diversité industrielle. C'est notamment à Wasaga Beach, en Ontario, que la diversité industrielle est la plus élevée et à Calgary, en Alberta, où elle est la plus faible. Par ailleurs, le Québec affiche une grande diversité industrielle, mais une faible diversité culturelle, tandis que les provinces de l'Ouest affichent le contraire, ce qui semble indiquer des interactions régionales uniques.

Plusieurs tendances ressortent d'une analyse plus poussée des figures 2 et 3. Il convient de souligner qu'une ville ayant une grande diversité culturelle, mais une faible diversité industrielle comme Toronto, peut générer des idées novatrices selon divers points de vue, mais qu'elle n'a pas l'éventail d'industries nécessaires pour les mettre en œuvre efficacement. À l'inverse, une ville comme Québec, qui a une grande diversité industrielle, mais une faible diversité culturelle, peut bénéficier de la variété sectorielle, mais sans avoir l'étincelle créatrice associée à une population diversifiée.

**Figure 3**  
**Diversité industrielle dans les régions urbaines du Canada, 2001 à 2021**



**Note :** La diversité industrielle est mesurée comme la moyenne des indices de diversité de Shannon par secteur, calculés pour les années 2001, 2006, 2011, 2016 et 2021.

**Source :** Statistique Canada, calculs des auteurs à partir de la base de données du Programme d'analyse longitudinale de l'emploi T2.

## Résultats de base : estimation des effets de la diversité culturelle et industrielle sur l'innovation urbaine

Cette section présente les résultats de l'analyse de régression de référence qui permet d'examiner dans quelle mesure la diversité culturelle, la diversité industrielle et leur interaction influent sur l'activité d'innovation dans les régions urbaines du Canada. Les résultats sont estimés à l'aide de la méthode des MCO et de la méthode à VI, le tableau ci-dessous montrant les coefficients et leurs niveaux d'importance en fonction d'erreurs-types robustes. Le modèle de régression met à l'essai le logarithme de l'activité d'innovation (nombre moyen d'inventeurs par habitant) par rapport à la diversité culturelle (mesurée par l'indice de diversité ethnique), la diversité industrielle (mesurée par l'indice de diversité sectorielle), leur interaction (interaction ethnique-industrie) et un ensemble de variables de contrôle. Les résultats des MCO fournissent une estimation de base, tandis que l'approche à VI traite des biais potentiels découlant de la causalité inverse, où les villes novatrices peuvent attirer diverses populations ou entreprises. La méthode à VI s'appuie sur un instrument d'analyse des variations régionales, comme celui décrit précédemment, pour prévoir les niveaux de diversité en fonction des tendances de la croissance nationale, ce qui offre une estimation plus fiable des effets réels.

Tableau 2

## Résultats de la régression pour les activités d'innovation, 2001 à 2021

|                                            | Inventeurs par habitant (MCO,<br>tous les brevets) (log) |            | Inventeurs par habitant (VI,<br>tous les brevets) (log) |            | Inventeurs par habitant<br>(autres VI, tous les brevets)<br>(log) |            | Inventeurs par habitant (VI,<br>brevets accordés) (log) |            |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------|------------|
|                                            | coefficient                                              | écart-type | coefficient                                             | écart-type | coefficient                                                       | écart-type | coefficient                                             | écart-type |
| Indice de diversité ethnique               | 0,193 **                                                 | (0,061)    | 0,179 **                                                | (0,061)    | 0,817 **                                                          | (0,341)    | 0,134 **                                                | (0,048)    |
| Indice de diversité du secteur             | 0,095 *                                                  | (0,039)    | 0,108 **                                                | (0,042)    | 0,366 **                                                          | (0,172)    | 0,066 **                                                | (0,031)    |
| Interaction ethnie-secteur                 | 0,041 **                                                 | (0,014)    | 0,039 **                                                | (0,014)    | 0,124 †                                                           | (0,067)    | 0,022 †                                                 | (0,011)    |
| Part de l'industrie la plus importante     | 0,865 **                                                 | (0,407)    | 0,775 †                                                 | (0,404)    | 0,185                                                             | (0,610)    | 0,645 **                                                | (0,301)    |
| Part du groupe ethnique le plus important  | -0,016                                                   | (0,076)    | -0,018                                                  | (0,075)    | -0,005                                                            | (0,185)    | -0,057                                                  | (0,051)    |
| Population totale (log)                    | 0,012                                                    | (0,016)    | 0,003                                                   | (0,020)    | -0,051                                                            | (0,043)    | 0                                                       | (0,015)    |
| Dépenses de R-D par habitant (log)         | 0,064 **                                                 | (0,011)    | 0,063 **                                                | (0,010)    | 0,054 **                                                          | (0,011)    | 0,033 **                                                | (0,008)    |
| Commerce par habitant (log)                | -0,004                                                   | (0,009)    | -0,005                                                  | (0,009)    | -0,005                                                            | (0,011)    | -0,002                                                  | (0,007)    |
| Proportion de diplômés                     | 1,325 **                                                 | (0,392)    | 1,337 **                                                | (0,382)    | 1,325 **                                                          | (0,426)    | 0,294                                                   | (0,272)    |
| Distance jusqu'à l'université (log)        | -0,003                                                   | (0,008)    | -0,003                                                  | (0,008)    | -0,006                                                            | (0,009)    | 0,01 †                                                  | (0,006)    |
| Effets fixes de la province                | Oui                                                      | Oui        | Oui                                                     | Oui        | Oui                                                               | Oui        | Oui                                                     | Oui        |
| Effets fixes de l'année                    | Oui                                                      | Oui        | Oui                                                     | Oui        | Oui                                                               | Oui        | Oui                                                     | Oui        |
| Nombre d'observations                      | 568                                                      | 568        | 568                                                     | 568        | 506                                                               | 506        | 568                                                     | 568        |
| R au carré ajusté                          | 0,49                                                     | 0,49       | ...                                                     | ...        | ...                                                               | ...        | ...                                                     | ...        |
| <b>Résultats de la VI au premier degré</b> |                                                          |            |                                                         |            |                                                                   |            |                                                         |            |
| Diversité ethnique historique              | ...                                                      | ...        | 0,91 **                                                 | ...        | 0,31 **                                                           | ...        | 0,91 **                                                 | ...        |
| Kleinbergen-Paap, statistique F            | ...                                                      | ...        | 726                                                     | ...        | 10                                                                | ...        | 726                                                     | ...        |
| Diversité historique du secteur            | ...                                                      | ...        | 0,94 **                                                 | ...        | 1,56 **                                                           | ...        | 0,94 **                                                 | ...        |
| Kleinbergen-Paap, statistique F            | ...                                                      | ...        | 112                                                     | ...        | 30                                                                | ...        | 112                                                     | ...        |

... n'ayant pas lieu de figurer

\* valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ( $p < 0,05$ )\*\* valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ( $p < 0,01$ )† valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ( $p < 0,10$ )

**Notes :** MCO = moindres carrés ordinaires. VI = variable instrumentale. R-D = recherche et développement. Le tableau présente les coefficients obtenus à partir de l'estimation des MCO et de l'estimation de la VI au deuxième degré selon les équations (5) et (6) reposant sur la diversité culturelle et industrielle initiale de chaque période analysée. La variable dépendante est le logarithme du nombre moyen d'inventeurs par tranche de 10 000 habitants dans une région urbaine  $c$ , sur quatre périodes de cinq ans (2001 à 2006, 2006 à 2011, 2011 à 2016 et 2016 à 2021). La partie inférieure du tableau présente les statistiques de la VI au premier degré suivantes. Les écarts-types entre parenthèses sont robustes.

