



**ACCÈS EN SANTÉ PRIMAIRE
ENJEUX D'ÉQUITÉ ET DE MESURE EN TERRITOIRES NON
URBAINS**

Thèse présentée

dans le cadre du programme de doctorat en doctorat en développement régional et
territorial en vue de l'obtention du grade de docteur en philosophie

PAR

© CHRISTIAN SIMONEAU

NOVEMBRE 2024

Composition du jury :

Yann Fournis, président du jury, UQAR

Nicolas Devaux, directeur de recherche, UQAR

Sabrina Tremblay, examinatrice externe, UQAC

Jean Dubé, examinateur externe, Université Laval

Dépôt initial le 20 juin 2024 Dépôt final le 22 novembre 2024

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI
Service de la bibliothèque

AVERTISSEMENT

La diffusion de ce mémoire ou de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire « *Autorisation de reproduire et de diffuser un rapport, un mémoire ou une thèse* ». En signant ce formulaire, l'auteur concède à l'Université du Québec à Rimouski une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de son travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, l'auteur autorise l'Université du Québec à Rimouski à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de son travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits moraux ni à ses droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, l'auteur conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont il possède un exemplaire.

REMERCIEMENTS

C'est avec une profonde gratitude que je me permets de consacrer cette thèse à l'ensemble des acteurs qui ont rendu possible cette noble entreprise. Sans leur appui inébranlable, leur soutien indéfectible et leur confiance sans bornes, la réalisation de ce rêve aurait été une entreprise insurmontable.

Je saisis cette occasion pour exprimer toute ma reconnaissance envers mon directeur de recherche, le professeur Nicolas Devaux, dont la présence éclairée a été pour moi un phare dans l'océan tumultueux de la recherche académique. Sa guidance éclairée, son encouragement perpétuel et son soutien sans faille ont façonné ce projet qui me tenait tant à cœur. Son expertise a été cruciale dans l'élaboration d'une vision répondant aux impératifs du développement régional et de la santé publique. Son écoute attentive et ses conseils éclairés ont été des atouts précieux dans l'affinement de ma réflexion et de ma méthodologie. Dans les moments de doute, sa présence rassurante m'a conforté, et dans les moments de succès, ses félicitations sincères m'ont encouragé à persévérer.

Je tiens également à exprimer ma sincère gratitude au professeur Yann Fournis pour sa bienveillance constante, sa disponibilité sans faille et son partage généreux de son expertise en matière de recherche universitaire. Sa passion pour son domaine a été une source d'inspiration inestimable et un moteur de motivation pour moi.

Mes remerciements s'adressent également à l'ensemble du personnel du département de développement régional de l'UQAR pour leur accueil chaleureux, leur convivialité sincère et leur collaboration précieuse. Je tiens particulièrement à mentionner Nathalie Lewis et Geneviève Brisson, dont les éclairages sur les questions d'inégalité et d'iniquité en développement ont enrichi ma réflexion et approfondi mon analyse.

Enfin, je souhaite exprimer ma profonde gratitude envers toutes les personnes qui m'ont accompagné et soutenu tout au long de cette aventure intellectuelle. Ma famille, dont le soutien indéfectible et la croyance en mes capacités ont été un moteur essentiel. Mon directeur de thèse, dont les relectures attentives et les retours constructifs ont été d'une aide précieuse dans l'élaboration de ce travail. Mais surtout, Éric et Maxime, dont la présence constante et le soutien inconditionnel m'ont été d'un réconfort inestimable lors des moments difficiles. Leur humour, leur réconfort et leur encouragement ont été les piliers sur lesquels j'ai pu m'appuyer tout au long de ce périple intellectuel. À eux tous, je dis un sincère merci du fond du cœur.

AVANT-PROPOS

La santé, bien que cruciale pour le développement régional, est souvent reléguée au second plan, malgré son impact significatif sur les populations et ses implications majeures sur les budgets publics et privés. L'accessibilité aux services de santé primaires revêt une importance capitale pour la santé et le bien-être des individus, car ces services représentent la première ligne de défense contre les maladies et les affections, tout en jouant un rôle central dans la prévention et le traitement des problèmes de santé. Toutefois, les populations vulnérables, notamment celles résidant dans des régions non urbaines, sont fréquemment confrontées à des obstacles entravant l'accès aux services de santé essentiels.

Ce projet de recherche s'attache à disséquer les barrières entravant l'accès aux services de santé de première ligne, qu'elles soient d'ordre géographique ou économique, dans le dessein de proposer des solutions visant à améliorer cette accessibilité. Nous aspirons à ce que notre travail contribue à l'amélioration de la santé et de la qualité de vie des individus défavorisés au sein de toutes les communautés aux prises avec des lacunes dans l'accès aux soins primaires.

RÉSUMÉ

Cette étude se concentre sur l'accessibilité géographique aux services de santé de première ligne dans les zones rurales. L'objectif principal était d'identifier une méthodologie optimale pour évaluer cette accessibilité, délaissant les mesures conventionnelles telles que le ratio de médecins par population, jugées lacunaires mais toujours prédominantes. Les régions étudiées incluent le Bas-Saint-Laurent, la Gaspésie-les-Îles-de-la-Madeleine, la Côte-Nord et le Saguenay-Lac-Saint-Jean, choisies pour leur ruralité et leur éloignement des grands centres urbains, créant des défis spécifiques en termes d'accès aux soins de santé. Les habitants de ces régions peuvent être confrontés à des distances considérables pour accéder aux services de santé et à une pénurie de ressources médicales locales. Ainsi, il est impératif de développer des méthodologies robustes pour évaluer l'accessibilité aux soins de santé dans ces zones, afin de mieux comprendre les défis rencontrés par les populations et de concevoir des solutions adaptées.

Dans un premier temps, une revue systématique de la littérature sur les mesures d'accessibilité géographique aux services de santé primaires a été menée pour identifier la méthodologie la plus appropriée. Cette revue a révélé que la méthode de chalandise double modifiée offre une meilleure appréhension des lacunes d'accessibilité pour les populations rurales. En prenant en compte à la fois la distance et la densité de population, cette méthode permet de mieux cerner les défis d'accès réels, souvent masqués par les méthodes traditionnelles.

Dans un deuxième temps, cette méthode a été appliquée aux quatre régions étudiées, permettant une comparaison avec les approches traditionnelles utilisées par les autorités compétentes. Cette comparaison a souligné les différences entre les résultats obtenus par ces deux méthodes.

Dans un troisième temps, l'indice de défavorisation de Pampalon a été intégré pour enrichir l'analyse. Cet indice tient compte du niveau de défavorisation socio-économique des populations étudiées, apportant une dimension supplémentaire à l'évaluation de l'accessibilité aux soins de santé.

Enfin, l'ensemble des résultats a été analysé à la lumière de la *Spatial Mismatch Hypothesis* et de la théorie des Places centrales afin de mieux appréhender les dynamiques de centralisation et d'obscurcissement à l'œuvre. Ces théories ont permis une interprétation plus approfondie des résultats, mettant en évidence l'importance d'une méthodologie avancée pour identifier précisément les déficits d'accessibilité souvent occultés.

Mots clés : Accès géographique, Québec Maritime, géographie médicale, santé primaire, méthode par chalandise, patientèle.

ABSTRACT

This study examines geographic accessibility to primary healthcare services in non-urban regions. The aim of this research is to determine an optimal approach for assessing healthcare accessibility that does not depend on traditional doctor-to-population ratios, which are widely regarded as flawed yet continue to be utilized. The regions selected for this study include Bas-Saint-Laurent, Gaspésie-les-Îles-de-la-Madeleine, Côte-Nord, and Saguenay-Lac-Saint-Jean. These regions were chosen due to their rural nature and their remoteness from major urban centers, which can present unique challenges in terms of healthcare accessibility. Populations residing in these regions may encounter considerable distances when seeking healthcare, as well as a scarcity of local medical resources. As such, it is imperative to develop reliable methods for assessing healthcare accessibility in these regions in order to comprehensively understand the challenges faced by these populations and to implement effective solutions.

Initially, a systematic literature review was conducted to determine the most appropriate method for measuring equitable access to primary healthcare. This review facilitated an examination and comparison of various existing methods for assessing healthcare accessibility in rural regions. It was determined that a modified double catchment area-based approach provides a more accurate understanding of actual accessibility deficits for rural populations. This approach considers both the distance between populations and healthcare services and the vulnerability of patients, thereby providing a more comprehensive understanding of the challenges faced by these populations. Distance and patient vulnerability exacerbate accessibility deficits, which are largely obscured by traditional methods. Subsequently, this approach was applied to our four geographic regions to assess accessibility using both the identified method and the traditional method employed by authorities. This enabled a comparison of the results obtained using these two methods and highlighted the differences between them. Additionally, Pampalon's deprivation index was incorporated to enhance the relevance of our tool. This index accounts for the socio-economic disadvantage of the populations studied, adding an additional dimension to our analysis.

Our results were then analyzed in light of the Spatial Mismatch Hypothesis and Central Place Theory to better comprehend the centralization and obscuration dynamics at play. These theories facilitated interpretation of our results within a broader framework and enhanced understanding of issues related to healthcare accessibility in rural regions. It was determined that utilizing an advanced geographic accessibility approach enables precise identification of accessibility deficits and reveals what is too often obscured.

Keywords: Geographic access, Eastern Quebec, medical geography, primary health care, catchment area method, patient population.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|------|
| AVERTISSEMENT | III |
| REMERCIEMENTS | IV |
| AVANT-PROPOS | VI |
| RÉSUMÉ | VII |
| ABSTRACT | VIII |
| TABLE DES MATIÈRES | X |
| LISTE DES TABLEAUX | XV |
| LISTE DES FIGURES | XVI |
| LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES | XIX |
| LISTE DES SYMBOLES | XXI |
| INTRODUCTION (GÉNÉRALE) | 1 |
| CHAPITRE 1 - DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL ET SANTÉ | 12 |
| 1.1 APPROCHE INTÉGRÉE EN DÉVELOPPEMENT | 13 |
| 1.2 DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE | 15 |
| 1.3 MODÈLE QUÉBÉCOIS DE SANTÉ | 19 |
| 1.4 ÉVOLUTION DES CONCEPTS D'ACCÈS GÉOGRAPHIQUE EN SANTÉ | 24 |
| 1.5 OUTILS DE MESURE CONTEMPORAINS | 31 |
| 1.6 MESURES TRADITIONNELLES DE L'ACCÈS (PPR) | 33 |
| 1.7 INTÉGRATION DU TEMPS ET DE LA DISTANCE | 34 |
| 1.8 DENSITÉ POPULATIONNELLE ET DES ZONES DE LA CHALANDISE FLOTTANTE (FCA) | 36 |
| 1.9 INDICATEURS D'ACCÈS ET PROBLÈME DE L'AIRE ZONALE MODIFIABLE | 41 |
| 1.10 OBJECTIFS DE RECHERCHE | 44 |
| CHAPITRE 2 - CADRE THÉORIQUE ET CONCEPTUEL | 48 |

| | |
|---|-----|
| | 12 |
| 2.1 ENJEUX TERRITORIAUX ET SPATIAUX EN MILIEU RURAL | 48 |
| 2.2 ESPACE, ENDOGÉNÉITÉ ET TERRITOIRE | 50 |
| 2.3 LA RURALITÉ PLURIELLE | 55 |
| 2.4 JUSTICE SOCIALE | 60 |
| 2.5 PAUVRETÉ | 60 |
| 2.6 DÉFAVORISATION | 62 |
| 2.7 ÉQUITÉ | 63 |
| 2.8 DYNAMIQUES DE L'ÉCONOMIE GÉOGRAPHIQUE ET DÉSÉQUILIBRE SPATIAL | 66 |
| 2.9 MÉDICOMÉTRIE | 68 |
| 2.10 DÉSÉQUILIBRE SPATIAL | 70 |
| 2.11 APPROCHES INTÉGRÉES DE LA SANTÉ | 73 |
| 2.12 SANTÉ DE PROXIMITÉ | 74 |
| 2.13 SANTÉ PRIMAIRE | 77 |
| 2.14 SANTÉ DES POPULATIONS | 78 |
| 2.15 SANTÉ ET APPROCHE COMMUNAUTAIRE | 80 |
| 2.16 CONCLUSION PARTIELLE | 82 |
| 2.17 CADRE THÉORIQUE | 84 |
| CHAPITRE 3 - REVUE DE LA LITTÉRATURE | 97 |
| 3.1 INDICATEURS TRADITIONNELS | 99 |
| 3.2 INDICATEURS BASÉS SUR LA DISTANCE | 101 |
| 3.3 MÉTHODES REPOSANT SUR LA GRAVITÉ | 103 |
| CHAPITRE 4 - MÉTHODOLOGIE | 117 |
| 4.1 REVUE SYSTÉMATIQUE | 117 |
| 4.2 AVANTAGE ET LIMITES DE LA REVUE SYSTÉMATIQUE | 119 |
| 4.3 CONSTRUCTION ET SYNTHÈSE EN REVUE SYSTÉMATIQUE | 121 |

| | |
|---|-----|
| 4.4 CRITÈRES D'ÉLIGIBILITÉ ET SÉLECTION DES ÉTUDES ET MÉTHODE PRISMA | 122 |
| 4.5 ÉVALUATION DES ÉTUDES ET OUTIL CONSORT | 125 |
| 4.6 MESURE DE L'ACCÈS ET DE L'ACCESSIBILITÉ GÉOGRAPHIQUE | 127 |
| 4.7 AMÉLIORATION DE LA MÉTHODE E2SFCA | 129 |
| 4.8 ANALYSE ET INTÉGRATION PAR L'HYPOTHÈSE DU DÉSÉQUILIBRE SPATIAL | 130 |
| 4.9 CONCLUSION PARTIELLE | 131 |
| CHAPITRE 5 - ZONES RURALES SOUS-DESSERVIES : UNE REVUE SYSTÉMATIQUE DE L'ACCÈS GÉOGRAPHIQUE AUX SOINS PRIMAIRES À L'AIDE DE MODÈLES GRAVITAIRES | 132 |
| 5.1 PRÉSENTATION DE L'ARTICLE | 132 |
| 5.2 UNDERSERVED RURAL AREAS: A SYSTEMATIC REVIEW OF PRIMARY CARE GEOGRAPHICAL ACCESS USING GRAVITY MODELS | 134 |
| 5.3 INTRODUCTION | 135 |
| 5.4 LITERATURE REVIEW | 138 |
| 5.5 MEASURING PROXIMITY AND ACCESSIBILITY | 140 |
| 5.6 METHODOLOGY | 144 |
| 5.7 LITERATURE SEARCH AND STUDY SELECTION | 145 |
| 5.8 SELECTION | 146 |
| 5.9 DATA ANALYSIS | 147 |
| 5.10 RESULTS | 148 |
| 5.11 SETTING AND SCALE | 155 |
| 5.12 AIM OF THE STUDY | 156 |
| 5.13 FLOATING CATCHMENT AREA FAMILY METHOD AND DETAILS | 157 |
| 5.14 OUTCOMES AND MAIN RESULTS | 158 |
| 5.15 DISCUSSION | 160 |
| 5.16 CONCLUSION | 162 |