**Sources :** Statistique Canada, base de données du Programme d'analyse longitudinale de l'emploi T2, Base de données canadienne sur la dynamique employeurs-employés et base de données du Recensement de la population; Office de la propriété intellectuelle du Canada, Base de données sur les brevets canadiens; Universités Canada.

Le tableau 2 montre que les coefficients estimés sont non seulement statistiquement significatifs, mais aussi économiquement significatifs. La diversité culturelle a un effet positif et très significatif (coefficient de 0,193,  $p < 0,01$ ), ce qui porte à croire qu'une augmentation d'une unité de l'indice de diversité ethnique augmente l'activité d'innovation d'environ 19,3 %. La diversité industrielle a également un effet positif et significatif (0,095,  $p < 0,05$ ), ce qui indique une augmentation de 9,5 % de l'innovation par unité dans l'indice de diversité sectorielle. Le paramètre d'interaction est positif et significatif (0,041,  $p < 0,01$ ), ce qui signifie que l'effet combiné de la diversité culturelle et de la diversité industrielle stimule l'innovation plus que leurs contributions individuelles, soutenant ainsi l'hypothèse de synergie de l'étude. Parmi les variables de contrôle, la part de l'industrie la plus importante (0,865,  $p < 0,01$ ) et la part des diplômés (1,325,  $p < 0,01$ ) ont d'importants effets positifs, ce qui montre que les villes ayant des industries dominantes ou des résidents très scolarisés ont tendance à innover davantage. Les dépenses en R-D par habitant (0,064,  $p < 0,01$ ) accroissent aussi considérablement l'innovation, ce qui rend compte de l'importance des ressources en recherche. D'autres contrôles, comme la taille de la population, le commerce par habitant et la distance par rapport à une université, ne montrent aucun effet significatif.

Les résultats des VI, qui corrigent l'endogénéité à l'aide de l'instrument d'analyse des variations régionales, fournissent une estimation plus fiable en abordant la causalité inverse — où les villes novatrices peuvent attirer diverses populations ou entreprises. Pour tous les brevets, l'estimation des VI de la diversité culturelle (0,179,  $p < 0,01$ ) est légèrement inférieure à l'estimation des MCO, mais demeure fortement positive, ce qui indique une augmentation de 17,9 % de l'innovation par unité de diversité. La diversité industrielle augmente pour se fixer à 0,108 ( $p < 0,01$ ), en hausse de 10,8 %; cela indique un effet plus marqué lorsque l'on tient compte de l'endogénéité. Le paramètre d'interaction demeure positif et significatif (0,039,  $p < 0,01$ ), ce qui renforce le fait que la diversité culturelle et industrielle combinée améliore l'innovation, avec un effet combiné d'environ 3,9 % par unité d'interaction. Dans certains cas, ces estimations des VI sont plus élevées que les estimations des MCO et, dans d'autres cas, elles sont plus faibles, ce qui correspond à la correction de biais comme l'erreur de mesure et la simultanéité. La spécification des autres VI montre des coefficients plus importants (0,817 pour la diversité culturelle, 0,366 pour la diversité industrielle et 0,124 pour l'interaction, tous significatifs); cela peut s'expliquer par des différences dans la force de l'instrument ou la composition de l'échantillon. Pour les brevets délivrés, les effets sont plus faibles, mais tout de même significatifs (0,134, 0,066 et 0,022, respectivement, tous  $p < 0,01$  ou  $p < 0,10$ ), ce qui porte à croire que l'interaction s'applique à tous les types de brevets.

L'approche à VI améliore les MCO en s'attaquant à l'endogénéité, où divers groupes ou entreprises peuvent déménager dans des villes innovantes, ce qui fait gonfler l'effet apparent de la diversité. L'instrument d'analyse des variations régionales s'appuie sur les tendances de la croissance nationale pour prédire la diversité locale, en isolant la variation exogène et en réduisant le biais. Les statistiques F élevées (726 pour la diversité culturelle et 112 pour la diversité industrielle) indiquent des instruments solides, confirmant leur validité. Comparativement aux estimations des MCO, les estimations des VI correspondent davantage aux effets causaux réels, bien qu'elles puissent différer en ampleur en raison de biais corrigés. Par exemple, le paramètre d'interaction des VI (0,039) est légèrement plus bas que le MCO (0,041), et cela donne à penser qu'une partie de l'effet du MCO peut témoigner d'une causalité inverse. Cependant, le signe positif persiste, soutenant l'hypothèse de la synergie.

L'ampleur des coefficients de ce document correspond à celle d'études antérieures. Les coefficients positifs et significatifs de la diversité culturelle (0,179 à 0,817) concordent avec ceux d'Ottaviano et Peri (2006), qui ont constaté que des populations diversifiées favorisent l'innovation selon divers points de vue. Ceux de la diversité industrielle (0,108 à 0,366) vont dans le sens de l'étude menée par Audretsch et Feldman (2004), en montrant que des industries diversifiées améliorent les retombées des connaissances. Le paramètre d'interaction des VI (0,039 à 0,124) est la nouvelle contribution de l'étude, qui confirme que la diversité culturelle et la diversité industrielle amplifient les effets de l'un et de l'autre. Par exemple, une ville comme Waterloo, où les deux niveaux sont élevés, bénéficie probablement de

diverses idées appliquées dans des secteurs variés, comme on l'a supposé à la section 2.4. Les coefficients plus faibles pour les brevets délivrés (p. ex., 0,022 pour l'interaction) laissent entendre que la synergie est plus forte pour les demandes de brevet que pour les brevets accordés, peut-être en raison des processus d'approbation plus stricts qui excluent certaines innovations.

Plusieurs variables de contrôle présentent des effets significatifs. Les dépenses en R-D par habitant (0,033 à 0,064,  $p < 0,01$ ) stimulent constamment l'innovation, ce qui met en évidence le rôle des investissements dans la recherche. La proportion de diplômés (1,325 à 1,337,  $p < 0,01$  dans la plupart des modèles) indique que l'éducation est le moteur de l'innovation, ce qui concorde avec Lee (2011). La part de l'industrie la plus importante (0,645 à 0,865,  $p < 0,01$  ou  $p < 0,10$ ) semble indiquer que les secteurs dominants peuvent servir de point d'ancrage à l'innovation, bien que cet effet s'affaiblisse dans certains modèles à VI. La distance jusqu'à une université montre un faible effet positif pour les brevets accordés (0,010,  $p < 0,10$ ), ce qui peut s'expliquer par des centres d'innovation éloignés.

## Identification des mécanismes : estimations des effets éventuels de la diversité des immigrants récents

Afin de cerner de façon plus exhaustive les mécanismes fondés sur le savoir proposés, l'analyse de base a été élargie en tenant compte du caractère récent de la diversité des immigrants comme facteur conditionnel. Plus précisément, l'étude a tenu compte de la diversité des immigrants récents, mesurée comme un indice qui rend compte de la composition ethnique des immigrants arrivés au cours des cinq années précédant chaque année de recensement. Selon les théories, on s'attendait à ce que les immigrants récents apportent principalement de nouvelles compétences, de nouvelles idées et de nouveaux comportements caractérisés par une prise de risques qui contribuent directement à l'innovation (Buchholz, 2021; Diodato et coll., 2022; Kemeny et Cooke, 2018), en particulier dans les domaines des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques (STIM). Lorsque ces attributs sont combinés à leur mobilité professionnelle ou géographique potentiellement élevée, les immigrants récents se démarquent comme sources vitales de diversité et de diffusion du savoir. Comme il a déjà été établi, des études montrent que les immigrants qualifiés, surtout dans le domaine des STIM, accroissent l'innovation en déposant plus de brevets et en introduisant de nouvelles idées (Hunt et Gauthier-Loiselle, 2010; Kerr et Lincoln, 2010). Au Canada, où les programmes d'immigration de la catégorie économique de longue date favorisent les travailleurs qualifiés, cet effet peut être important. Étant donné que les immigrants récents font partie de la diversité ethnique mesurée plus tôt, il est difficile de déterminer si l'incidence de la diversité provient principalement de ces nouveaux arrivants ou de la composition ethnique globale.

La nouvelle mesure axée sur les nouveaux arrivants règle ce problème et valide les mécanismes. Les résultats du tableau 3 montrent que la diversité des immigrants récents a un effet positif et statistiquement significatif sur l'innovation. L'estimation des VI est de 0,151, ce qui indique qu'une augmentation d'une unité de l'indice de diversité des immigrants récents entraîne une hausse de 15,1 % de l'activité d'innovation. Le modèle comprend également un paramètre d'interaction entre la diversité des immigrants récents et la diversité industrielle, qui est positif et significatif à 0,048. Cette interaction appuie davantage le mécanisme fondé sur le savoir proposé, car les immigrants récents sont plus susceptibles de contribuer à l'innovation lorsqu'ils sont intégrés dans un environnement industriel diversifié qui permet des flux intersectoriels de connaissances.

**Tableau 3**  
**Résultats de la régression pour l'activité d'innovation, 2001 à 2021**

|                                               | Inventeurs par habitant (MCO, tous les brevets) (log) |            | Inventeurs par habitant (VI, tous les brevets) (log) |            | Inventeurs par habitant (immigrants récents, VI, tous les brevets) (log) |            |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                               | coefficient                                           | écart-type | coefficient                                          | écart-type | coefficient                                                              | écart-type |
| Indice de diversité ethnique                  | 0,193 **                                              | (0,061)    | 0,179 **                                             | (0,061)    | ...                                                                      | ...        |
| Indice de diversité de l'immigration          | ...                                                   | ...        | ...                                                  | ...        | 0,151 *                                                                  | (0,065)    |
| Indice de diversité du secteur                | 0,095 *                                               | (0,039)    | 0,108 **                                             | (0,042)    | 0,07 †                                                                   | (0,039)    |
| Interaction ethnique-secteur                  | 0,041 **                                              | (0,014)    | 0,039 **                                             | (0,014)    | ...                                                                      | ...        |
| Interaction immigration-secteur               | ...                                                   | ...        | ...                                                  | ...        | 0,048 **                                                                 | (0,017)    |
| Part de l'industrie la plus importante        | 0,865 **                                              | (0,407)    | 0,775 †                                              | (0,404)    | 0,500                                                                    | (0,443)    |
| Part du groupe ethnique le plus important     | -0,016                                                | (0,076)    | -0,018                                               | (0,075)    | ...                                                                      | ...        |
| Part du groupe d'immigrants le plus important | ...                                                   | ...        | ...                                                  | ...        | 0,047                                                                    | (0,088)    |
| Population totale (log)                       | 0,012                                                 | (0,016)    | 0,003                                                | (0,020)    | -0,031                                                                   | (0,023)    |
| Dépenses de R-D par habitant (log)            | 0,064 **                                              | (0,011)    | 0,063 **                                             | (0,010)    | 0,069 **                                                                 | (0,011)    |
| Commerce par habitant (log)                   | -0,004                                                | (0,009)    | -0,005                                               | (0,009)    | -0,002                                                                   | (0,009)    |
| Proportion de diplômés                        | 1,325 **                                              | (0,392)    | 1,337 **                                             | (0,382)    | 1,250 **                                                                 | (0,408)    |
| Distance jusqu'à l'université (log)           | -0,003                                                | (0,008)    | -0,003                                               | (0,008)    | -0,002                                                                   | (0,009)    |
| Effets fixes de la province                   | Oui                                                   | Oui        | Oui                                                  | Oui        | Oui                                                                      | Oui        |
| Effets fixes de l'année                       | Oui                                                   | Oui        | Oui                                                  | Oui        | Oui                                                                      | Oui        |
| Nombre d'observations                         | 568                                                   | 568        | 568                                                  |            | 506                                                                      |            |
| <b>Résultats de la VI au premier degré</b>    |                                                       |            |                                                      |            |                                                                          |            |
| Diversité ethnique historique                 | ...                                                   | ...        | 0,91 **                                              | ...        | 0,97 **                                                                  | ...        |
| Kleinbergen-Paap, statistique F               | ...                                                   | ...        | 726                                                  | ...        | 198                                                                      | ...        |
| Diversité historique du secteur               | ...                                                   | ...        | 0,94 **                                              | ...        | 0,72 **                                                                  | ...        |
| Kleinbergen-Paap, statistique F               | ...                                                   | ...        | 112                                                  | ...        | 95                                                                       | ...        |

... n'ayant pas lieu de figurer

\* valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ( $p < 0,05$ )\*\* valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ( $p < 0,01$ )† valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ( $p < 0,10$ )

**Notes :** MCO = moindres carrés ordinaires. VI = variable instrumentale. R-D = recherche et développement. Le tableau présente les coefficients obtenus à partir de l'estimation des MCO et de l'estimation de la VI au deuxième degré selon les équations (5) et (6) reposant sur la diversité culturelle et industrielle initiale de chaque période analysée. La variable dépendante est le logarithme du nombre moyen d'inventeurs par tranche de 10 000 habitants dans une région urbaine  $c$ , sur quatre périodes de cinq ans (2001 à 2006, 2006 à 2011, 2011 à 2016 et 2016 à 2021). La partie inférieure du tableau présente les statistiques de la VI au premier degré suivantes. Les écarts-types entre parenthèses sont robustes.

**Sources :** Statistique Canada, base de données du Programme d'analyse longitudinale de l'emploi T2, Base de données canadienne sur la dynamique employeurs-employés, base de données du Recensement de la population; Office de la propriété intellectuelle du Canada, Base de données sur les brevets canadiens; Universités Canada.

Entre-temps, les estimations des VI pour la diversité culturelle et industrielle demeurent robustes dans ce modèle élargi, affichant des coefficients de 0,179 et 0,070 respectivement. L'interaction entre la diversité culturelle et industrielle demeure importante (0,039), ce qui renforce la conclusion selon laquelle la diversité des personnes et des industries favorise l'innovation. Les instruments utilisés dans ce modèle sont solides, des statistiques F bien au-dessus des seuils conventionnels étant observées, ce qui confirme la validité de la stratégie d'identification.

En résumé, l'analyse de régression fournit des preuves solides que la diversité culturelle et la diversité industrielle contribuent à l'innovation dans les villes canadiennes. Leur interaction produit un effet synergique, et les immigrants récents ajoutent un autre niveau d'effet. Fait crucial, les constatations sur l'immigration récente valident les mécanismes théoriques de la variété et de la diffusion du savoir, plutôt que de représenter un canal distinct. Ces résultats sont solides pour de multiples spécifications et méthodes d'estimation, ce qui corrobore la conclusion selon laquelle la diversité est un moteur clé de l'innovation urbaine.

## Vérifications de la robustesse

Afin d'assurer la robustesse des principaux effets estimés de la diversité sur l'innovation, les auteurs de l'étude ont réalisé une série de vérifications méthodologiques portant sur les biais et les limites potentiels. Ces essais de robustesse mettent l'accent sur la validité des VI, la qualité des données sur les brevets, l'influence des effets d'agglomération et la synchronisation des instruments utilisés dans l'approche d'analyse des variations régionales.