CHAPITRE 6 - UNE ANALYSE DE L'ACCESSIBILITÉ DES MÉDECINS DE SOINS PRIMAIRES ET DE LA DISTRIBUTION DES RESSOURCES MÉDICALES DANS LE QUÉBEC MARITIME: UTILISATION D'UNE MÉTHODOLOGIE AMÉLIORÉE À DEUX ÉTAPES DE ZONE DE CHALANDISE FLOTTANTE (E2SFCA) 165

| | |
|--|-----|
| 6.1 PRÉSENTATION DE L'ARTICLE | 165 |
| 6.2 AN ANALYSIS OF PRIMARY CARE PHYSICIAN ACCESSIBILITY AND MEDICAL RESOURCE DISTRIBUTION IN EASTERN QUEBEC: UTILIZING AN ENHANCED TWO-STEP FLOATING CATCHMENT AREA (E2SFCA) METHODOLOGY | 167 |
| 6.3 INTRODUCTION | 168 |
| 6.4 LITERATURE OVERVIEW | 170 |
| 6.5 METHOD | 178 |
| 6.6 DATA AND METHODOLOGY | 180 |
| 6.7 RESULTS | 185 |
| 6.8 DISCUSSION | 195 |
| 6.9 CONCLUSION | 197 |

CHAPITRE 7 - AMÉLIORER L'ÉVALUATION DE L'ACCESSIBILITÉ DES MÉDECINS DE SOINS PRIMAIRES DANS LE QUÉBEC MARITIME: INTÉGRER L'INDICE DE DÉFAVORISATION DE PAMPALON DANS LA MÉTHODOLOGIE AMÉLIORÉE DE LA ZONE DE CHALANDISE FLOTTANTE À DEUX ÉTAPES 199

| | |
|---|-----|
| 7.1 PRÉSENTATION DE L'ARTICLE | 199 |
| 7.2 IMPROVING THE EVALUATION OF PRIMARY CARE PHYSICIAN ACCESSIBILITY IN EASTERN QUEBEC: INCORPORATING THE PAMPALON DEPRIVATION INDEX INTO THE ENHANCED TWO-STEP FLOATING CATCHMENT AREA METHODOLOGY | 200 |
| 7.3 INTRODUCTION | 201 |
| 7.4 PAMPALON DEPRIVATION INDEX | 203 |
| 7.5 E2SFCA METHOD AND THE GRAVITY MODEL | 205 |
| 7.6 DATA AND METHODOLOGY | 206 |
| 7.7 RESULTS | 209 |
| 7.8 DISCUSSION AND CONCLUSION | 226 |

CHAPITRE 8 - ÉVALUATION DE L'HYPOTHÈSE DU DÉSÉQUILIBRE SPATIAL : UNE ANALYSE DE L'ACCÈS AUX MÉDECINS DE SOINS PRIMAIRES ET DES DISPARITÉS EN MATIÈRE DE SANTÉ DANS LE QUÉBEC MARITIME 228

| | |
|--|-----|
| 8.1 PRÉSENTATION DE L'ARTICLE | 228 |
| 8.2 EVALUATING THE SPATIAL MISMATCH HYPOTHESIS: A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF ACCESS TO PRIMARY CARE PHYSICIANS AND HEALTHCARE DISPARITIES IN EASTERN QUEBEC | 229 |
| 8.3 INTRODUCTION | 231 |
| 8.4 SPATIAL MISMATCH HYPOTHESIS | 234 |
| 8.5 CENTRAL PLACE THEORY | 236 |
| 8.6 DATA AND METHODOLOGY | 241 |
| 8.7 RESULTS | 244 |
| 8.8 DISCUSSION AND CONCLUSION | 250 |
| CHAPITRE 9 - CONCLUSION (GÉNÉRALE) | 253 |
| 9.1 PRINCIPAUX RÉSULTATS | 255 |
| 9.2 LIMITES ET DE L'ÉTUDE | 257 |
| 9.3 APPORT DE L'ÉTUDE | 258 |
| 9.4 PISTES DE RECHERCHE FUTURES | 260 |
| RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 262 |
| INDEX | 299 |

LISTE DES TABLEAUX

| | | |
|--------------|---|-----|
| Tableau 1.1: | Catégories et descriptions des différentes méthodes de mesure de l'accès géographique aux services de santé | 31 |
| Tableau 1.2: | Démarches méthodologiques propres aux quatre sections de la thèse | 46 |
| Tableau 2.1: | Définition des concepts d'accès en santé primaire | 89 |
| Tableau 3.1: | Famille d'approches par auteurs et années de publication | 100 |
| Tableau 3.2: | Famille d'études d'accès par auteurs et années de publication | 102 |
| Tableau 3.3: | Méthodes basées sur la chalandise par auteurs et années de publication | 104 |
| Tableau 3.4: | Méthodes basées sur la gravité par auteurs et années de publication | 107 |
| Tableau 3.5: | Études portant sur l'accès géographique en santé primaire | 111 |
| Tableau 4.1: | Lexique de recherche | 124 |
| Tableau 5.1: | Search strategy | 145 |
| Tableau 5.2: | Inclusion and exclusion criteria used for study selection | 146 |
| Tableau 5.3: | Study characteristics | 150 |
| Tableau 5.4: | Comprehensiveness of geographical primary care access studies | 158 |

LISTE DES FIGURES

| | | |
|-------------|---|-----|
| Figure 1.1: | Budget du Gouvernement du Québec selon les données du Ministère du Revenu de 2022 | 12 |
| Figure 1.2: | Organigramme du Ministère de la Santé et des services sociaux du Québec (MSSS, 2023) | 21 |
| Figure 1.3: | Modèle de Reilly 1929 (dans Huff, 1963) | 25 |
| Figure 1.4: | Aires commerciales selon Huff, 1963 | 26 |
| Figure 1.5: | Typologie de l'accès selon Aday et Andersen, 1974 | 28 |
| Figure 1.6: | Diagramme des coefficients d'accès selon Andersen et Aday, 1978 | 29 |
| Figure 1.7: | Séquence de résistance en accès aux services de santé (Andersen, 2005) | 30 |
| Figure 2.1: | Modèle métrique de Bailly et Périat, 2003 | 69 |
| Figure 2.2: | Concept de santé des populations selon Émond et al., 2010 | 79 |
| Figure 2.3: | Accès potentiel et accès réalisé selon Khan et Bhardwaj, 1994 | 92 |
| Figure 2.4: | Influence du contexte sur la santé de la population (inspirée de Levesque, Harris et Russel, 2013) | 95 |
| Figure 2.5: | Schéma conceptuel proposé | 95 |
| Figure 3.1: | Accès aux services de santé et au système de santé | 97 |
| Figure 4.1: | Diagramme PRISMA | 125 |
| Figure 5.1: | Measure of geographic access to general practitioners with service delimitation and population demand | 142 |
| Figure 5.2: | Study selection flow chart | 147 |
| Figure 5.3: | Number of publications regarding research theme, according to publications year | 149 |
| Figure 5.4: | Number of publications regarding research theme, according to publications / country | 149 |
| Figure 5.5: | Distribution of shortlisted studies' quality according to CONSORT method, ranging from A (highest) to D (lowest) quality rating | 154 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| Figure 5.6: | Distribution of shortlisted articles' segregation according to geographical setting (urban, rural, or a combination of both urban / rural) | 155 |
| Figure 5.7: | Number of studies/articles according to catchment size according to travel-time (minutes) | 156 |
| Figure 5.8: | Number of studies/articles according to catchment size according to travel-distance (Km). | 156 |
| Figure 6.1: | Inverse-power function on the left, Gaussian function in the middle and negative exponential function on the right | 177 |
| Figure 6.2: | Eastern Quebec map; Cote-Nord area North; Gaspesie area East; Saguenay area West and Bas St-Laurent South | 181 |
| Figure 6.3: | Measure of geographic access to general practitioners with service delimitation and population demand | 184 |
| Figure 6.4: | Level of access to general practitioners using the provider to population ratio method | 187 |
| Figure 6.5: | Level of access to general practitioners using the enhanced two-step floating catchment area method | 188 |
| Figure 6.6: | Level of access: PPR | 189 |
| Figure 6.7: | Level of access: E2SFCA | 190 |
| Figure 6.8: | Level of access: PPR | 191 |
| Figure 6.9: | Level of access: E2SFCA | 192 |
| Figure 6.10: | Level of access: PPR | 193 |
| Figure 6.11: | Level of access: E2SFCA | 193 |
| Figure 6.12: | Level of access: PPR | 194 |
| Figure 6.13: | Level of access: E2SFCA | 194 |
| Figure 7.1: | The E2SFCA method for four regions studied, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 210 |
| Figure 7.2: | The E2SFCA method (E2SFCA-SDPI) adjusted with the social DPI for four regions studied, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 211 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Figure 7.3: | The E2SFCA method (E2SFCA-MDPI) adjusted for the material DPI for four regions studied, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 212 |
| Figure 7.4: | The E2SFCA method for the Côte-Nord, Bas-Saint-Laurent and Gaspésie regions, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 214 |
| Figure 7.5: | The E2SFCA-MDPI method for the Côte-Nord, Bas-Saint-Laurent and Gaspésie regions, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 215 |
| Figure 7.6: | The E2SFCA for the Iles-de-la-Madeleine region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 217 |
| Figure 7.7: | The E2SFCA-MDPI method for the Iles-de-la-Madeleine region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 218 |
| Figure 7.8: | The E2SFCA method for the Bas-Saint-Laurent region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 219 |
| Figure 7.9: | The E2SFCA-MDPI method for the Bas-Saint-Laurent region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 220 |
| Figure 7.10: | The E2SFCA method for the Rivière-du-Loup region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 221 |
| Figure 7.11: | The E2SFCA-MDPI method for the Rivière-du-Loup region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 221 |
| Figure 7.12: | The E2SFCA method for the Rimouski region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 222 |
| Figure 7.13: | The E2SFCA-MDPI method for the Rimouski region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 223 |
| Figure 7.14: | The E2SFCA method for the Matane region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 224 |
| Figure 7.15: | The E2SFCA-MDPI method for the Matane region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied | 225 |
| Figure 8.1: | Access level for all dissemination areas using the E2SFCA method and the recommended access ratio | 256 |
| Figure 8.2: | Access level compared to the access average for all dissemination areas using the E2SFCA method | 248 |
| Figure 9.1: | Articles publiés et éléments centraux | 254 |

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

| | | |
|------------|---|--|
| 2SFCA | : | Two-Step Floating Catchment Area |
| 3SFCA | : | Three-Step Floating Catchment Area |
| ABI/INFORM | : | Abstracted Business Information |
| AID | : | Article Identification number |
| AIDS | : | Acquired Immune Deficiency Syndrome |
| AIS | : | Analyse Interactionnelle Spatialisée |
| ANOVA | : | Analysis of Variance |
| API | : | Application Programming Interface |
| ASSSM | : | Agence de Santé et des Services Sociaux de la Montérégie |
| CHSLD | : | Centre d'Hébergement de Soins de Longue Durée |
| CLSC | : | Centre Local de Services Communautaires |
| COGME | : | Council on Graduate Medical Education |
| CONSORT | : | Consolidated Standards of Reporting Trials |
| CPEJ | : | Centre de Protection de l'Enfance et de la Jeunesse |
| CPT | : | Central Places Theory |
| CR | : | Centre de Réadaptation |
| CSB | : | Commission sur la Santé et le Bien-être |
| DA | : | Dissemination Area |
| DALY | : | Disability-Adjusted Life Year |
| DHHS | : | Department of Health and Human Services |
| DO | : | Doctor in Osteopathic |
| E2SFCA | : | Enhanced Two-Step Floating Catchment Area |
| ESPUM | : | École de Santé Publique - Université de Montréal |
| FCA | : | Floating Catchment Area |
| FP | : | Family Practitioner |
| GDP | : | Gross Domestic Product |
| GIS | : | Geographic Information System |

| | | |
|---------|---|--|
| GMENAC | : | Graduate Medical Education National Advisory Committee |
| GP | : | General Practitioner |
| HPSA | : | Health Resources and Services Administration |
| IDP | : | Indice de Défavorisation de Pampalon |
| INSPQ | : | Institut National de Santé Publique du Québec |
| LCS | : | Loi Canadienne sur la Santé |
| MAUP | : | Modifiable Areal Unit Problem |
| MD | : | Medical Doctor |
| MEDLINE | : | Medical Literature Analysis and Retrieval System Online |
| MEP | : | Multiple Enhanced Postal Code |
| MH3SFCA | : | Modified Huff Model Three-Step Floating Catchment Area |
| MMA | : | Melbourne Metropolitan Area |
| MSP | : | Médecins de Soins Primaires |
| MSSS | : | Ministère de la Santé et des Services Sociaux |
| PCP | : | Primary Care Provider |
| PDI | : | Pampalon Deprivation Index |
| PHC | : | Primary Health Care |
| PPR | : | Professionals to Population Ratio |
| PRISMA | : | Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses |
| PT | : | Physical Therapist |
| PCGI | : | Problème de contexte géographique incertain |
| PUZM | : | Problème de l'unité zonale modifiable |
| SIG | : | Système d'information Géographique |
| SMH | : | Spatial Mismatch Hypothesis |
| STATCAN | : | Statistiques Canada |
| TNO | : | Territoire Non Organisé |
| UK | : | United Kingdom |

USA : United States of America
VGQ : Vérificateur Général du Québec

LISTE DES SYMBOLES

| | | |
|---------|---|-----------------------------|
| SYMBOLE | : | Définition du symbole |
| % | : | Pourcentage |
| Km | : | Kilomètre |
| β | : | Coefficient de décroissance |

INTRODUCTION (GÉNÉRALE)

Le développement régional, en sa qualité de processus visant l'amélioration des conditions de vie et du bien-être des populations territoriales, se fonde sur un ensemble de mécanismes intégrateurs impliquant la mobilisation des acteurs locaux, la valorisation des ressources endogènes, la stimulation de l'innovation et de la coopération, ainsi que le respect de la diversité culturelle et environnementale (Divay et al., 2021). Ces mécanismes aspirent à la réduction des disparités interrégionales et à la promotion de la cohésion sociale et territoriale. La qualité de vie ainsi que la santé s'intègrent dans cet élément important d'amélioration des conditions de vie.

Dans le contexte sociopolitique contemporain, marqué par le vieillissement démographique, la santé émerge alors comme une préoccupation primordiale. Ce phénomène démographique particulier présente des défis spécifiques pour les communautés rurales, qui se trouvent fréquemment confrontées à une accessibilité restreinte aux services de santé (Arpin-Simonetti, 2018), susceptible de freiner leur élan développemental en nuisant à leur performance économique (Bloom et al., 2007). L'état de santé des populations dans ces territoires comprend une prévalence élevée de pathologies telles que le diabète, ainsi que des taux de mortalité supérieurs à ceux observés dans les milieux urbains pour plusieurs affections, parmi lesquelles figurent le cancer pulmonaire, les cardiopathies ischémiques, les accidents vasculaires cérébraux, les pathologies pulmonaires chroniques, les troubles mentaux (avec un risque accru de suicide, en particulier chez les hommes), les accidents de la route et la mortalité infantile (INSPQ, 2019).