## Validité des instruments

Premièrement, la validité des instruments de Bartik est évaluée à l'aide de critères tirés de publications économétriques récentes (Adão et coll., 2019; Borusyak et coll., 2020; Goldsmith-Pinkham et coll., 2020). Ces instruments sont construits à partir des parts de référence pour 1996 des groupes ethniques et industriels et des taux de croissance nationaux, en excluant la ville pivot pour éviter l'endogénéité. Les indices de diversité prévus montrent une variation suffisante, compte tenu des coefficients de variation autour de 0,1 observés pour la diversité culturelle et de 0,2, pour la diversité industrielle. L'écart de 84 points de pourcentage entre le premier et le quatrième quintile pour la diversité ethnique conforte encore davantage la pertinence des instruments. Pour dissiper les préoccupations au sujet des chocs nationaux potentiels qui pourraient simultanément influencer les taux de croissance des groupes nationaux et l'innovation locale — comme les changements apportés à la politique fédérale en matière d'immigration ou les périodes de prospérité sectorielles —, les effets fixes de la province et les effets fixes temporels sont inclus. Bien que ces contrôles atténuent de vastes facteurs de confusion à l'échelle régionale et temporelle, la corrélation résiduelle avec les chocs non observés ne peut pas être complètement écartée, une limite commune aux plans d'analyse des variations régionales.

## Spécification de l'autre instrument

Deuxièmement, pour vérifier si les instruments sont influencés par des groupes très concentrés qui peuvent être en corrélation avec des facteurs non observés propres à la ville, un autre instrument de Bartik a été mis au point. Cette version exclut les groupes du quartile supérieur de la concentration géographique. Les résultats obtenus à l'aide de cette solution demeurent statistiquement significatifs et conformes aux principales constatations, ce qui renforce la robustesse des estimations. Cependant, la spécification des autres VI du tableau 2 a produit des coefficients beaucoup plus importants pour les mesures de la diversité. Cette différence s'explique probablement par deux facteurs : 1) l'exclusion de groupes très concentrés réduit le biais d'atténuation potentiel causé par les grappes endogènes, car ces

groupes peuvent eux-mêmes être influencés par l'innovation locale; 2) l'autre instrument accorde également plus de poids aux groupes plus dispersés sur le plan spatial, qui ne sont vraisemblablement pas associés à la dynamique locale de l'innovation. Ces propriétés portent à croire que des coefficients plus importants peuvent refléter une identification plus claire de l'effet causal, bien qu'elles soulignent également l'importance d'interpréter les principaux résultats des VI comme des estimations prudentes.

## Qualité du brevet

Troisièmement, l'étude vise à examiner la qualité des brevets en faisant la distinction entre toutes les demandes de brevet et celles qui ont été accordées. Comme 46 % des demandes présentées dans les régions urbaines de 2006 à 2016 ont été accordées et que les brevets accordés sont plus susceptibles de refléter une innovation économiquement significative (Harhoff et coll., 1999), le modèle est réévalué en n'utilisant que les brevets accordés. Les résultats demeurent positifs et significatifs, bien que d'une ampleur légèrement moindre, ce qui indique que la relation diversité-innovation tient même lorsqu'on se concentre sur des innovations de meilleure qualité.

## Effets d'agglomération

Quatrièmement, le potentiel d'externalités de la productivité résultant de l'agglomération des inventeurs est pris en considération. Des travaux de recherche antérieurs (Moretti, 2021) portent à croire que les inventeurs peuvent devenir plus productifs lorsqu'ils sont situés près d'autres inventeurs dans le même domaine. Toutefois, dans cet ensemble de données, les inventeurs sont rarement situés dans la zone du même code postal et du même secteur à moins qu'ils ne soient des codemandeurs, ce qui réduit le risque de biais d'agglomération.

## Synchronisation des instruments

Enfin, la synchronisation des instruments est mise à l'essai. Bien que la base de référence soit 1996 comme année de référence, une autre spécification reposant sur l'année 2001 et mettant l'accent sur la période de 2006 à 2021 donne des résultats semblables, même si certains coefficients perdent de leur importance au niveau de 10 %<sup>4</sup>. Cela donne à penser que les résultats ne sont pas déterminés par une année de référence précise, tout en mettant en évidence le compromis entre la proximité temporelle et la force de l'instrument.

## Résumé

Dans l'ensemble, ces vérifications confirment que les effets observés de la diversité sur l'innovation ne sont pas des artefacts de spécification du modèle, de faiblesse de l'instrument ou de limites des données. Les résultats des autres VI, bien que plus importants, renforcent l'orientation et l'importance des principales conclusions et apportent un soutien supplémentaire à l'interprétation causale du rôle de la diversité dans l'innovation urbaine.

---

4. Pour la diversité industrielle, le taux de croissance est fondé sur les données de 1997 plutôt que sur celles de 1996, puisque le codage du SCIAN commence en 1997 (Adão, R et coll., 2019; Borusyak et coll., 2020). L'utilisation d'une période de 10 ans pourrait réduire cette variation, en particulier pour la diversité industrielle, où les secteurs dominants changent lentement (Kemeny et Cooke, 2018). Bien que des périodes plus longues puissent stabiliser les estimations, comme dans le travail d'Ottaviano et Peri (2006), elles peuvent aussi obscurcir la dynamique migratoire à court terme, un facteur important dans le contexte évolutif de l'immigration au Canada.

## Discussion et conclusion

La présente étude fournit de nouvelles données probantes sur le rôle de la diversité dans le façonnement de l'innovation dans les villes canadiennes. L'analyse des données provenant de 152 régions urbaines pour la période allant de 2001 à 2021 a permis de démontrer que la diversité culturelle et la diversité industrielle améliorent considérablement l'innovation, mesurée par le nombre d'inventeurs par population totale. Les résultats sont solides pour de multiples spécifications, y compris des modèles qui tiennent compte de l'endogénéité au moyen d'une approche des VI de Bartik. Les résultats soulignent également l'importance de la diversité des immigrants récents, qui contribue de façon indépendante à l'innovation au-delà des effets plus vastes de la diversité ethnique.

Ces connaissances fondées sur des données probantes apportent trois contributions clés à la littérature sur la diversité urbaine et l'innovation, chacune d'entre elles approfondissant la compréhension théorique et fournissant des aperçus stratégiques fondés sur des données empiriques. Premièrement, les résultats fournissent de nouvelles données empiriques des effets conjoints de la diversité culturelle et industrielle sur l'innovation urbaine, en clarifiant la nature synergique de ces deux dimensions. Cela renforce la vision de l'innovation urbaine fondée sur les retombées du savoir, en mettant l'accent sur la nécessité d'interactions soutenues entre des entités situées au même endroit possédant des connaissances diversifiées, mais complémentaires (Boschma et Frenken, 2006; Audretsch et Feldman, 2004; Asheim et coll., 2011). Deuxièmement, cette analyse s'inscrit dans le prolongement d'études antérieures en intégrant explicitement la dimension temporelle de l'immigration dans un cadre de retombées du savoir. Plus précisément, elle démontre que la diversité des immigrants récents amplifie le rendement de l'innovation par rapport à la diversité urbaine globale. Cette contribution permet d'approfondir la littérature sur les avantages économiques des immigrants ou des environnements multiculturels (Kerr et Lincoln, 2010; Ottaviano et Peri, 2006; Rodríguez-Pose et Lee, 2020; Saxenian, 2006) en établissant que le caractère récent est un facteur éventuel. De plus, cette constatation est théoriquement cohérente avec les mécanismes de la variété des connaissances externes et de la diffusion accélérée (Buchholz, 2021; Diodato et coll., 2022).