ÉTAT DE SANTÉ DES POPULATION RURALES

Malgré une prévalence accrue de maladies, les populations rurales ne sont pas systématiquement considérées comme vulnérables par les chercheurs issus de milieux

urbains. Par exemple, un rapport du MSSS sur l'accès aux services médicaux de première ligne identifie les problèmes d'accès pour les populations jeunes, âgées ou souffrant de troubles du développement ou de santé mentale (Morin et al., 2023), mais ne mentionne pas les difficultés liées à l'éloignement géographique dans les régions rurales.

La disparité entre les zones urbaines et rurales concernant l'accès aux services de santé de première ligne a fait l'objet d'analyses approfondies, révélant une accessibilité réduite dans les régions rurales (cf. Laditka et al., 2009 ; McGrail et Humphreys, 2009a). Bien que peu d'études se soient penchées sur l'impact de la distance géographique sur cette accessibilité (Hausdorf et al., 2008), certaines ont mis en évidence une corrélation entre une ruralité accrue et des taux d'hospitalisation plus élevés (Laditka et al., 2009) ainsi qu'une diminution des chances de disposer d'un médecin dans les zones les plus éloignées des centres urbains (Sibley et Weiner, 2011). Une étude menée en France par Salze et al. (2011) met d'ailleurs en évidence l'impact de la ruralité sur la réduction de l'accès aux soins. Ces disparités varient également en fonction du type de territoire, avec une disponibilité réduite des médecins de première ligne dans les zones rurales (Shi et Starfield, 2001; Shi et al., 2005; Macinko, Starfield et Shi, 2007; Basu et al., 2019).

Même dans un pays comme le Canada avec un système de santé public, les médecins de famille sont considérés comme des travailleurs autonomes et fonctionnent dans une logique de marché. La répartition des médecins n'est donc pas aussi bien alignée sur les besoins de la population (Mougeot et Naegelen, 2018) qu'elle pourrait l'être, ce qui contribue aux inégalités territoriales en matière d'accès aux soins de première ligne, représentant ainsi une forme d'inégalité de santé (Alfano et al. 2018). Les inégalités de santé regroupent trois sphères: l'hérédité (génétique), l'environnement physique et social, ainsi que les préférences personnelles (Olsen, 2011). La mesure des inégalités par des coefficients tels que celui de Gini encourage cependant à les percevoir comme une seule entité (Chauvel, 2016). Les inégalités de santé ont généralement un caractère spatialisé et la distribution des inégalités varie selon les réalités vécues par les populations vivant dans les différents milieux (Alix et coll., 2018). Il existerait alors des mécanismes générateurs

d'inégalités (Frohlich et al. 2008): les capitaux et ressources (selon leur accès et leur accumulation, autant personnels que collectifs) auxquels l'État tente de remédier par la réallocation de ressources. Ces inégalités géographiques de santé peuvent être abordées selon l'approche compositionnelle en prenant en considération les caractéristiques des individus habitant ces régions ou sous l'angle contextuel en se focalisant sur les attributs de ces localités (Frohlich et al. 2008). L'environnement est défini en termes de quartier (ou voisinage) et peut être économique, social, institutionnel et physique (Frohlich et al. 2008). Cependant, ce clivage n'est pas hermétique, comme le soulignent pertinemment Katherine Frohlich, et al., (2008): contexte et composition sont non seulement liés mais s'influencent mutuellement et contribuent à la répartition inégale des ressources sur le territoire.

Il existe d'ailleurs des inégalités notables en matière d'accès aux services de santé de première ligne au sein de la province. Selon les données gouvernementales, environ 73% de la population rurale et isolée est prise en charge par un médecin généraliste (ISQ, 2023). Cependant, le nombre de prestataires de soins de santé par habitant décroît de manière significative lorsqu'on passe des zones urbaines aux zones rurales. Cette réduction est particulièrement marquée dans la distribution des médecins généralistes, ce qui entraîne une pénurie de médecins dans de nombreuses régions rurales, notamment dans le Nord et l'Est du Québec.

De nombreuses autres recherches confirment également l'association entre la résidence en milieu rural et une diminution de l'accès en première ligne et de l'utilisation des services de santé (Hicks, 1991 ; Farrington et Farrington, 2005 ; Hausdorf et al., 2008 ; Al-Taiar et al., 2010). La préférence marquée pour les services d'urgence semble indiquer une insuffisance de médecins de première ligne (Fleury et al., 2020), étant donné que 71% des visites aux urgences en 2019 étaient attribuables à des consultations non urgentes, alors que 72% des patients ayant recours aux urgences étaient pourtant suivis par un médecin attitré.

Pourtant, les recherches ont souvent considéré les zones rurales comme des entités uniformes, sans prendre en compte la diversité des contextes locaux et la nécessité de les

subdiviser en sous-régions en fonction des variations de taille, de densité de population et d'accessibilité des infrastructures routières.

En outre, les régions rurales et éloignées se voient confrontées à des contraintes supplémentaires qui entravent l'accès aux soins. Notamment, des limitations dans l'accès routier peuvent restreindre la disponibilité des services de santé, tandis que la disponibilité des moyens de transport influence directement la facilité d'accès. Dans de nombreux contextes ruraux, l'automobile représente souvent le seul vecteur d'accès aux services de santé, en l'absence générale de réseaux de transport en commun.

ACCÈS AUX SERVICES DE SANTÉ

En effet, l'accès aux soins est souvent tributaire de la disponibilité des moyens de transport (Jordan et al., 2004 ; Arcury et al., 2006) et de la vulnérabilité sociale. Bien que plusieurs études se concentrent sur les zones urbaines (Fone et al., 2006 ; Luo et Qi, 2009), certaines se sont intéressées à l'accessibilité dans les zones rurales (Farrington et Farrington, 2005 ; Arcury et al., 2006 ; Smith et al., 2008 ; Laditka et al., 2009 ; Jankowski et Brown, 2014 ; McGrail et Humphreys, 2009a, 2014), confirmant ainsi le lien entre la ruralité et une réduction de l'accessibilité aux soins (Salze et al., 2011 ; Hicks, 1990 ; Farrington et Farrington, 2005 ; Hausdorf et al., 2008 ; Al-Taiar et al., 2010).

Ces difficultés peuvent entraîner une résignation des populations sous-desservies (Girard, 2006) et un désintérêt pour les consultations médicales (Starfield et coll., 2005 : W5-100), ce qui se traduit par une prévalence plus faible des examens et des tests de dépistage. De nombreuses études ont confirmé que l'accès géographique aux services de santé a un impact significatif sur leur utilisation (Bentham et Haynes, 1985 ; Arcury et coll., 2005 ; Fone et al., 2006 ; Pagano et coll., 2007), bien que ce ne soit pas toujours le seul facteur déterminant, en particulier pour les soins de santé de deuxième ligne. Cependant, cette réalité est parfois occultée par les analyses urbaines, négligeant ainsi les difficultés rencontrées par certaines cohortes démographiques telles que les personnes âgées, les

enfants, les adolescents, les personnes en situation de handicap ou celles dont l'état de santé compromet la conduite automobile.

L'accès aux soins de santé est pourtant un facteur déterminant de la santé et du bien-être de la population en général (Evans et al., 1994, Melin et al., 2003). Les soins primaires contribuent à la santé de la population en offrant des services tels que le traitement et la prévention des maladies, la promotion de la santé, les soins néonataux et les soins en fin de vie (Bourgueil et al., 2021). Des études ont montré que les disparités dans l'accès à des services de santé de qualité peuvent exacerber les inégalités en matière de santé (Gatrell, 2005; Thompson, 2011; Wang, 2012). Par conséquent, réduire ces inégalités est devenu un objectif clé pour les décideurs en charge de l'administration du système de santé, afin d'assurer une meilleure qualité de vie pour tous.

Pourtant, il est largement admis par les chercheurs que la santé de la population constitue un déterminant majeur des performances économiques pour l'État. L'espérance de vie à la naissance exerce un effet positif sur les résultats économiques (Cuddington et Hancock, 1994; Barro, 1996; Sachs et Warner, 1997; Bloom et Malaney, 1998; Arora, 2001; Acemoglu et Johnson, 2007; Bloom, et Finlay, 2009). Les travaux de Bloom et al. (2007) ont démontré que l'espérance de vie a un impact positif, significatif et statistiquement robuste sur la production globale, même en prenant en compte l'expérience professionnelle de la main-d'œuvre.

Il serait donc risqué de négliger l'accès aux services de santé car ce dernier représente un élément non négligeable du développement régional. L'amélioration de la qualité de vie, la prévention et le traitement des affections, la réduction de la morbidité et de la mortalité, de même que la promotion de la santé publique, constituent des facettes intrinsèquement liées à une accessibilité adéquate aux services de santé. Défini comme la capacité des individus et des collectivités à obtenir les soins nécessaires, au moment et à l'endroit requis, et à un coût abordable, l'accès est conditionné par une pluralité de facteurs tels que la disponibilité, la qualité, la pertinence, la continuité, l'acceptabilité et l'équité des prestations (Boisvert et al., 2019).

DÉVELOPPEMENT ET ACCÈS EN SANTÉ

Le développement régional et l'accès aux services de santé sont liés de manière complexe. Le développement régional peut améliorer l'accès aux services de santé en optimisant les infrastructures et les ressources. En retour, un meilleur accès aux services de santé peut favoriser le développement régional en améliorant la santé et le bien-être des populations, et en soutenant l'emploi et l'innovation (Williams, 2017). Cependant, le développement régional et l'accès aux services de santé se confrontent à des défis substantiels, notamment dans les contextes ruraux et périphériques. Ces environnements, caractérisés par des cohortes démographiques vulnérables (personnes âgées, maladies chroniques et comorbidités), éparpillées, vieillissantes, défavorisées (pauvreté, chômage, éducation) et exposées à des risques sanitaires et environnementaux (Romanow, 2002; Starfield et al., 2005), font face à des contraintes diverses telles que la pénurie, la répartition inégale, la mobilité, la formation et la rétention des professionnels de la santé, la qualité et la sécurité des soins, la coordination des services, la prise en compte des besoins des usagers, la réduction des barrières géographiques, financières, culturelles, linguistiques et organisationnelles, la promotion de la prévention et de la promotion de la santé, la lutte contre les déterminants sociaux de la santé, la gestion des pathologies chroniques, ainsi que l'adaptation aux dynamiques démographiques, épidémiologiques, technologiques, climatiques et sociétales. La carence en prestataires de soins de santé dans les zones rurales a été largement étudiée dans la littérature scientifique ainsi que dans les rapports gouvernementaux (Nagarajan, 2004 ; Pong et al., 2005 ; Pampalon et al., 2010). L'absence de praticiens médicaux dans ces régions suscite une inquiétude majeure au sein des populations locales (Romanow, 2002).

Face à ces défis d'organisation des services de santé, l'élaboration de stratégies, de modèles, de pratiques, d'outils et d'indicateurs adaptés au contexte régional et aux spécificités des services de santé apparaît comme impérieuse. Il est également nécessaire de promouvoir la collaboration, le partenariat, le dialogue, la concertation, la co-construction, la co-production et la co-évaluation entre les multiples acteurs engagés dans le

développement régional et l'accessibilité aux services de santé, à savoir les instances sanitaires, les établissements de santé, les professionnels de la santé, les usagers, les élus, les décideurs, les chercheurs, les organisations communautaires, les entreprises, les médias, les associations, les syndicats, les universités, les écoles, ainsi que les groupes de la société civile, parmi d'autres si l'on désire que les objectifs souhaités du Ministère, soit des services adaptés aux réalités locales, puissent être réalisés.

Toutefois, les politiques publiques actuelles tendent à concentrer l'offre de services dans les métropoles au détriment des entités régionales (Gagnon et al., 2021), comme en témoignent la centralisation des grands centres hospitaliers à Montréal et l'implantation de résidences pour personnes âgées à proximité des établissements hospitaliers régionaux (plutôt que locaux). Néanmoins, la pandémie de 2020 a mis en lumière les limites inhérentes à cette stratégie de centralisation des services de santé. De plus, dans les milieux urbains, une offre de services privés permet de prendre le relais et d'offrir des services de première ligne, réalité qui n'existe pas en contexte rural.

À ces facteurs, il faut aussi ajouter que la dispensation de services adéquats demeure un défi constant, exacerbé par la configuration géographique unique du Québec (Romanow, 2002; Nagarajan, 2004), soit un grand territoire nordique possédant une densité de population plutôt faible sur une grande partie du territoire, caractérisée par des pénuries de professionnels de santé dans les régions rurales et éloignées (Desmeules et al., 2006; Browne, 2010). Cette pénurie de personnel de santé en milieu rural est accentuée par les conditions de travail moins avantageuses (pratique solo, centre de recherche inexistant, etc.) et un climat moins clément (nordicité, faible population, etc.) (Fleet et al., 2013). Ces régions se heurtent à des contraintes affectant l'accessibilité aux soins, telles que des limitations dans l'accès routier, la disponibilité des moyens de transport, ainsi que l'absence de réseau de transport en commun. Jumelés à une offre plus faible, une population plus vulnérable et souvent plus âgée, ces éléments ne font qu'amplifier les difficultés à accéder à des services de santé de première ligne. Par conséquent, l'accès aux services de santé

demeure plus ardu pour les individus dépourvus de véhicule ou incapables de recourir à des moyens de transport, défiant ainsi l'essence même de la Loi canadienne sur la santé (LCS).

La mise en œuvre de la Loi canadienne sur la santé (LCS) en 1984 représente une pierre angulaire dans la consolidation d'un cadre législatif assurant l'accès universel aux soins de santé à travers le territoire national. Celle-ci, fondée sur des principes clés tels que la gestion publique, l'intégralité, l'universalité, la transférabilité et l'accessibilité, confère aux provinces et territoires la charge d'organiser et de dispenser les services de santé. Notamment, cette réglementation vise une équivalence qualitative des soins entre les populations des zones rurales et urbaines, et demeure encore difficile à atteindre.

ACCÈS EN PREMIÈRE LIGNE

La santé est un concept complexe à évaluer en raison de ses multiples dimensions et des erreurs potentielles de mesure. Selon l'approche adoptée (médicale, subjective ou fonctionnelle), la santé peut être définie comme un écart entre l'état observé et une norme de référence, pouvant toucher une ou plusieurs dimensions du bien-être (physique, mental ou social). En outre, selon leur domaine d'expertise (santé publique, recherche en santé ou économie de la santé), les chercheurs utilisent des indicateurs de santé spécifiques, dont la qualité de mesure peut être insuffisante (Murray et Frenk, 2008; Murray, 2007).

Au Québec, les soins de première ligne, principalement administrés par des médecins de famille, témoignent d'une évolution graduelle vers l'implication de pédiatres et d'infirmières praticiennes (Levesque, 2014). Toutefois, la distribution des médecins de première ligne dans les systèmes de santé régulés par le marché ne s'avère pas optimale pour l'accès aux services de santé de première ligne par la population, leur domicile professionnel étant très souvent situé à proximité de la faculté de médecine les ayant formés (Mougeot et Naegelen, 2018), suscitant des disparités territoriales dans l'accessibilité aux soins (Alfano et al., 2018). Les inégalités sociales, souvent ancrées dans un contexte spatial (Alix et al., 2018), soulignent la complexité du lien entre l'accessibilité géographique et les disparités de santé (Corunle et a., 2014). Des études ont entre-autres révélé que la

disponibilité des médecins de première ligne fait partie d'une approche liée à une diminution de la mortalité globale, notamment pour des pathologies telles que le cancer, les maladies cardiaques, les accidents vasculaires cérébraux et la mortalité infantile (Shi et Starfield, 2001 ; Shi et al., 2005 ; Macinko, Starfield et Shi, 2007 ; Basu et al., 2019).

Une étude conduite en 2003 (Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, 2003) a mis en lumière qu'un quart des Québécois requérant des soins primaires se heurtaient à des obstacles d'accès, principalement attribués à l'accessibilité aux services de santé de première ligne (ASSSM, 2003). Une décennie plus tard, en 2013, près d'un tiers des Canadiens âgés de 15 ans et plus ont signalé des difficultés à accéder aux services de santé (Statistique Canada, 2017). Cependant, un accès approprié aux soins primaires se révèle crucial, contribuant à accroître l'espérance de vie de plusieurs années (Gulliford, 2017). Notamment, en milieu rural, l'espérance de vie est moindre de deux années pour les hommes et les femmes par rapport à leurs homologues urbains (INSPQ, 2019), tendance s'apparentant aux différences souvent observées entre les quartiers nantis et moins nantis dans les milieux urbains par exemple.

Selon un rapport d'audit du ministère de la Santé (Fleury et al., 2020), les indicateurs de performance actuellement utilisés par le Ministère ne permettent pas d'obtenir une représentation précise de l'accès à un médecin de famille. Cette situation peut être partiellement expliquée par l'utilisation du taux d'inscription des patients auprès d'un médecin de famille comme indicateur principal. Cependant, ce taux ne garantit pas un accès effectif aux soins lorsque les besoins se présentent : il indique simplement qu'un patient s'est inscrit à une clinique médicale, et non qu'il a eu accès à des services médicaux ou qu'il aura accès à de tels services dans le futur.

De plus, le délai d'attente pour être pris en charge par un médecin de première ligne s'accroît d'année en année, passant de 477 jours en 2019 à 599 jours en 2021 et peut même dépasser les 800 jours pour certaines régions comme le Nord-du-Québec. Pour l'ensemble de la population québécoise, 82% sont inscrits auprès d'un médecin de première ligne, tandis que 7% sont toujours en attente sur une liste pour en obtenir un. Ces données

révèlent qu'environ 20% de la population québécoise ne bénéficie pas d'un accès aux services de santé de première ligne. En France, la proportion de patients non pris en charge est généralement trois fois plus élevée en milieu rural (Fédération nationale de la Mutualité Française, 2020), ce qui laisse présager une situation similaire pour les zones rurales du Québec.

BASES THÉORIQUES ET FONDEMENTS DE LA RECHERCHE

Dans le cadre de cette recherche visant à explorer les inégalités d'accès aux services de santé, notamment pour les populations des régions éloignées, nous adopterons des outils de mesure et d'analyse adaptés à la mesure de l'accès géographique en santé de première ligne. L'objectif de ce travail est d'influencer indirectement l'amélioration des politiques de santé en ciblant les besoins spécifiques des communautés rurales et en réduisant les disparités d'accès aux soins. Pour atteindre cet objectif, il sera nécessaire de développer une réflexion approfondie sur les notions de territoire et de ruralité, essentielles au développement régional, ainsi que de construire un cadre conceptuel basé sur l'accès aux services de santé en première ligne. Ce cadre servira à répondre à nos questions concernant l'accès aux soins et à évaluer l'impact des différentes méthodes de mesure de l'accessibilité géographique sur la révélation de disparités souvent invisibles.

Cette approche vise à remédier aux limites des méthodes classiques d'évaluation de l'accès, en particulier celles touchées par le problème de l'aire zonale modifiable. Elle nous permettra également d'affiner l'outil d'analyse en adoptant un indicateur visant à promouvoir l'équité, reposant sur les mesures de défavorisation. Enfin, nous tenterons de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents aux inégalités d'accès en recourant à l'hypothèse de l'inadéquation spatiale, en exploitant des données de proximité à l'échelle des unités géographiques modifiables.

En effet, la notion de territoire est complexe, intégrant des composantes à la fois physiques et sociales. Elle découle de l'interaction entre les éléments naturels et humains, inscrite dans des cadres sociaux, institutionnels, politiques et culturels (Pesqueux, 2014). Le

concept de développement s'inscrit dans cette dynamique en mobilisant les acteurs locaux autour de projets communs visant à améliorer la santé et le bien-être des populations (Bourque et Favreau, 2005). Les acteurs publics, privés et associatifs doivent intégrer ses spécificités dans leurs stratégies de développement pour valoriser les potentiels territoriaux et assurer une différenciation par rapport à d'autres régions (Pesqueux, 2014).

Cependant, la définition du territoire rural échappe à une catégorisation simple. Contrairement à l'urbain, le rural ne se prête pas à une définition claire basée sur des critères classiques comme la population, la densité ou la distance aux centres urbains. Cette difficulté est le reflet des réalités socio-économiques et culturelles variées des espaces ruraux, nécessitant une approche contextualisée pour mieux comprendre et mesurer la ruralité.

Le concept d'accès aux soins se définit quant à lui comme la capacité d'obtenir les services nécessaires en temps opportun pour optimiser les résultats en matière de santé (INSPQ, 2009). Dans le cadre de cette recherche, nous adoptons la définition de Levesque, Harris et Russell (2013), qui considère l'accès aux soins de santé primaires comme la possibilité d'obtenir des soins adéquats en fonction des besoins, avec une focalisation particulière sur l'accès à un médecin de famille.

En intégrant ce concept dans le cadre théorique de la santé de la population proposé par Émond et al. (2010), nous avons développé un modèle conceptuel (Figure 2.5) pour analyser les régions sociosanitaires. Ce modèle aborde notamment le problème de l'unité zonale modifiable (PAZM), un défi majeur dans l'analyse des services de santé, en particulier pour les populations rurales.

Le concept de défavorisation englobe divers aspects du désavantage social (Pampalon et al., 2003, 2009). Il fait référence à une situation de désavantage par rapport à la communauté locale ou à la société. La réduction de la défavorisation est souvent envisagée sous l'angle de l'équité, un principe clé pour une distribution juste des ressources et des

bénéfices (Trouillet, 2016). Cependant, l'équité reste un critère difficile à mesurer en termes d'accès aux soins (Gulliford et coll., 2002).

Traditionnellement, l'étude des problèmes d'accès se limitait à calculer un seuil minimum de médecins pour une population dans une zone administrative prédéfinie (Colwill, Cultice et Kruse, 2008 ; Staiger, 2009). Cependant, cette approche néglige les disparités dans la répartition des services de santé (Markit, 2019). Des modèles plus récents, basés sur des zones flottantes de chalandise, prennent en compte la densité des services dans une zone d'influence et l'attraction exercée sur la population en fonction des efforts nécessaires pour y accéder.

Root (2012) met en lumière que de nombreuses théories sur le problème de l'aire zonale modifiable (PAZM) négligent l'importance de l'échelle géographique (Wong, 2010). Ce problème survient lorsque le processus de génération des données est déconnecté de la zone géographique étudiée (Flowerdew, 2011). L'unité zonale modifiable comporte cependant deux aspects distincts : l'agrégation des données, où des données indépendantes deviennent artificiellement dépendantes selon l'échelle choisie, et la délimitation spatiale, où la frontière utilisée pour diviser une région influence les résultats (Pietrzak, 2014). Ce dernier aspect est parfois désigné sous le terme de problème de contexte géographique incertain (Diez-Roux et Mair, 2010; Kwan, 2012). Ce problème est particulièrement pertinent dans les études de santé des populations, où les frontières administratives ne correspondent pas nécessairement aux phénomènes observés (Matthews, 2006; Chaix, 2009).

Pour répondre aux enjeux liés au PAZM, nous utiliserons des données de proximité issues de la plus petite échelle d'analyse de Statistique Canada, permettant ainsi une analyse socio-économique plus fine. Le concept de déséquilibre spatial (SMH), historiquement appliqué à l'emploi, sera utilisé pour analyser les niveaux d'accès aux soins. Cette approche vise à mettre en lumière les disparités entre la distribution des services de santé et les populations qui en ont besoin, identifiant ainsi un obstacle majeur à l'accès aux soins en milieu rural (Wang et al., 2019).

Notre recherche explore les inégalités d'accès aux services de santé, avec un accent particulier sur les populations des régions éloignées. En modernisant les outils de mesure et d'analyse, ce travail ambitionne d'améliorer les politiques de santé, en ciblant les besoins spécifiques des communautés marginalisées et en réduisant les disparités d'accès aux soins.

SURVOL DU TRAVAIL DE RECHERCHE

Ce travail de recherche a pour dessein de mettre en lumière les enjeux, les perspectives et les voies d'action en lien avec le développement régional et l'accès aux services de santé, en s'appuyant sur des connaissances scientifiques, des analyses et des recommandations provenant de diverses sources. Plus spécifiquement, cet effort vise à identifier une méthodologie adaptée à l'évaluation de l'accès aux services de santé de première ligne dans un environnement rural, en tenant compte des particularités de ce contexte. Cette approche nous permettra de mettre en évidence les lacunes d'accès en première ligne, souvent occultées par les outils traditionnels d'évaluation.

En développant et en appliquant des méthodes efficaces, nous aspirons à contribuer au développement des communautés rurales de la province et à renforcer le développement régional et territorial au bénéfice de l'ensemble de leurs habitants. Cela découle d'un manque d'outils spécifiquement adaptés à la mesure de la santé en contexte rural, conduisant à l'utilisation d'indices biaisés en faveur de l'urbanité, inappropriés pour appréhender la réalité rurale alors que d'autres méthodes mieux adaptées existent cependant depuis plusieurs années (Mcgrail et Humphreys, 2009a). L'absence d'études dans le Québec rural utilisant des approches géographiques contemporaines fondées sur la densité et l'espace représente une importante lacune scientifique. Notre démarche vise à la combler en identifiant la méthode la plus appropriée au contexte rural et en mettant en évidence les importants biais résultant de l'utilisation des outils traditionnels. Ces biais pourraient dissimuler des déficits d'accès significatifs, invisibles mais contribuant aux inégalités de santé ainsi qu'à entretenir l'iniquité face aux populations rurales.

En utilisant des données médicométriques dont le nombre de médecins, les distances pour accéder aux services de santé, ainsi qu'un ensemble de données sociodémographiques en plus de l'indice de défavorisation sociale et matérielle sur l'ensemble des quatre régions les plus orientales du Québec, soit le Saguenay - Lac-Saint-Jean, le Bas-Saint-Laurent, la Côte-Nord et la Gaspésie - Les Îles-de-la-Madeleine, cette étude dépasse les limites strictes des découpages territoriaux traditionnels basés sur les territoires de CLSC et des régions sociosanitaires. De plus, elle invite à une réflexion sur les méthodes d'évaluation d'accès souvent utilisées sans considération pour les particularités des différentes régions. L'objectif de cette étude est d'améliorer ces méthodes afin d'approfondir la compréhension des phénomènes régionaux et de contribuer à l'amélioration de l'équité en santé.

Les données cliniques sont utilisées comme indicateur de l'offre de services de santé primaire et comprennent les cliniques médicales offrant des services de première ligne, qu'il s'agisse de GMF, de cliniques associées à des CLSC, de coopératives ou de cliniques indépendantes. Les données du recensement permettent de localiser les patients au niveau le plus fin de l'aire de diffusion, réduisant ainsi au maximum l'effet de concentration et d'agrégation.

L'utilisation des données du recensement revêt une importance particulière dans un contexte de distance et de localisation des activités de santé. En effet, en développement régional, les activités économiques et la résidence sont étroitement liées, et l'étude des activités productrices de soins de santé ne fait pas exception. Il est donc crucial d'identifier des méthodes permettant de mettre en lumière les zones d'ombre pouvant masquer des déficits d'accès contribuant aux inégalités de santé et nuisant au développement des communautés.

Pour répondre à cet objectif, une thèse structurée en huit chapitres est proposée. Le premier chapitre expose les fondements théoriques de la médicométrie et du développement régional. Le deuxième chapitre examine les indicateurs d'accès géographique basés sur les méthodes par patientèle (aussi appelées par chalandise) et les ajustements possibles. Le troisième chapitre présente une démarche méthodologique visant à sélectionner la méthode

la plus adaptée au contexte rural et à l'appliquer au Québec maritime, incluant une revue systématique et l'analyse des différents paramètres de la technique par patientèle. Le quatrième chapitre synthétise la littérature sur les diverses méthodes et se concentre sur les études d'accès géographiques aux services de santé primaire.

Les quatre chapitres suivants correspondent aux articles de la thèse. Le premier article, de nature exploratoire, est une revue systématique (chapitre 5) visant à identifier la méthode d'accès géographique la plus apte à détecter les déficits d'accès occultés par les outils conventionnels de mesure. Le deuxième article empirique (chapitre 6) applique la méthode identifiée précédemment et compare les taux d'accès obtenus entre les méthodes traditionnelles et celle retenue. Le troisième article empirique (chapitre 7) propose une amélioration de l'outil en intégrant l'indice de défavorisation sociale et matérielle de Pampalon, contribuant à une meilleure équité en santé. Enfin, le quatrième article empirique (chapitre 8) explore l'hypothèse de l'inadéquation spatiale en analysant les données liées à la scolarité, au déplacement et au travail pour mieux comprendre l'accès géographique mesuré sur l'ensemble du territoire.

CHAPITRE 1 - DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL ET SANTÉ

Dans le monde contemporain, la santé est un sujet de préoccupation majeur, non seulement en raison de son impact direct sur le bien-être des individus, mais aussi en raison de son influence sur la prospérité économique. Les services de santé jouent d'ailleurs un rôle important dans la qualité de vie et la création d'emplois, représentant près de 40% des dépenses publiques provinciales en 2020 (figure 1.1). Cette expansion est partiellement attribuable à l'escalade disproportionnée des revenus des praticiens médicaux, comme le soulignent Hébert et al. (2017). En effet, la rémunération collective de 20 000 médecins est équivalente à celle de 160 000 infirmières et employés auxiliaires du système de santé, totalisant 7 milliards de dollars. Par ailleurs, les réformes successives initiées au cours des années 2000 ont conduit à une augmentation significative du personnel administratif, au détriment du personnel clinique, qui a connu une diminution de 5% (Hébert, 2013). En conséquence, un emploi sur six dans le système de santé est désormais de nature administrative. Dans les régions rurales, le secteur de la santé peut même être le principal employeur, influençant ainsi le développement économique de ces régions (Bailly et Périat, 2003) et favorisant la concentration de services de santé dans les centres urbains (résidences pour aînés, nouvelles unités médicales dans les hôpitaux régionaux et non locaux).