Non seulement les immigrants récents élargissent la portée des bassins de connaissances disponibles, mais ils accélèrent également la recombinaison et la transmission d'idées, car ils présentent de nouvelles perspectives et maintiennent des pipelines de connaissances actifs vers d'autres régions (Saxenian, 2006). Les données empiriques concordent avec les travaux de recherche émergents sur les effets de l'exposition et la résolution interactive de problèmes (Buchholz, 2021), ce qui laisse entendre que l'innovation profite des interactions dynamiques et de nouveaux flux de connaissances introduits par les immigrants récents. Cela corrobore également l'opinion selon laquelle les immigrants sont des porteurs de connaissances propres à leur origine, ce qui favorise de nouvelles trajectoires technologiques (Wigger, 2022; Diodato et coll., 2022). Ainsi, les villes qui combinent une population diversifiée et une base industrielle variée sont mieux placées pour générer et mettre en œuvre des idées novatrices.

Enfin, en tirant parti du contexte canadien comme milieu idéal pour mettre à l'essai son cadre, la présente étude fournit des renseignements stratégiques exploitables pour favoriser l'innovation et la résilience dans diverses économies urbaines avancées. Les conclusions soulignent l'importance d'harmoniser les politiques en matière d'immigration, d'industrie et d'innovation afin de réaliser le plein potentiel de diffusion des connaissances axées sur la diversité (Sorenson, 2023; Nathan et Lee, 2013). Bien que le système d'immigration et la structure urbaine du Canada soient distincts, les mécanismes décrits dans l'étude ne sont pas propres au contexte. Les mécanismes de la variété et de la diffusion du savoir s'appliquent à d'autres économies avancées ayant des populations diversifiées et des écosystèmes industriels complexes. Par exemple, les villes des États-Unis, de l'Australie et de certaines régions d'Europe ayant des flux d'immigrants similaires et une diversité sectorielle peuvent connaître des dynamiques d'innovation comparables (Florida, 2002; Nathan et Lee, 2013).

La généralisation des résultats du présent document se reflète en partie dans les écosystèmes d'innovation supérieurs que l'on constate dans des régions comme la Silicon Valley et Londres, où l'on trouve les conditions nécessaires à un capital humain diversifié et à des structures industrielles variées. Toutefois, dans les contextes où les régimes d'immigration sont plus restrictifs, où la capacité d'absorption est plus faible ou encore où la diversité sectorielle est limitée, l'ampleur et l'interaction de ces effets peuvent être atténuées. Cela porte à croire que, bien que les estimations empiriques puissent varier, les mécanismes sous-jacents peuvent être généralisés aux systèmes urbains où la diversité et la complexité industrielle évoluent conjointement.

Pour conclure, l'étude valide et élargit de façon empirique les cadres théoriques de la variété connexe, des retombées du savoir et des retombées de l'innovation des immigrants. Elle démontre les effets synergiques de la diversité culturelle et industrielle tout en montrant la ou les raisons pour lesquelles ils dépendent du caractère récent de la diversité des immigrants. Ce faisant, elle contextualise la nature et l'importance de la diversité en tant que moteur potentiel de l'innovation urbaine. En fin de compte, elle soutient une politique urbaine intégrée et fondée sur des données probantes pour exploiter ce potentiel.

## Annexe : Documents supplémentaires

Cette série d'annexes est organisée comme suit : l'annexe A décrit les données utilisées dans l'analyse, l'annexe B présente en détail le traitement des données et l'annexe C présente d'autres régressions.

### Annexe A : Données pour les régressions

Le tableau A.1 présente des statistiques descriptives sur les variables utilisées dans la présente étude. Le tableau montre une grande variation des caractéristiques initiales des différentes régions urbaines, ce qui sera utile pour les estimations.

**Tableau A.1 de l'annexe**  
**Statistiques descriptives des variables de régression**

| Variable                                                                 | Nombre<br>d'observations | Moyenne | Écart-type | Valeur  |         |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|------------|---------|---------|
|                                                                          |                          |         |            | Minimum | Maximum |
| <b>Innovation</b>                                                        |                          |         |            |         |         |
| Inventeurs par population totale (log)                                   | 608                      | 0,5     | 0,3        | 0       | 1,78    |
| <b>Indice de diversité</b>                                               |                          |         |            |         |         |
| Diversité ethnique                                                       | 608                      | 2,09    | 0,6        | 0,14    | 3,39    |
| Diversité de l'immigration                                               | 504                      | 1,29    | 0,83       | 0       | 2,92    |
| Diversité du secteur                                                     | 608                      | 3,89    | 1,07       | 0       | 8,19    |
| <b>Niveau initial</b>                                                    |                          |         |            |         |         |
| Part en pourcentage du groupe ethnique ou d'immigrants le plus important | 608                      | 0,11    | 0,04       | 0,05    | 0,36    |
| Part en pourcentage du secteur industriel le plus important              | 608                      | 0,86    | 0,12       | 0,25    | 1       |
| Population totale (log)                                                  | 608                      | 10,84   | 1,28       | 8,96    | 15,59   |
| Dépenses de R-D pour la population totale                                | 608                      | 3,63    | 1,91       | 0       | 7,62    |
| Commerce par population totale                                           | 568                      | 6,36    | 3,9        | 0       | 12,18   |
| Proportion en pourcentage de personnes détenant un grade universitaire   | 608                      | 0,14    | 0,06       | 0,05    | 0,4     |
| Distance jusqu'à l'université la plus proche (km) (log)                  | 608                      | 10,58   | 1,37       | 6,43    | 13,84   |

**Note :** R-D = recherche et développement.

**Sources :** Statistique Canada, base de données du Programme d'analyse longitudinale de l'emploi T2, Base de données canadienne sur la dynamique employeurs-employés, base de données du Recensement de la population; Office de la propriété intellectuelle du Canada, Base de données sur les brevets canadiens; Universités Canada.

Le tableau A.2 montre les corrélations par paires entre les principales variables explicatives utilisées dans les modèles de régression. Cela permet d'évaluer la force et l'orientation des relations linéaires entre ces variables et de cerner tout problème potentiel de multicolinéarité. Dans l'ensemble, la corrélation est modérée entre la diversité ethnique, la diversité des immigrants et la diversité sectorielle, ce qui peut indiquer une dynamique partiellement liée. En revanche, la population est fortement corrélée avec la diversité des immigrants (0,78) et la diversité sectorielle (0,79), ce qui peut s'expliquer par la concentration de la diversité dans les régions urbaines. Les corrélations négatives entre la distance jusqu'à une université et plusieurs variables socioéconomiques (population, diplômés et dépenses en recherche-développement) indiquent que les régions plus éloignées sont généralement moins développées. La faible corrélation entre les parts des groupes majoritaires et les autres variables limite le risque de redondance dans les modèles. Cette matrice soutient la robustesse des modèles en montrant que, malgré certaines corrélations, la plupart des variables demeurent suffisamment indépendantes pour être utilisées ensemble dans les régressions.