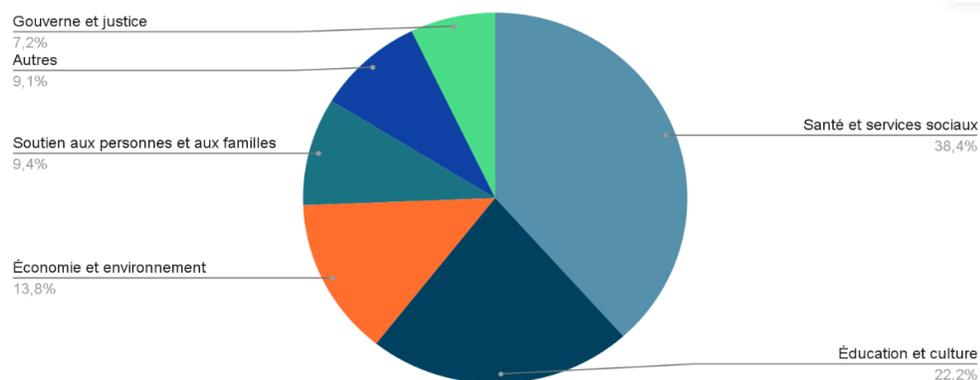


Figure 1.1: Budget du Gouvernement du Québec selon les données du Ministère du Revenu de 2022

La place qu'occupe le domaine de la santé dans l'économie ainsi que dans les vies des gens est indéniable. Ce secteur joue un rôle crucial non seulement dans le maintien et l'amélioration de la santé des individus, mais aussi dans le façonnement des communautés et le développement régional. Les services de santé peuvent contribuer à l'économie locale en créant des emplois et en attirant des investissements en plus de favoriser la cohésion sociale par un ensemble de services directs à la population, allant de la prévention des maladies aux services de santé mentale, de vaccination ou même d'aide à domicile. Par conséquent, l'impact du domaine de la santé est significatif et multidimensionnel, touchant tous les aspects de la société. En fin de compte, un système de santé pérenne et accessible est un pilier essentiel pour le développement équitable des régions. Cependant, le façonnement de ce développement peut prendre différents visages, qu'il s'agisse de développement communautaire ou économique.

1.1 APPROCHE INTÉGRÉE EN DÉVELOPPEMENT

Développement des communautés

Le développement des communautés est une démarche qui vise à mobiliser les acteurs locaux autour de projets communs pour améliorer la santé et le bien-être des collectivités (Bourque et Favreau, 2005). Cette démarche repose sur l'hypothèse que la santé publique ne peut être dissociée du développement social, qui implique la transformation des structures économiques, politiques et culturelles (Cariou, 2020). Elle est particulièrement

importante au niveau régional car elle permet de mieux coordonner les efforts et les ressources, de répondre aux besoins spécifiques des différentes communautés au sein de la région, et de favoriser une plus grande cohésion sociale. Le développement des communautés s'inscrit donc dans une perspective globale et dynamique, qui prend en compte la diversité et la complexité des situations locales. Il s'appuie sur quelques principes clés (Bourque et Favreau, 2005; Côté-Boudreau, 2013; Parent et al., 2019) qui sont:

- La participation citoyenne, qui reconnaît et valorise l'expertise des personnes concernées par les enjeux de santé publique, et qui les associe aux processus de décision et d'action. Cette participation vise à renforcer la démocratie participative et à favoriser l'expression des besoins et des aspirations des populations.
- L'agentivité, qui renforce le pouvoir d'agir des individus, notamment par le développement de leurs compétences, de leur autonomie et de leur estime de soi. Cet agentivité vise à accroître la capacité d'adaptation à son environnement ainsi que face aux défis et aux opportunités de leur milieu.
- La concertation, aussi appelée *empowerment* communautaire, favorise le dialogue, la collaboration et la coordination entre les différents acteurs du milieu, qu'ils soient institutionnels, communautaires ou privés. Cette concertation vise à créer des synergies et des complémentarités entre les ressources et les compétences disponibles, et à prévenir ou à résoudre les conflits d'intérêts et repose sur la légitimité des acteurs.
- L'intersectorialité, qui prend en compte la complexité et l'interdépendance des facteurs qui influencent la santé et le bien-être, et qui dépasse les cloisonnements sectoriels ou disciplinaires. Cette transversalité vise à intégrer les dimensions économiques, sociales, environnementales et culturelles du développement, et à articuler les niveaux micro, méso et macro.

Le développement des communautés revêt une importance capitale pour la santé publique (Bourque et Favreau, 2005). Il offre une réponse plus adéquate aux besoins et aspirations des populations, en prenant en considération leur diversité et leur contexte local. Par conséquent, il contribue à atténuer les inégalités sociales de santé et à promouvoir l'équité en matière de santé. Le développement communautaire contribue ainsi au renouvellement des pratiques et politiques de santé publique, en les adaptant aux besoins évolutifs des populations. Cependant, sans une prise en compte de la réalité économique, le développement demeure au mieux précaire. Il est donc essentiel d'intégrer une perspective économique dans l'approche du développement communautaire pour assurer son efficacité et sa pertinence.

1.2 DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

Les travaux de Sen sur les capacités humaines ont mis en lumière l'importance de la santé dans le développement économique, suscitant un débat animé sur la causalité entre la santé et la croissance économique. Même si l'interconnexion entre la santé, le bien-être et la prospérité est reconnue depuis longtemps comme un moteur essentiel de la croissance économique (Schultz, 1961; Barro et al., 1992), la causalité entre la santé et la croissance économique reste un sujet de débat (Jack et Lewis, 2009; Weil, 2010), car l'évaluation des relations entre la santé et la prospérité économique présente des défis significatifs (Berthélemy et Thuilliez, 2013), en plus d'être souvent associée à un des définitions influencée par des enjeux politiques et culturels (McLaren et al, 2010).

De nombreux chercheurs postulent que les maladies transmissibles entravent le développement économique, comme le démontre la courbe de Preston (1975) qui établit une corrélation positive entre l'espérance de vie et le revenu national par habitant de 1900 à 1960. Certains chercheurs intègrent donc la santé dans les modèles de croissance économique, justifiant son inclusion par son impact positif sur plusieurs variables clés. La littérature examinant les liens entre la santé et le bien-être ou la prospérité économique est vaste, avec une grande diversité d'indicateurs de santé utilisés (Weisbrod et Helminiak, 1977; Audibert, 1986; Audibert, 1997a et 1997b; Girardin et al., 2004).

Les individus en santé (autant physique que mentale) sont généralement caractérisés par une productivité accrue et constituent une main-d'œuvre plus performante. Ils sont capables de travailler avec une intensité supérieure, sur des durées prolongées, et démontrent une perspicacité améliorée dans le raisonnement et l'analyse des situations rencontrées. Dans ce contexte, la santé peut être conceptualisée comme un investissement en capital humain, car elle contribue à la préservation des compétences individuelles (Bloom et Canning, 2008). Les individus sont donc dotés d'un stock initial de capital humain qui peut se déprécier avec le temps et l'âge, mais qui fait l'objet d'investissements continus (Grossman, 1972). Un état de santé amélioré est associé à une productivité individuelle accrue.

L'accumulation de capital humain nécessite donc des « heures en santé ». Ces effets s'ajoutent à ceux de Bloom et Canning (2009) qui soutiennent que l'augmentation de la longévité stimule l'épargne et, par conséquent, les investissements, ainsi qu'un dividende démographique généré par la baisse de la mortalité infantile et donc de la fécondité. L'association entre le niveau de revenu et la santé de la population a fait l'objet d'une étude approfondie dans la littérature au cours des dernières années.

L'état de santé et l'éducation jouent un rôle réciproque dans l'amélioration des résultats économiques par son effet de rétroaction. Une amélioration de l'état de santé augmente la motivation à poursuivre un enseignement de niveau supérieur, car le rendement des investissements dans l'éducation est précieux sur une durée de vie professionnelle prolongée. Les étudiants en meilleure santé sont également plus assidus et présentent une fonction cognitive améliorée, recevant ainsi une éducation de meilleure qualité pour un niveau de scolarité donné (Sullivan et al., 2010), alors que l'inverse est aussi vrai.

Il y a cependant un débat sur l'effet positif de l'état de santé sur la croissance économique en raison de certaines questions méthodologiques non résolues (Packard, 2009) et de résultats contradictoires. Un biais de simultanéité peut survenir entre l'état de santé et la croissance (Bloom, Canning et Malaney, 2009; Sachs et al., 2003; Schultz,

2010). Acemoglu et Johnson (2006) mentionnent qu'une augmentation de l'espérance de vie due à une diminution des taux de mortalité a un effet positif, mais faible, sur la croissance.

D'autres chercheurs qui ont examiné un autre aspect de la santé, à savoir l'impact des maladies sur les rendements économiques, ont trouvé que la détérioration de l'état de santé des individus a un effet négatif sur l'économie (Cuddington et Hancock, 1994; Gallup et al., 1999; Gallup et Sachs, 2001; Sachs, 2003; Bell, Devarajan et Gerbasch (2003); McDonald et Roberts, 2006; Audibert et al., 1999, 2003, 2009). Lorentzen et al. (2007) ont même montré que des taux de mortalité élevés chez les adultes réduisent la croissance économique en raccourcissant les horizons temporels, favorisant des comportements plus risqués, des taux de fertilité plus élevés et des investissements plus faibles dans le capital physique.

Ainsi, une augmentation de l'espérance de vie ne conduit pas nécessairement à une augmentation significative de la croissance économique par habitant. Cette étude fait écho aux résultats précédents de Barlow (1967) sur les effets économiques de l'éradication de la malaria.

Il existe trois facteurs principaux qui rendent l'évaluation précise des impacts économiques de la santé difficile. En premier lieu, les relations entre la santé et le développement sont intriquées et les influences sur la santé se chevauchent souvent avec celles sur l'éducation, l'environnement et les comportements culturels et traditionnels. En deuxième lieu, la santé est sujette à des erreurs de mesure aléatoires dues à des évaluations inexactes (équipement inadéquat pour un diagnostic correct, formation insuffisante du personnel, manque de documentation sur le terrain) ou à la variabilité des mesures en fonction du moment de la collecte des données (pression artérielle, épidémie, etc.). En l'absence d'indicateurs appropriés, les comportements ne sont pas isolés dans le modèle, ce qui peut entraîner un biais dans les effets estimés ou ils peuvent être masqués par l'hétérogénéité (Thomas, 2009). En troisième lieu, la notion de santé est complexe et comprend plusieurs dimensions allant de la santé physique à la santé mentale. La définition

de l’OMS comprend trois aspects : social, physique et psychique (Fourcade et Von Lennep, 2016).

Un indicateur global de l’état de santé, soit le nombre d’années de vie ajustées en fonction de l’incapacité (AVCI), fourni par l’Organisation mondiale de la santé et la Banque mondiale, offre alors une perspective intéressante pour évaluer la relation entre la santé et le développement à l’échelle macroéconomique. Cet indicateur, proposé par la Banque mondiale depuis 1993 (World Development Bank, 1993), représente « une année de vie en bonne santé » et intègre le concept d’années potentielles de vie perdues en raison d’un décès prématuré pour y inclure des années équivalentes de vie en bonne santé perdues du fait d’être en mauvaise santé (OMS, 2013). La somme des AVCI dans la population représente la charge de morbidité et peut être considérée comme une mesure de l’écart entre l’état de santé actuel et une situation sanitaire idéale dans laquelle toute la population vit jusqu’à un âge avancé, sans maladie ni incapacité. Cet indicateur offre une vue d’ensemble de l’impact des facteurs de risque, des maladies, des incapacités et de la mauvaise santé sur la durée de vie (Hay et al., 2017). Il permet de dépasser l’utilisation de simples variables de mortalité ou de survie comme indicateurs de résultats de santé globale ayant un impact sur la croissance économique (Hamoudi et Sachs, 1999; Bhargava et al., 2001; Bloom et Canning, 2005; Weil, 2010; Lorentzen et al., 2008).

En utilisant cet indicateur (AVCI) dans un modèle de croissance, les analyses montrent que les résultats de santé globale ainsi que les mesures de santé moins agrégées (maladies transmissibles et malaria) constituent des prédicteurs importants du développement économique. Selon l’OMS (2002), une augmentation de l’espérance de vie de 10 ans se traduit par une augmentation annuelle du PIB de 0,4%, mais n’indique pas si cette augmentation provient de l’augmentation des dépenses en santé ou de la productivité plus accrue. L’amélioration de l’état de santé est donc une condition préalable au développement et contribue à réduire la pauvreté (Dodd et Cassels, 2006; OMS, 2004). Les questions de santé sont donc davantage un défi à relever plutôt qu’un handicap.

En somme, l'interconnexion entre la santé, le bien-être et la prospérité est un sujet complexe et multifacette. Bien que les investissements en capital humain soient reconnus comme un moteur essentiel de la croissance économique, l'évaluation précise des impacts économiques de la santé reste difficile en raison de la complexité de la santé elle-même, des erreurs de mesure potentielles et de l'intrication des influences sur la santé. Néanmoins, l'utilisation de l'indicateur AVCI dans un modèle de croissance révèle que les résultats de santé globale ainsi que les mesures de santé moins agrégées sont des prédicteurs importants du développement économique. La question de la qualité de l'offre, en particulier des services de santé, reste donc centrale et nécessite le développement de nouvelles méthodes d'évaluation pour mieux comprendre l'impact des coûts sur la distribution des mesures de santé (Berthélemy et Thuilliez, 2013). Avant d'entreprendre toute mesure d'évaluation de l'accès aux services de santé au Québec, il est primordial d'approfondir le fonctionnement du système de santé en place.

1.3 MODÈLE DE SANTÉ QUÉBÉCOIS

Le système public canadien de soins de santé vise à garantir à tous que les services de santé sont fournis en fonction des besoins et non de la capacité de payer des individus. Dans le contexte fédéral canadien, ce sont les provinces et les territoires qui ont la responsabilité d'administrer et fournir la plupart des services de santé à leurs résidents (Benoit et al., 2012). Les soins de santé de première ligne sont la base du système de soins de santé canadien. Les fournisseurs de soins de première ligne sont responsables de la prévention, du diagnostic et du traitement des maladies. Ils servent également de point d'entrée dans le système de soins de santé et de lien avec les soins de santé de deuxième et troisième ligne. L'incapacité d'accéder aux soins de santé de première ligne en temps opportun entraîne un retard dans le diagnostic et donc un traitement tardif des conditions médicales. Une offre adéquate de professionnels de la santé est une caractéristique importante d'un système de soins de santé solide. Les changements de population qui entraînent une augmentation ou une diminution de la demande de services de santé

nécessitent une réponse rapide des autorités sanitaires afin d'éviter les inégalités dans la prestation de services (Whitehead, 1998).