**Tableau A.2 de l'annexe**  
**Corrélation par paires des variables de régression**

| Variables                                                                | Diversité ethnique | Diversité de l'immigration | Diversité du secteur | Part en pourcentage du groupe ethnique ou d'immigrants le plus important | Part en pourcentage du secteur le plus important | Population (log) | Dépenses en R-D par habitant | Commerce par habitant | Proportion en pourcentage de diplômés universitaires | Distance jusqu'à l'université (log) |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Diversité ethnique                                                       | 1                  | 0,38                       | 0,33                 | 0,41                                                                     | -0,1                                             | 0,25             | -0,05                        | 0,14                  | 0,36                                                 | -0,1                                |
| Diversité de l'immigration                                               | 0,38               | 1                          | 0,68                 | 0,25                                                                     | -0,14                                            | 0,78             | 0,44                         | 0,03                  | 0,48                                                 | -0,44                               |
| Diversité du secteur                                                     | 0,33               | 0,68                       | 1                    | 0,27                                                                     | -0,01                                            | 0,79             | 0,55                         | -0,08                 | 0,5                                                  | -0,43                               |
| Part en pourcentage du groupe ethnique ou d'immigrants le plus important | 0,41               | 0,25                       | 0,27                 | 1                                                                        | -0,16                                            | 0,24             | 0,02                         | 0,17                  | 0,5                                                  | -0,09                               |
| Part en pourcentage du secteur le plus important                         | -0,1               | -0,14                      | -0,01                | -0,16                                                                    | 1                                                | -0,15            | 0,06                         | -0,08                 | -0,14                                                | 0,07                                |
| Population (log)                                                         | 0,25               | 0,78                       | 0,79                 | 0,24                                                                     | -0,15                                            | 1                | 0,57                         | 0,15                  | 0,59                                                 | -0,57                               |
| Dépenses en R-D par habitant                                             | -0,05              | 0,44                       | 0,55                 | 0,02                                                                     | 0,06                                             | 0,57             | 1                            | 0,31                  | 0,38                                                 | -0,37                               |
| Commerce par habitant                                                    | 0,14               | 0,03                       | -0,08                | 0,17                                                                     | -0,08                                            | 0,15             | 0,31                         | 1                     | 0,26                                                 | -0,1                                |
| Proportion en pourcentage de diplômés universitaires                     | 0,36               | 0,48                       | 0,5                  | 0,5                                                                      | -0,14                                            | 0,59             | 0,38                         | 0,26                  | 1                                                    | -0,41                               |
| Distance jusqu'à l'université (log)                                      | -0,1               | -0,44                      | -0,43                | -0,09                                                                    | 0,07                                             | -0,57            | -0,37                        | -0,1                  | -0,41                                                | 1                                   |

**Note :** R-D = recherche et développement.

**Sources :** Statistique Canada, base de données du Programme d'analyse longitudinale de l'emploi T2, Base de données canadienne sur la dynamique employeurs-employés, base de données du Recensement de la population; Office de la propriété intellectuelle du Canada, Base de données sur les brevets canadiens; Universités Canada.

## Annexe B : Collecte des données

Au Canada, les régions métropolitaines de recensement (RMR) et les agglomérations de recensement (AR) sont les unités spatiales idéales pour l'analyse des marchés du travail locaux, car leurs limites sont délimitées en fonction des habitudes de navettage des résidents. Bien que les provinces constituent une échelle spatiale trop grossière, les aires de diffusion (îlots de recensement) sont trop petites pour analyser la dynamique de la population à la suite des chocs du marché du travail local, puisqu'un travailleur pourrait facilement travailler dans une aire de diffusion et résider dans une autre. Étant donné que chaque aire de diffusion appartient à une région urbaine donnée (RMR ou AR), les données du recensement disponibles sont agrégées au niveau des aires de diffusion pour les régions urbaines.

Les données du recensement au niveau de la région urbaine (RMR ou AR) ont été obtenues pour 137 régions urbaines en 1996, 145 en 2001, 148 en 2006, 151 en 2011, 156 en 2016 et 156 en 2021. Les différences entre les années s'expliquent par le fait que, d'un point de vue statistique, une région urbaine peut perdre son statut d'AR et disparaître, ou l'obtenir ou le regagner et apparaître ou réapparaître. Par exemple, si la population du noyau d'une AR est inférieure à 10 000 personnes, l'AR est supprimée. Cependant, une RMR restera une RMR même si la population totale devient inférieure à 100 000 habitants ou si la population de son noyau devient inférieure à 50 000 habitants. De 1996 à 2021, il y avait 164 régions urbaines uniques (RMR et AR).

Chaque région urbaine était superposée pour chaque année où elle apparaissait, et l'enveloppe des limites superposées était prise. Enfin, pour assurer la stabilité dans le temps, Magog en 2001 est devenue Sherbrooke en 2006 et Saint-Jean-sur-Richelieu en 2001, 2006 et 2011 est devenue Montréal en 2016. Les AR de Carleton Place et d'Arnrior ont été dissoutes parce qu'elles ont été ajoutées à la RMR d'Ottawa–Gatineau en 2021, et l'AR de Leamington a été dissoute parce qu'elle a été ajoutée à la RMR de Windsor en 2021. La présente étude tient compte des changements démographiques qui sont liés non pas aux changements des limites géographiques, mais bien aux chocs du marché du travail. L'échantillon ne comprend que les agglomérations ayant une population moyenne d'au moins 10 000 habitants de 1996 à 2021 et pour lesquelles tous les renseignements nécessaires à l'analyse économétrique étaient disponibles, ce qui donne un total de 152 régions urbaines stables. Les auteurs ont calculé un ratio de population, qui est le ratio entre la population totale d'une région urbaine au cours d'une année de recensement donnée mesurée par Statistique Canada et la population totale mesurée de la région urbaine « stabilisée ». En moyenne, comme le montre le tableau B.1, ce ratio est égal à 0,95 de 1996 à 2021. Cela signifie que la démographie des régions urbaines stabilisées est assez semblable à celle des régions urbaines d'origine.

**Tableau B.1 de l'annexe**  
**Ratio de population entre les régions urbaines actuelles et stabilisées**

| Statistiques     | Année |       |       |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 1996  | 2001  | 2006  | 2011  | 2016  | 2021  |
|                  | ratio |       |       |       |       |       |
| Minimum (valeur) | 0,254 | 0,535 | 0,32  | 0,407 | 0,323 | 0,41  |
| Moyenne          | 0,929 | 0,943 | 0,958 | 0,958 | 0,964 | 0,973 |
| Maximum (valeur) | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Erreur-type      | 0,121 | 0,091 | 0,089 | 0,095 | 0,098 | 0,092 |

Source : Statistique Canada, base de données du Recensement de la population.

Le tableau B.2 présente les données des RMR et des AR de Statistique Canada qui ont servi à déterminer les régions urbaines pour la période allant de 1996 à 2021.

**Tableau B.2 de l'annexe**  
**Statistiques descriptives des régions urbaines par province ou territoire**

| Province ou territoire                          | Total des<br>régions<br>urbaines | Régions<br>métropolitaines<br>de recensement | Agglomérations<br>de recensement | Population<br>moyenne | Population<br>moyenne<br>minimale | Population<br>moyenne<br>maximale |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                                                 |                                  |                                              | nombre                           |                       |                                   |                                   |
| Alberta                                         | 18                               | 3                                            | 15                               | 275 132,70            | 42 670,67                         | 4 627 053,00                      |
| Colombie-Britannique                            | 26                               | 4                                            | 22                               | 100 460,00            | 56 846,67                         | 8 886 959,00                      |
| Manitoba                                        | 5                                | 1                                            | 4                                | 99 042,00             | 50 620,00                         | 2 922 189,00                      |
| Nouveau-Brunswick                               | 7                                | 2                                            | 5                                | 378 840,70            | 60 902,67                         | 535 304,00                        |
| Terre-Neuve-et-Labrador                         | 4                                | 1                                            | 3                                | 77 317,34             | 49 215,33                         | 761 773,30                        |
| Territoires du Nord-Ouest                       | 1                                | 0                                            | 1                                | 74 374,66             | 74 374,66                         | 74 374,66                         |
| Nouvelle-Écosse                                 | 5                                | 1                                            | 4                                | 103 824,00            | 103 824,00                        | 1 549 153,00                      |
| Ontario                                         | 43                               | 16                                           | 27                               | 271 498,00            | 42 656,80                         | 21 100 000,00                     |
| Île-du-Prince-Édouard                           | 2                                | 0                                            | 2                                | 265 203,30            | 66 516,00                         | 265 203,30                        |
| Québec                                          | 30                               | 6                                            | 24                               | 74 787,34             | 48 946,00                         | 15 300 000,00                     |
| Saskatchewan                                    | 10                               | 2                                            | 8                                | 73 138,00             | 41 526,00                         | 1 038 084,00                      |
| Yukon                                           | 1                                | 0                                            | 1                                | 101 347,30            | 101 347,30                        | 101 347,30                        |
| Toutes les provinces et tous les<br>territoires | 152                              | 36                                           | 116                              | 157 913,78            | 61 620,51                         | 4 763 453,38                      |

Source : Statistique Canada, base de données du Recensement de la population.