Au Québec, la structure de base du système de santé repose sur la loi des services de santé adoptée en 1971. Elle consiste en la fusion du régime d'assurance hospitalisation de 1961 et de l'assurance maladie adoptée en 1970 [ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS, 2017)]. Bien que la couverture soit universelle, les soins liés aux yeux, aux dents et aux pieds ne sont couverts que pour certains groupes particuliers de personnes (de même en est-il pour l'aide de dernier recours, les accidentés du travail et les accidentés de la route). Dans la même voie, le Québec instaure en 1997, l'assurance-médicaments universelle (Turgeon et al., 2011). Même si cette couverture n'est pas complète, elle intègre une liste de médicaments dits essentiels (Les dépenses du système de santé sont couvertes par la fiscalité générale dans le but d'être équitables (MSSS, 2017)). Dans les faits, le système de santé publique ne couvre que 70 % des dépenses en santé au Québec, soit plus de 30 milliards des 43 milliards dépensés en santé, ce qui représente 400 \$ de moins par habitant que la moyenne canadienne). Les montants investis en santé s'avèrent cependant moins déterminants pour la santé des populations que la façon dont ils sont utilisés (Moscone et coll., 2019).

Ce système se compose de plusieurs structures hiérarchiques (MSSS, 2017), avec des centres hospitaliers locaux, régionaux ou spécialisés faisant partie de centres intégrés pour desservir les régions administratives du Québec (figure 1.2). À l'échelle locale, diverses entités telles que les centres locaux de services communautaires (CLSC), les centres de réadaptation (CR), les centres de protection de l'enfance et de la jeunesse (CPEJ) ainsi que les centres d'hébergement et de soins de longue durée (CHSLD) (MSSS, 2017), assurent la dispensation de ces services. Ces prestations, allant des soins à domicile à l'accompagnement des patients, sont orchestrées au sein de réseaux territoriaux et locaux d'hôpitaux, sous la coordination d'un centre intégré régional.

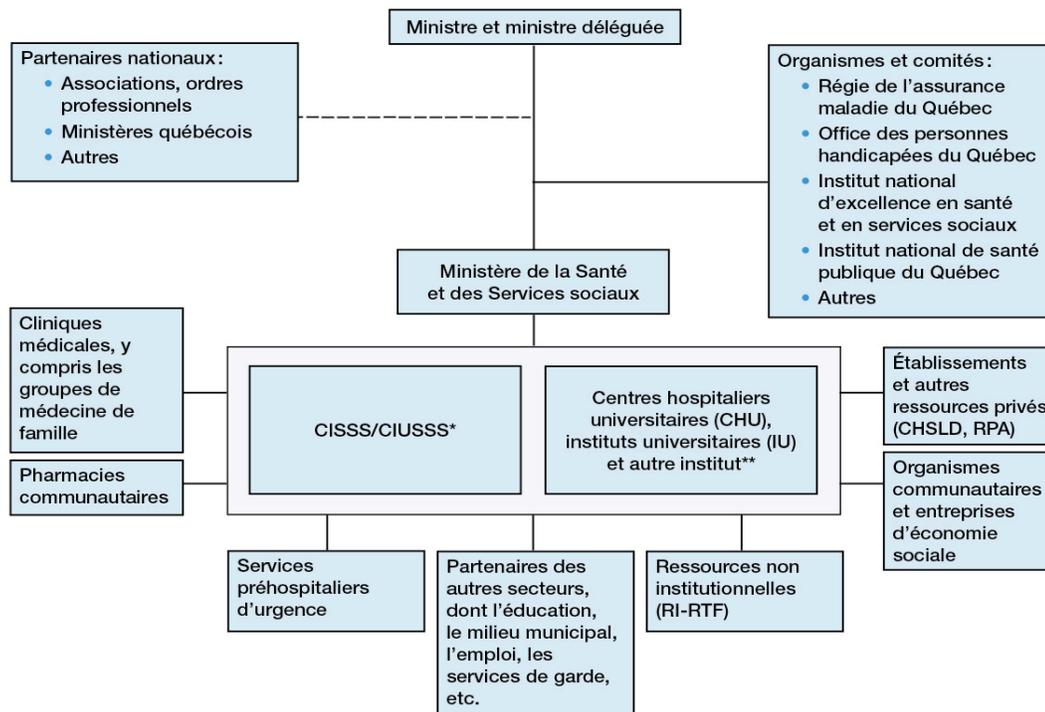


Figure 1.2: Organigramme du ministère de la Santé et des services sociaux du Québec (MSSS, 2023)

Ce système de santé se compose de plusieurs structures hiérarchiques (MSSS, 2017). En premier lieu, apparaît le ministère et les organismes et comités de réglementation (ordres professionnels, régie de l'assurance-maladie, institut d'excellence en santé, institut de santé publique) qui chapeautent l'ensemble du réseau. Les centres hospitaliers, locaux, régionaux ou spécialisés font partie de centres intégrés (anciennement des régies régionales) pour desservir chacune des régions administratives du Québec. Certains centres ultraspecialisés, au nombre de sept, ne sont pas considérés comme fusionnés et doivent traiter l'ensemble de la province ; à l'instar de Sainte-Justine en pédiatrie, et de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec. Deux d'entre eux se situent à Québec et les cinq autres à Montréal. Ces structures spécialisées peuvent cependant intégrer des unités de services dans les hôpitaux locaux de l'ensemble de la province.

La spécialisation des services médicaux peut cependant diminuer les ressources de première ligne (Shmerling, 2021). La santé de proximité comprend les soins primaires,

psychosociaux et les services d'urgences (Champagne et al., 2018), avec des services de proximité offerts par les CLSC, CR, CPEJ et CHSLD (MSSS, 2017). Les hôpitaux locaux mettent en place des réseaux territoriaux et locaux pour délivrer des services de proximité.

Ces réseaux permettent la prise en charge des patients et leur cheminement vers des ressources de première, deuxième ou troisième ligne. L'offre en matière de services locaux s'avère variable d'une région à l'autre, ce qui permet au système de s'adapter aux besoins de la population qu'il dessert. Cette offre de services varie donc d'une région à l'autre, permettant au système de s'adapter aux besoins de la population (Frohlich et al., 2008). Les montants investis en santé sont moins déterminants que la façon dont ils sont utilisés (Moscone et coll., 2019). Les urgences sont souvent le seul service disponible pour les gens des régions éloignées (INSPQ, 2009). Les soins de santé primaires sont importants pour l'accès aux soins spécialisés (Rosenblatt et Moscovice, 1980) et comprennent des services tels que la prévention et le traitement des maladies courantes, les soins d'urgence de base, la coordination avec d'autres niveaux de soins, les soins primaires de santé mentale, les soins palliatifs et de fin de vie, le développement de l'enfant, les soins liés à la maternité et les services de réadaptation (Gouvernement du Canada, 2012). Au Québec, ces services sont offerts par les omnipraticiens (Levesque, 2014), mais l'accès peut être difficile (ASSSM, 2003; Statistique Canada, 2016).

Les services de santé et leur distribution dans les pays riches reposent en effet sur la notion d'équité (Tuohy et Glied, 2011). Il existe donc une redistribution par l'État des différents services offerts. L'État cherche alors à planifier la main-d'œuvre médicale à l'aide de mécanismes de distribution des effectifs (Champagne et al., 1991). L'un des objectifs de cette redistribution est de favoriser un accès à l'ensemble de la population. Malgré ces mécanismes, l'atteinte d'un nombre optimal de médecins demeure toujours un problème (Fournier, 2001). Cela s'explique en partie du fait qu'il s'agit d'un problème double: c'est-à-dire qu'il existe d'un côté des difficultés à mesurer la disponibilité des effectifs, mais qu'il existe aussi une incapacité de prévoir les besoins futurs de santé

(Fournier, 2001). L'usage de délimitations administratives et non d'aires de santé contribue à amplifier négativement cette situation.

Afin de répondre partiellement à ce problème, le Québec s'est doté d'un mécanisme d'analyses des besoins et d'effectifs médicaux reposant sur des régions sociosanitaires. Les PEM (programmes d'effectifs médicaux) sont définis par le MSSS pour chacun des établissements selon leur mission de soins. Les PREM (plans régionaux d'effectifs médicaux) représentent l'ensemble des PEM d'une région sociosanitaire donnée (Levesque, 2014). Il existe des PREM pour la médecine de famille et pour les spécialités. Les PREM en médecine de famille visent la répartition des omnipraticiens dans le but d'offrir des services à la communauté. Les programmes universitaires qui permettent l'accès aux professions de santé sont soumis aussi à des quotas. Ces quotas ont pour effet de maintenir une situation de rareté bénéfique pour les professionnels de la santé. Cependant, pour la population, cela se traduit par une diminution du nombre de praticiens, une concurrence réduite et un contrôle des coûts moins efficace (Duclos, 2019). Pour une évaluation et une quantification précises de l'accès à ces services, il est indispensable de comprendre en profondeur le fondement des techniques de mesure employées.

Notre projet de recherche aborde donc les inégalités d'accès aux services de santé, un enjeu majeur de justice sociale. En se concentrant sur les populations des régions éloignées, souvent les plus vulnérables, cela met en lumière les disparités sanitaires qui persistent entre les zones urbaines et rurales. La nécessité de moderniser les outils de mesure pour mieux comprendre et adresser ces disparités facilitera l'amélioration des politiques de santé qui pourront plus efficacement cibler les besoins spécifiques des communautés marginalisées. Ainsi, ce travail vise à promouvoir une société plus inclusive où chaque individu, indépendamment de son lieu de résidence, a un accès équitable aux services de santé et où le développement régional est plus équilibré et durable. La notion d'accès ne date cependant pas d'hier et a évolué de manière significative avec l'évolution et le développement des outils informatiques contemporains.

1.4 ÉVOLUTION DES CONCEPTS D'ACCÈS GÉOGRAPHIQUE EN SANTÉ

L'accès¹ aux soins peut être défini simplement comme la possibilité d'obtenir les services requis au moment voulu pour atteindre les meilleurs résultats possibles en matière de santé (INSPQ, 2009). Cette capacité d'accès est donc un élément clé dans l'évaluation des besoins de santé d'une population (Li, Serban et Swann, 2015). Bien que l'intérêt pour la mesure des services sous tous leurs angles soit évident dans les études publiées sur le sujet, l'accès aux services demeure un concept complexe dont la définition varie selon les auteurs et les études (Nind et Seale, 2009).

Les origines de l'accès géographique suivent l'évolution de l'économie géographique et en sont fortement inspirées. Néanmoins, les services de santé ne représentent pas une marchandise physique mais un service. L'accès géographique comporte son lot de particularités qui intéressent les chercheurs depuis cette époque et qui préconisent une approche plus géographique qu'économique.

La première loi de la géographie de Tobler (1970) est à la base des analyses interactionnelles spatialisées (AIS) et repose sur l'augmentation des interactions en lien avec la proximité des objets. L'articulation d'un paradigme alliant séparation spatiale et possibilité d'interactions pose toujours problème aujourd'hui et occupe une place prépondérante dans les analyses d'accès. Certains attribuent à Hansen (1959) l'origine des études d'accès comme base de la planification, tandis que d'autres attribuent cette paternité à Huff (1963) et à son article publié en 1963 portant sur l'accès aux centres commerciaux (Luo, 2014; Delamater, 2019).

David Huff attribue lui-même les origines des modèles de gravité à William Reilly (1929) et à ses travaux sur la capacité d'attraction d'une ville dans une aire géographique dépassant la ville elle-même. Pour Reilly, la capacité d'attraction s'inspire du modèle newtonien de la gravité. Il est alors possible d'appliquer le processus afin d'identifier la fin

¹ En effet, il existe actuellement près d'une dizaine de définitions différentes concernant l'accès aux services de santé, chacune mettant l'accent sur des dimensions différentes (Levesque, Harris et Russell, 2013). L'emploi de termes tels que l'accès, l'accessibilité et la disponibilité est fréquent dans la littérature scientifique (Frenk, 1992).

d'une zone d'influence d'un centre de population par rapport à ses voisins et de délimiter ainsi une zone géographique.

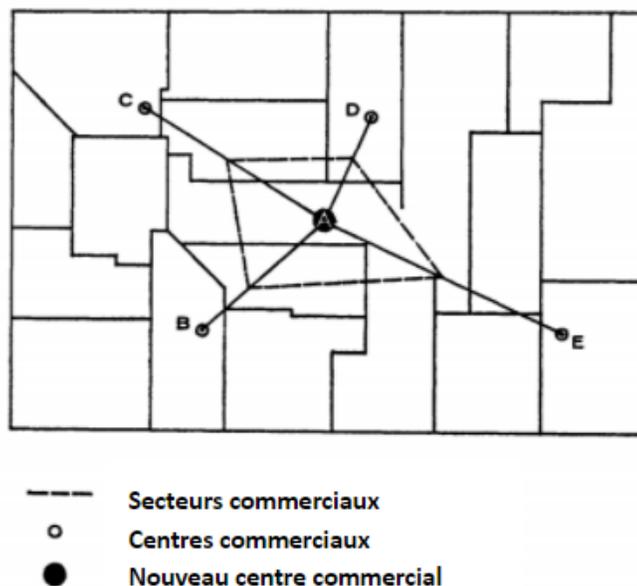


Figure 1.3: Modèle de Reilly 1929 (dans Huff, 1963)

Huff (1963) mentionne qu'une faiblesse de cette méthode provient de l'agrégation car c'est le centre du lieu qui est utilisé pour calculer la distance, et donc, plus la taille de l'agregat sera importante, et moins représentative de la réalité ce calcul sera (figure 1.3). L'originalité du travail de Huff fut d'ajouter le temps de déplacement pour se rendre d'un centre à un autre ainsi que d'ajouter la rareté du service offert comme facteur de différenciation. Une formule reposant sur un calcul différentiel d'aire desservie donne alors une délimitation s'apparentant à une carte topographique (figure 1.4).