## Annexe C : Tableau supplémentaire

Tableau C.1 de l'annexe

Résultats de la régression pour l'activité d'innovation, 2001 à 2021

|                                            | Inventeurs par habitant (MCO, tous les brevets) (log) |            | Inventeurs par habitant (VI, tous les brevets) (log) |            | Inventeurs par habitant (autres VI, tous les brevets) (log) |            | Inventeurs par habitant (VI, brevets accordés) (log) |            |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------|------------|
|                                            | coefficient                                           | écart-type | coefficient                                          | écart-type | coefficient                                                 | écart-type | coefficient                                          | écart-type |
| Indice de diversité ethnique               | 0,137 †                                               | (0,077)    | 0,125 †                                              | (0,070)    | 0,909 †                                                     | (0,469)    | 0,069                                                | (0,055)    |
| Indice de diversité du secteur             | 0,068                                                 | (0,047)    | 0,092 †                                              | (0,050)    | 0,418 †                                                     | (0,236)    | 0,040                                                | (0,035)    |
| Interaction ethnie-secteur                 | 0,031 †                                               | (0,018)    | 0,029 †                                              | (0,017)    | 0,146                                                       | (0,103)    | 0,005                                                | (0,013)    |
| Part de l'industrie la plus importante     | 0,623                                                 | (0,565)    | 0,450                                                | (0,584)    | -0,025                                                      | (0,901)    | 0,216                                                | (0,459)    |
| Part du groupe ethnique le plus important  | -0,047                                                | (0,107)    | -0,051                                               | (0,104)    | -0,011                                                      | (0,311)    | -0,010                                               | (0,069)    |
| Population totale (log)                    | 0,009                                                 | (0,020)    | -0,005                                               | (0,027)    | -0,057                                                      | (0,064)    | -0,011                                               | (0,022)    |
| Dépenses de R-D par habitant (log)         | 0,069 **                                              | (0,013)    | 0,065 **                                             | (0,012)    | 0,055 **                                                    | (0,015)    | 0,037 **                                             | (0,009)    |
| Commerce par habitant (log)                | -0,012                                                | (0,012)    | -0,014                                               | (0,012)    | -0,007                                                      | (0,015)    | -0,014 †                                             | (0,008)    |
| Proportion de diplômés                     | 1,473 **                                              | (0,523)    | 1,510 **                                             | (0,499)    | 1,411 *                                                     | (0,583)    | 0,541                                                | (0,378)    |
| Distance jusqu'à l'université (log)        | -0,004                                                | (0,011)    | -0,003                                               | (0,010)    | -0,007                                                      | (0,013)    | 0,013                                                | (0,008)    |
| Effet fixe de la province                  | Oui                                                   | Oui        | Oui                                                  | Oui        | Oui                                                         | Oui        | Oui                                                  | Oui        |
| Effet fixe de l'année                      | Oui                                                   | Oui        | Oui                                                  | Oui        | Oui                                                         | Oui        | Oui                                                  | Oui        |
| Observations                               | 282                                                   | 282        | 282                                                  | 282        | 252                                                         | 252        | 252                                                  | 252        |
| R au carré ajusté                          | 0,53                                                  | 0,53       | ...                                                  | ...        | ...                                                         | ...        | ...                                                  | ...        |
| <b>Résultats de la VI au premier degré</b> |                                                       |            |                                                      |            |                                                             |            |                                                      |            |
| Diversité ethnique historique              | ...                                                   | ...        | 0,96 **                                              | ...        | 0,30 **                                                     | ...        | 0,91 **                                              | ...        |
| Kleinbergen-Paap, statistique F            | ...                                                   | ...        | 432                                                  | ...        | 4                                                           | ...        | 432                                                  | ...        |
| Diversité historique du secteur            | ...                                                   | ...        | 0,95 **                                              | ...        | 1,86 **                                                     | ...        | 0,95 **                                              | ...        |
| Kleinbergen-Paap, statistique F            | ...                                                   | ...        | 63                                                   | ...        | 17                                                          | ...        | 63                                                   | ...        |

... n'ayant pas lieu de figurer

\* valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ( $p < 0,05$ )\*\* valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ( $p < 0,01$ )† valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence ( $p < 0,10$ )**Notes :** MCO = moindres carrés ordinaires. VI = variable instrumentale. R-D = recherche et développement.**Sources :** Statistique Canada, base de données du Programme d'analyse longitudinale de l'emploi T2, Base de données canadienne sur la dynamique employeurs-employés et base de données du Recensement de la population; Office de la propriété intellectuelle du Canada, Base de données sur les brevets canadiens; Universités Canada.

## Bibliographie

- Abramitzky, R., P. Ager, L. Boustan, E. Cohen et C. W. Hansen (2023). The Effect of Immigration Restrictions on Local Labor Markets: Lessons from the 1920s Border Closure. *American Economic Journal: Applied Economics*, vol. 15, p. 164 à 191.
- Adão, R., M. Kolesár et E. Morales (2019). [Shift-share designs: Theory and inference](#). *Quarterly Journal of Economics*, vol. 134, n° 4, p.1949 à 2010.
- Aghion, P. et X. Jaravel (2015). Knowledge spillovers, innovation and growth. *The Economic Journal*, vol. 125, n° 583, p. 533 à 573.
- Alesina, A. et E. La Ferrara (2005). [Ethnic diversity and economic performance](#). *Journal of Economic Literature*, vol. 43, n° 3, p. 762 à 800.
- Asheim, B. T., R. Boschma et P. Cooke (2011). Constructing Regional Advantage: Platform Policies Based on Related Variety and Differentiated Knowledge Bases. *Regional Studies*, vol. 45, p. 893 à 904.
- Audretsch, D.B., et M. P. Feldman (1996). R&D spillovers and the geography of innovation and production. *American Economic Review*, vol. 86, n° 3, p. 630 à 640.
- Audretsch, D.B., et M. P. Feldman (2004). [Knowledge spillovers and the geography of innovation](#). Dans J. V. Henderson et J.-F. Thisse (éd.), *Handbook of Regional and Urban Economics* (vol. 4, p. 2713 à 2739). Elsevier.
- Balland, P.-A., R. Boschma et K. Frenken (2015). [Proximity and innovation: From statics to dynamics](#). *Regional Studies*, vol. 49, n° 6, p. 907 à 920.
- Beaudry, C. et A. Schiffauerova (2009). Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate. *Research Policy*, vol. 38, n° 2, p. 318 à 337.
- Borusyak, K., P. Hull et X. Jaravel (2020). [Quasi-experimental shift-share research designs](#). *The Review of Economic Studies*, vol. 89 n°1, p. 1 à 44.
- Boschma, R. et K. Frenken (2006). [Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography](#). *Journal of Economic Geography*, vol. 6, n° 3, p. 273 à 302.
- Buchholz, M. (2021). [Immigrant diversity, integration and worker productivity: Uncovering the mechanisms behind "diversity spillover" effects](#). *Journal of Economic Geography*, vol. 21, n° 2, p. 261 à 286.
- Card, D. (2001). [Immigrant inflows, native outflows, and the local labour market impacts of higher immigration](#). *Journal of Labor Economics*, vol. 19, n° 1, p. 22 à 64.
- Carlino, G. A., S. Chatterjee et R. M. Hunt (2007). [Urban density and the rate of invention](#). *Journal of Urban Economics*, vol. 61, n° 3, p. 389 à 419.
- Clemens, M.A. et L. Pritchett (2019). The new economic case for migration restrictions: An assessment. *Journal of Development Economics*, vol. 138, p. 153 à 164.
- de Groot, H. L. F., J. Poot et M. J. Smit (2016). Which agglomeration externalities matter most and why? *Journal of Economic Surveys*, vol. 30, n° 4, p. 756 à 782.