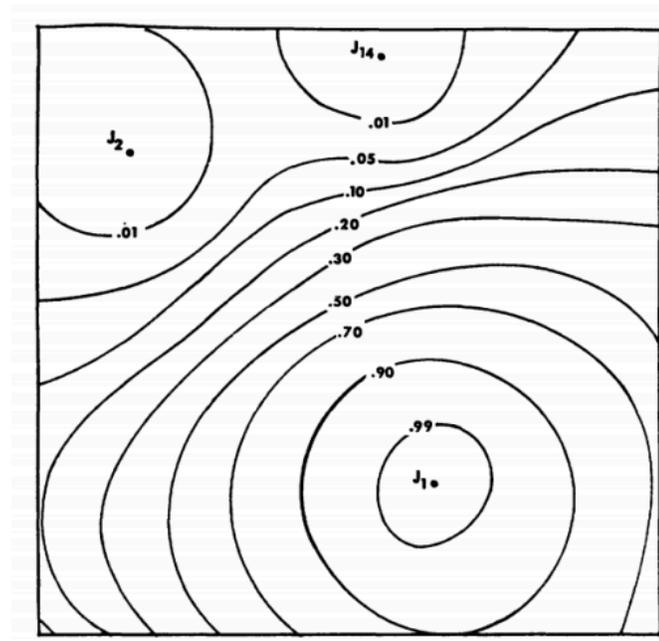


Figure 1.4: Aires commerciales selon Huff, 1963

Quoi qu'il en soit, l'intérêt pour les mesures d'accès dans l'espace n'a cessé de croître, et a même connu une croissance vertigineuse avec l'augmentation de la puissance de calcul dans les années 1990 et suivantes. D'une mesure d'opportunités de services liée à la densité de l'offre, l'accès a intégré par la suite une notion temporelle (Hägerstrand, 1970), soit le nombre d'opportunités dans le temps, les bénéfices tirés du temps investi pour accéder à un service, et par la suite, l'ajout d'une dimension individualisée de l'accès, soit une qualité liée à la demande variant selon un ensemble de paramètres et permettant d'intégrer des concepts tels que l'équité. Il n'est donc pas surprenant que la convergence de cette augmentation des capacités de calcul, des intérêts du temps dans les coûts d'opportunité et des caractéristiques individuelles ait donné lieu à des outils et modèles plus avancés que la simple mesure d'offre de services par habitant. Les méthodes basées sur la gravité, telles que les méthodes par chalandise double, modifiée et triple, tentent d'intégrer l'espace dans l'offre et la demande, mais aussi la notion temporelle et parfois même des notions de qualité de l'accès telles que l'équité, la différence d'accès et les besoins des populations.

À l'origine, l'article publié par Lu Ann Aday et Ronald Andersen en 1974 a consolidé les connaissances disparates existantes sur la notion d'accès qui évoluaient selon deux courants. Le premier associait l'accès aux services médicaux à un ensemble de caractéristiques de la population (revenu, éducation, etc.) tandis que le second considérait l'accès comme une qualité du système de santé. L'apport d'Aday et Andersen a été la création d'un cadre conceptuel dans lequel l'accès repose sur cinq piliers interreliés qui interagissent les uns avec les autres et qui unifient les deux courants dans un seul cadre, avec des indicateurs de résultats et de processus permettant d'étudier chacun des sous-systèmes. Les auteurs ont ainsi établi un «modèle comportemental d'utilisation des services de santé». Ils ont séparé en deux familles les caractéristiques: celles liées à la population et celles ayant trait au système de prestation de santé. Aday et Andersen (figure 1.5) ont également souligné que pour obtenir de meilleurs résultats en matière de santé, il doit y avoir concordance entre ces dimensions. Ce modèle théorique reste d'actualité et est encore souvent utilisé dans la recherche.

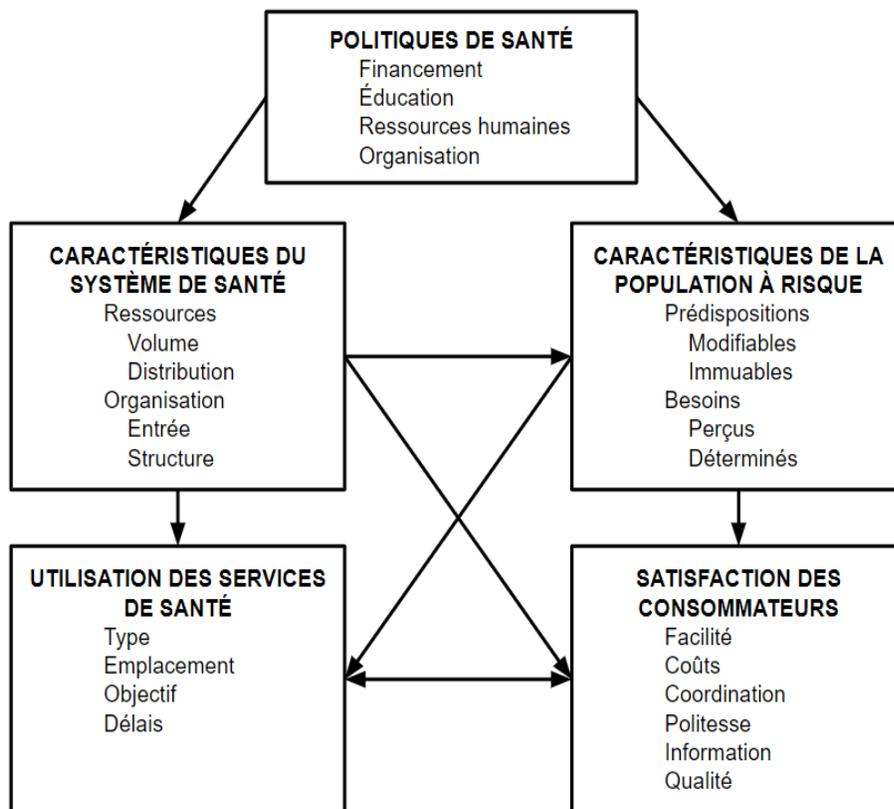


Figure 1.5: Typologie de l'accès selon Aday et Andersen, 1974

Andersen et Aday assimilent l'accès géographique à une «friction spatiale» qui comprend le temps parcouru et la distance physique. Cependant, les auteurs ne précisent pas l'importance de cette dernière, préférant l'inclure dans la «volonté» du patient de s'affranchir de cette distance pour accéder au système de santé. Quelques années plus tard, en 1978, la distance fait désormais partie des coûts de transaction (figure 1.6). Ainsi, à partir de données de sondages (personnes non institutionnalisées seulement) et d'entrevues réalisées en 1975 aux États-Unis, Andersen et Aday tentent d'expliquer l'utilisation des services de santé par une chaîne logique reposant sur des facteurs prédisposants, facilitants et liés aux besoins de santé.

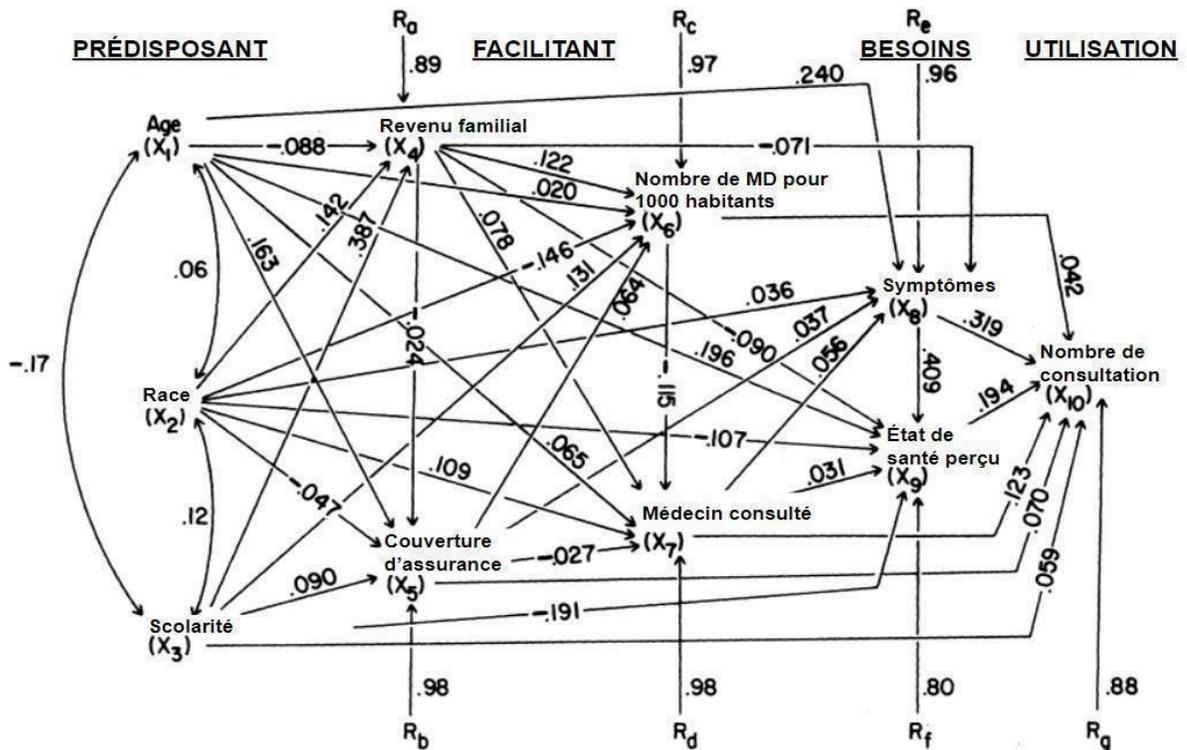


Figure 1.6: Diagramme des coefficients d'accès selon Andersen et Aday, 1978

La distance et le temps étaient cependant absents du modèle d'Andersen et Aday. Cette situation a été corrigée en 1983 (Andersen et al., 1983) par la publication d'une version améliorée du modèle dans laquelle le temps de déplacement et les coûts pour le patient sont désormais intégrés à la composante «satisfaction» de l'accès réalisé.

Le modèle d'utilisation des soins de santé d'Andersen (1995) avance que les besoins perçus et réels représentent le meilleur prédicteur de l'utilisation des soins de santé. Le besoin perçu détermine l'utilisation des services de soins de santé tandis que le besoin réel détermine le type et la quantité de soins fournis. Selon Field (2000), le besoin de services de santé est conditionné par l'état de santé clinique et perçu de la population. Un état de santé défavorable constitue un indicateur de besoins de santé non satisfaits (Levesque et al., 2008; Chen et Hou, 2002). Andersen (2005) parle aussi de séquence de résistance pour expliquer les différents obstacles à l'accès aux services de santé (figure 1.7). Cependant, tous les auteurs ne sont pas unanimes. Gulliford (2002) considère ainsi que

l'auto-évaluation de l'état de santé ne constitue pas une mesure objective des besoins en matière de santé, ce qui rend difficile le lien avec les objectifs de la prestation de soins de santé.

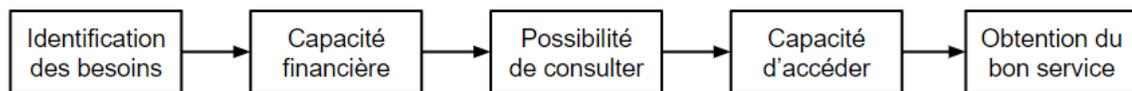


Figure 1.7: Séquence de résistance en accès aux services de santé (Andersen, 2005)

D'autres auteurs (Gesler et Meade, 1988; Khan et Bhardwaj, 1994; Luo et Wang, 2003; Guagliardo, 2004) soulignent que l'accessibilité dépasse le simple lien spatial entre le consommateur et le fournisseur des services; un certain nombre de facteurs non spatiaux entrent en ligne de compte. Les auteurs regroupent les obstacles potentiels aux soins de santé en cinq catégories: disponibilité, accessibilité, abordabilité, acceptabilité et hébergement. L'accessibilité et la disponibilité ont un fondement géographique. Plus précisément, la disponibilité fait référence à la quantité de services parmi lesquels les consommateurs de soins de santé peuvent choisir tandis que l'accessibilité renvoie à la relation géographique entre les prestataires et les consommateurs de soins de santé (distance ou durée du trajet). Guagliardo (2004) indique que, dans le cas des zones urbaines, il est important de tenir compte simultanément de l'accessibilité et de la disponibilité, car plusieurs fournisseurs sont présents. La combinaison de l'accessibilité et de la disponibilité dans la littérature géographique est appelée «accessibilité spatiale» (Gesler et Meade, 1988; Khan et Bhardwaj, 1994; Luo et Wang, 2003; Guagliardo, 2004). Les trois obstacles restants englobent les facteurs financiers et socioculturels qui influencent l'utilisation des soins de santé.

Il existe deux composantes principales de l'accessibilité spatiale: l'emplacement des services par rapport aux consommateurs potentiels de services et la mobilité de la population. Le premier élément implique que les personnes domiciliées plus près du service ont un meilleur accès, car la distance détermine souvent l'attractivité des services (Cromley et McLafferty, 2011; Hyndman et al., 2003). La diminution de l'attractivité des services

selon ce critère de proximité correspond à la décroissance spatiale. La seconde composante, la mobilité personnelle, met l'accent sur les moyens d'accéder aux services. Elle fait référence à la capacité d'une personne à surmonter la distance pour atteindre les services souhaités (Field, 2001). Cette capacité dépend souvent de l'accès aux transports, tant privés que publics, et de la perception de la distance et du temps. Pour certains groupes de population, voyager sur de longues distances peut être plus difficile; ces groupes comprennent souvent les personnes âgées, les personnes à faible revenu et les personnes handicapées (Bentham et Haynes, 1985). Les autres éléments de l'accessibilité comprennent les barrières financières, culturelles, éducatives et linguistiques qui affectent l'utilisation des services. Un autre problème concerne la disponibilité des fournisseurs de soins de santé. Dans les situations où il n'existe qu'un seul prestataire disponible, les personnes peuvent se sentir obligées d'utiliser cette source particulière de soins de santé.

1.5 OUTILS DE MESURE CONTEMPORAINS

Il faudra attendre les années 2000, et plus particulièrement les modèles de Luo et Wang (2003), pour que les bases méthodologiques des mesures par gravité connaissent leur essor et que des méthodes plus complexes se développent, telles que les méthodes modifiées (ou améliorées), les méthodes triples et les méthodes ajoutant la densité du noyau aux méthodes par gravité (tableau 1.1).