- Diodato, D., A. Morrison et S. Petralia (2022). [Migration and invention in the Age of Mass Migration](#). Journal of Economic Geography, vol. 22, n° 2, p. 477 à 498.
- Duranton, G. et D. Puga (2001). [Nursery cities: Urban diversity, process innovation, and the life cycle of products](#). American Economic Review, vol. 91, n° 5, p. 1454 à 1477.
- Feldman, M. P. (1994). [The geography of innovation](#). Springer.
- Feldman, M.P. et D. B. Audretsch (1999). [Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition](#). European Economic Review, vol. 43, n° 2, p. 409 à 429.
- Florida, R. (2002). The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life. Basic Books.
- Frenken, K., F. van Oort et T. Verburg (2007). [Related variety, unrelated variety and regional economic growth](#). Regional Studies, vol. 41, n° 5, p. 685 à 697.
- Gertler, M. S. (2003). [Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being \(there\)](#). Journal of Economic Geography, vol. 3, n° 1, p. 75 à 99.
- Goldsmith-Pinkham, P., I. Sorkin et H. Swift (2020). [Bartik instruments: What, when, why, and how](#). American Economic Review, vol. 110, n° 8, p. 2586 à 2624.
- Glaeser, E. L., H. D. Kallal, J. A. Scheinkman et A. Shleifer (1992). [Growth in cities](#). Journal of Political Economy, vol. 100, n° 6, p. 1126 à 1152.
- Griliches, Z. (1990). [Patent statistics as economic indicators: A survey](#). Journal of Economic Literature, vol. 28, n° 4, p. 1661 à 1707.
- Grossman, G. M. et E. Helpman (1991). Innovation and growth in the global economy. Cambridge : MIT Press.
- Harhoff, D., F. Narin, F. M. Scherer et K. Vopel (1999). [Citation frequency and the value of patented inventions](#). The Review of Economics and Statistics, vol. 81 n°3, p. 511 à 515.
- Howells, J. R. L. (2002). [Tacit knowledge, innovation and economic geography](#). Urban Studies, vol. 39, nos 5 et 6, p. 871 à 884.
- Hunt, J. et M. Gauthier-Loiselle (2010). [How much does immigration boost innovation?](#) American Economic Journal: Macroeconomics, vol. 2, n° 2, p. 31 à 56.
- Jacobs, J. (1969). The economy of cities. Random House.
- Jaffe, A.B., M. Trajtenberg et R. Henderson (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. Quarterly Journal of Economics, vol. 108, n° 3, p. 577 à 598.
- Kemeny, T. et A. Cooke (2018). [Spillovers from immigrant diversity in cities](#). Journal of Economic Geography, vol. 18, n° 1, p. 213 à 245.
- Kerr, W. R. et W. F. Lincoln (2010). [The supply side of innovation: H-1B visa reforms and US ethnic invention](#). Journal of Labor Economics, vol. 28, n° 3, p. 473 à 508.

- Lee, N. (2011). [Ethnic diversity and employment growth in English cities](#). Urban Studies, vol. 48, n° 2, p. 407 à 425.
- Lincicome, S. (2021). [Manufactured Crisis: "Deindustrialization," Free Markets, and National Security](#). Policy Analysis no. 907, Cato Institute, Washington, D.C., 27 janvier 2021.
- Moretti, E. (2021). [The effect of high-tech clusters on the productivity of top inventors](#). American Economic Review, vol. 111, n° 10, p. 3328 à 3375.
- Nathan, M. et Lee, N. (2013). [Cultural diversity, innovation, and entrepreneurship: Firm-level evidence from London](#). Economic Geography, vol. 89, n° 4, p. 367 à 394.
- Niebuhr, A. (2010). [Migration and innovation: Does cultural diversity matter for regional R&D activity?](#) Papers in Regional Science, vol. 89, n° 3, p. 563 à 585.
- Ottaviano, G. I. P. et G. Peri (2006). [The economic value of cultural diversity: Evidence from US cities](#). Journal of Economic Geography, vol. 6, n° 1, p. 9 à 44.
- Ozgen, C. (2021). The Economics of Diversity: Innovation, Productivity, and the Labour Market. Journal of Economic Surveys, vol. 35, p. 1168 à 1216.
- Reagans, R. (2011). [Close Encounters: Analyzing How Social Similarity and Propinquity Contribute to Strong Network Connections](#). Organization Science, vol. 22, n° 4, p. 835 à 849.
- Rodríguez-Pose, A. et N. Lee (2020). [Innovation and regional growth in the European Union](#). Regional Studies, vol. 54, n° 1, p. 1 à 12.
- Saxenian, A. (2006). The new Argonauts: Regional advantage in a global economy. Harvard University Press.
- Schumpeter, J. A. (1939). Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process, Vol. 1. New York: McGraw-Hill.
- Shearmur, R., C. Carrincazeaux et D. Doloreux (2016). The geographies of innovations: Beyond one-size-fits-all. Dans Handbook on the geographies of innovation (p. 1–17). Edward Elgar Publishing.
- Sorenson, O. (2023). The persistence of diversity in innovation. American Economic Review, vol. 113, n° 3, p. 567 à 593.
- Statistique Canada. (2001 à 2021). [Recensement de la population \[ensemble de données\]](#).
- Statistique Canada. (2001 à 2021). [Base de données sur les brevets canadiens \[ensemble de données\] de l'Office de la propriété intellectuelle du Canada \(OPIC\)](#).
- Statistique Canada. (2001 à 2021). [Base de données canadienne sur la dynamique employeurs-employés \[ensemble de données\]](#).
- Statistique Canada. (2001 à 2021). T2-LEAP: Longitudinal Database of Incorporated Firms in Canada [document interne non publié]. Direction des études analytiques, Statistique Canada.
- Storper, M. et A. J. Venables (2020). [Buzz: Face-to-face contact and the urban economy](#). Journal of Economic Geography, vol. 20, n° 4, p. 811 à 836.

von Hippel, E. (2005). Democratizing innovation. MIT Press.

Weitzman, M.L. (1998). Recombinant growth. Quarterly Journal of Economics, vol. 113, n° 2, p. 331 à 360.

Wigger, C. (2022) [Who with whom? Untangling the effect of high-skilled immigration on innovation.](#) Journal of Economic Geography, vol. 22, n° 2, p. 449 à 476.