Tableau 1.1: Catégories et descriptions des différentes méthodes de mesure de l'accès géographique aux services de santé

| | |
|-----------------------------------|--|
| Aire de chalandise (FCA) | La méthode de la zone de chalandise flottante (FCA) calcule un ratio médecin-population en utilisant des tampons circulaires autour des centroïdes de population des secteurs de recensement. Le rayon du tampon représente la distance que les individus sont prêts à parcourir pour accéder aux services de santé et les services situés dans la zone de chalandise sont considérés comme entièrement disponibles dans cette zone (Radke et Mu, 2000). |
| Aire de chalandise double (2SFCA) | La méthode 2SFCA traite la distance comme une mesure dichotomique, avec une distance à l'intérieur d'un seuil considéré comme accessible et une distance au-delà du seuil considérée comme inaccessible. Elle consiste en deux étapes: déterminer la population à l'intérieur de la zone de chalandise de chaque prestataire de services et attribuer des services à la population en identifiant les services à l'intérieur de la zone de chalandise pour chaque rayon de population. Le calcul produit un ratio médecin-population dans la zone définie, conservant les avantages d'un modèle gravitaire tout en étant intuitif à interpréter (Luo et Wang, 2003). |

| | |
|---|---|
| Aire de chalandise double modifiée (E2SFCA) | Luo et Qi ont développé la méthode E2SFCA en intégrant un paramètre de décroissance de distance dans les deux étapes algorithmiques de la méthode 2SFCA. En attribuant des poids à ces étapes, le modèle a résolu les problèmes identifiés dans la littérature sur les services de santé. Chaque zone de chalandise est divisée en sous-zones avec des poids variables différenciant les zones de temps de déplacement, ajustables en fonction du type ou de l'importance d'un service (Luo et Qi, 2009). |
| Aire de chalandise triple (3SFCA) | Ce modèle repose sur l'hypothèse que la demande d'une population locale pour un site de service proche est affectée par les coûts de déplacement vers ce site et les sites adjacents. La méthode attribue un poids de concurrence basé sur le temps de déplacement à chaque paire de sites population-clinique pour calculer la demande pour les sites de service, minimisant ainsi la surestimation (Wan et al., 2012). |
| Décroissance spatiale | La décroissance spatiale indique que l'interaction entre les médecins de première ligne et la population diminue avec la distance. La fonction de décroissance spatiale spécifie l'impédance liée au déplacement et peut prendre plusieurs formes, telles que la fonction de puissance, exponentielle, gaussienne ou logistique (Iacono et al., 2008; Wang, 2014). |
| Distance à vol d'oiseau (euclidienne) | La distance euclidienne représente la distance la plus courte entre deux points, sans tenir compte des obstacles sur le terrain (Basu et Mobley, 2006). |
| Distance réseau | La distance réseau représente la distance parcourue par un individu en utilisant le système routier, que ce soit à pied, en transport en commun ou en automobile. |
| Gravité | Lien entre deux sites, tels que le lieu de résidence d'un patient et le cabinet d'un médecin. À mesure que la distance entre eux augmente, le nombre d'interactions diminue, diminuant l'attractivité d'un service et augmentant l'impédance de déplacement (Joseph et Phillips, 1984, Guagliardo, 2004). |
| Mesure d'opportunités | L'approche par noyau de la densité est une méthode fondée sur une analyse de probabilité, également appelée méthode Parzen-Rosenblatt, qui permet d'étudier la probabilité qu'un utilisateur puisse consulter un professionnel dans un rayon donné (Fishman, McLafferty et Galanter, 2018). |
| Ratio de prestataires | La mesure de la disponibilité régionale se limitait à calculer un seuil minimum de médecins devant répondre à la demande d'une population au sein d'une zone administrative prédéfinie. Cependant, ces mesures ne révèlent pas la variation spatiale à l'intérieur de la limite, ni ne tiennent compte de l'interaction entre l'offre et la demande à travers la limite (Luo et Whippo, 2012). |
| Temps réseau | Le temps de déplacement, qui correspond au temps nécessaire pour qu'un individu se déplace en utilisant le système routier, peut être calculé pour un individu se déplaçant à pied, en transport en commun ou en automobile. |

On observe alors non plus la simple interaction entre l'offre et la demande, mais aussi la notion de décroissance spatiale et de compétition entre les unités d'offre de service et les unités représentant la demande. La paramétrisation des analyses se raffine alors et permet d'intégrer différentes variables et de modifier les limites utilisées selon le type

d'espace étudié. Il est donc important de s'intéresser de plus près aux recherches consacrées à l'accès géographique en matière de santé primaire.

1.6 MESURES TRADITIONNELLES DE L'ACCÈS (PPR)

Jusqu'à tout récemment, l'étude des pénuries se limitait à calculer un seuil minimum de médecins devant répondre à la demande d'une population au sein d'une zone administrative prédéfinie (Colwill, Cultice et Kruse, 2008 ; Staiger, 2009) sans tenir compte des disparités dans l'offre de services médicaux pour un territoire donné (Markit, 2019). La première famille comprend des mesures d'accès relevant des indicateurs traditionnels, dont le ratio de médecins par habitant (professional to population ratio, PPR). Cependant, même si certaines utilisent les aires de soins primaires (Mazumdar, 2013), la majorité des auteurs recourent aux délimitations administratives des autorités publiques pour calculer ces taux (Brabyn et Barnett, 2004 ; Busato et Künzi, 2008 ; Canizares, Davis et Badley, 2014 ; Fields et al., 2016 ; Glazier et al., 2004 ; Guagliardo, 2004). L'approche utilise des ratios de prestataires/population (PPRs) et s'utilise depuis longtemps pour quantifier l'accès aux soins de santé entre les régions (Organisation mondiale de la santé, 2013).

D'autres analyses relatives à l'accès mesurent le seuil d'accès physique à l'aide d'analyses multivariées et de régressions logistiques (Andersen et al., 1983 ; Chaix et al., 2005 ; Goodman et al., 1997 ; Goovaerts, 2005 ; Liao, 2010 ; Liu et al., 2008 ; Pathman, Ricketts et Konrad, 2006 ; Shah, Aspen et Bell, 2014). Certaines études appliquent des indices dérivés telles que les analyses de type marketing (Fülöp, Kopetsch et Schöpe, 2011) ou encore économiques (Dulin, 2010 ; Yin et al., 2018) afin d'évaluer l'accès. Parfois, certains auteurs recourent à des indices « maison » (Field, 2000 ; Meliker et al., 2009 ; Shortt, 2005 ; Thouez, Bodson et Joseph, 1988 ; Yin et al., 2018). Néanmoins, les limites administratives ne font pas l'objet d'une remise en cause (à l'exception de Mazumdar, 2013) et les ratios correspondent donc à des régions administratives prédéfinies, de sorte que les résidents sont réputés n'accéder qu'aux services offerts à l'intérieur de cette région.

Cette mesure du rapport entre l'offre de services médicaux et la demande de la population représente la méthode la plus simple de mesure de l'accès spatial. Toutefois, elle ne permet pas d'identifier les variations spatiales au sein d'une unité territoriale (par exemple, un comté) ni de tenir compte des interactions entre la population et les médecins en dehors de la zone définie. Les RPP sont réputés simplistes et peu rigoureux. Ils négligent l'effet de l'accroissement de la distance sur l'accès aux services et supposent la captivité de la population à sa région administrative (Guagliardo, 2004 ; McGrail et Humphreys, 2009b).

1.7 INTÉGRATION DU TEMPS ET DE LA DISTANCE

Ceci nous amène à traiter de la deuxième famille d'études d'accès qui se concentrent sur la distance entre le fournisseur de service et le consommateur, soit l'impédance liée au déplacement (distance ou temps) jusqu'au service le plus proche. Il s'agit d'une autre approche qui se veut simple (Rosero-Bixby, 2004) mais qui présente l'inconvénient de ne pas tenir compte des comportements propres à l'accès aux soins de santé (Hyndman, Holman, et Pritchard, 2003), ni de la demande. De plus, la distance ne s'avère pas mesurée de la même manière par tous. Pour certains, la distance se mesure à vol d'oiseau (Basu et Mobley, 2006 ; Charreire et Combier, 2008 ; Gesler et Meade, 1988 ; Haynes et al., 1999 ; Love et Lindquist, 1995 ; Martin et al., 1998 ; Oppong et Hodgson, 1994 ; Turnbull, 2008), ce qui se justifie par la faible différence dans les résultats que cette méthode amène par rapport aux mesures plus complexes (Apparicio et al., 2003 ; Apparicio et al., 2008 ; Apparicio et al., 2017). Pour d'autres auteurs (Blanford, 2012 ; Christie et Fone, 2003 ; Coffee et al., 2012 ; Fone, Christie et Lester, 2006 ; Haynes, Lovett et Sünnerberg, 2003 ; Kwan, 1998 ; Lovett et al., 2002 ; Munoz et Källestål, 2012 ; Paez et al., 2010 ; Parker et Campbell, 1998 ; Teljeur et al., 2010), même si cette différence se révèle faible, elle n'en demeure pas moins significative et des mesures de distance plus complexes doivent pallier cette lacune. La distance réseau, à savoir : celle parcourue par un individu en utilisant le système routier, peut se calculer pour un individu à pied, en transport en commun ou encore en automobile. D'autres auteurs Agbenyo, Nunbogu et Dongzagla,

2017 ; Ahmad, 2012 ; Apparicio et al., 2008 ; Apparicio et al., 2017 ; Bagheri, Benwell et Holt, 2005 ; Rosero-Bixby, 2003 ; Tanimura et Shima, 2011) préfèrent recourir à plusieurs méthodes et les comparer.

Les analyses classiques de localisation et d'allocation (Church, 2018) reposent, elles aussi, sur la distance entre le fournisseur de services et leurs consommateurs. Dans ce cadre, le problème posé par la p -médiane consiste dans le fait qu'elle cherche à localiser un nombre donné d'établissements parmi un ensemble de sites potentiels, de manière à minimiser la distance ou la durée de déplacements entre la population (demande) et les fournisseurs (offre). Ceci a pour conséquence que la couverture par ensemble minimise le nombre d'installations nécessaires pour couvrir l'entièreté des besoins dans un délai prescrit ou une distance critique. Pour résoudre le problème de la couverture par l'ensemble des établissements de soins de santé en Iran, Shavandi et Mahlooji (2008) recourent à la théorie des files d'attente. Le principal inconvénient de la couverture maximale a trait au fait qu'elle maximise la couverture de la demande au niveau d'un seuil, lié soit à la distance soit à un temps de déplacement souhaité. Afin de pallier cette difficulté, Pacheco et Casado (2005) utilisent un algorithme heuristique hybride (métaheuristique) pour résoudre le problème de la couverture maximale pour l'accès aux soins de santé à Burgos, en Espagne. Le modèle central identifie une disposition (de p) qui minimise la distance maximale pour couvrir tous les clients. Il s'avère possible d'ajouter des contraintes supplémentaires à ces modèles, et des modèles multi-objectifs peuvent être construits en combinant les différents objectifs des modèles.

Le ratio de prestataires pour la population (Shi et al., 2005 ; Markit, 2017; Basu et al., 2019) ainsi que la distance au prestataire le plus proche figurent parmi les techniques les plus couramment usitées (McGrail, Humphreys et Ward, 2015). Ces techniques sont sujettes à plusieurs limites, notamment l'absence de prise en compte de la distance ou du temps parcouru ainsi que le dépassement de frontières administratives (Guagliardo, 2004) pour l'accès aux soins.

Les modèles précédents mettent l'accent sur divers objectifs dont le temps minimal de déplacements, le minimum de ressources nécessaires, la couverture maximale ou une combinaison de ceux-ci (multi-objectifs) qui se concentrent sur l'offre ou la demande de services de santé. Des travaux plus récents tiennent compte de l'offre et de la demande simultanément. A titre d'exemple, Perry et Gesler (2000) utilisent un ratio cible de personnel de santé par rapport à la population et une distance maximale de déplacement comme critères d'optimisation de la répartition du personnel de santé pour améliorer l'accès. Zhang, Berman et Verter (2009) ont mis au point un modèle de localisation des services de santé qui présente la particularité d'être basé sur l'optimisation de l'accès selon la distance et son effet sur la probabilité d'utiliser un établissement de soins de santé particulier. Gu, Wang et McGregor (2010) s'appuient sur un modèle à double objectif pour identifier l'emplacement qui maximise la couverture totale de la population et le meilleur accès global.

1.8 DENSITÉ POPULATIONNELLE ET DES ZONES DE LA CHALANDISE FLOTTANTE (FCA)

Les modèles basés sur des zones flottantes de chalandise (parfois appelées patientèles de manière interchangeable dans un contexte de santé) reposent sur une délimitation variable qui diffère des délimitations administratives couramment utilisées. Ces modèles prennent en compte la densité de services qui varie dans une zone d'influence, ainsi que l'intérêt de la population pour cette offre de services, qui dépend du niveau de friction nécessaire pour accéder à ces services. Dans une première étape, une délimitation maximale est établie, correspondant à l'étendue maximale de l'offre de services pour la population. Cette étape représente une limite théorique et peut varier en fonction du contexte. La deuxième étape intègre une zone périphérique autour de chaque centre de population (souvent le centroïde populationnel), ce qui s'avère plus déterminant car elle permet d'évaluer l'accessibilité aux services en additionnant les valeurs du ratio médecin/population contenues dans la zone. Cette étape permet d'évaluer l'utilisation potentielle en identifiant tous les points de services qui se retrouvent dans un rayon fixe pour chacun des centres de population. Ce taux d'accès (A_i) est calculé en additionnant

l'ensemble des ratios R à l'intérieur de cette zone (i). Dans sa version originale, la zone de chalandise est une limite fixe au-delà de laquelle aucun accès n'est possible.

En combinant les 2 étapes, il s'avère possible de mesurer l'adéquation entre l'offre et la demande. Certains auteurs ajoutent un troisième paramètre (Bell et al., 2012 ; Bell et al., 2013 ; Ma et al., 2018 ; Rekha et al., 2017 ; Shah, Bath et Milosavljevic, 2015 ; Shah, Milosavljevic et Bath, 2017 ; Wan, Zou et Sternberg, 2012) comme la compétition (Fishman, McLafferty et Galanter, 2018; Guagliardo, 2004a ; Hibbert et al., 2009; McLafferty et Grady, 2004 ; Schuurman, Bérubé et Crooks, 2010 ; Sofianopoulou et al., 2012 ; Spencer et Angeles, 2007) entre les fournisseurs de soins ou les patients ou encore la disponibilité des heures de services. Ces modèles attribuent un centre de service ou un praticien à chaque unité de population en tenant compte d'une disponibilité régressive selon le principe d'entassement (crowdedness) et de compétition : l'utilisation d'un service par un individu diminue la disponibilité du même service pour les autres individus et crée donc une congestion. Cette dernière approche ne mesure que la disponibilité réelle des services offerts une seule fois et non en continu, ce qui laisse place à des erreurs liées aux vacances du personnel, aux congés maladie ou encore aux intempéries. La mesure finale de l'accès tient donc compte de l'équilibre entre la disponibilité des médecins et l'accès aux services pour la population.

Même si l'ensemble de ces modifications permettent d'améliorer les modèles, la compétition dans l'offre de service est toujours absente. Les méthodes de chalandise triple (3SFCA) ajoutent donc la compétition afin de réduire les opportunités selon l'utilisation des services (Fotheringham, 1981). Ceci traduit l'idée qu'un patient a davantage de chance de consulter un centre de services de santé à proximité qu'un centre éloigné et donc, que les patients proches des centres seront en compétition pour l'accès. La méthode 3SFCA ajoute à cet effet un facteur de pondération à la demande issu du concept de proximité et de compétition. La méthode double modifiée (M2SFCA) part de la même idée d'imperfection du marché, soit que la demande peut être insuffisante et donc, être comblée par une population plus éloignée du centre de services. Cependant, l'attrait d'un service selon la

distance doit idéalement tenir compte du phénomène de décroissance spatiale, soit la friction qui provient de la distance à parcourir, et qui elle-même, varie selon le type d'espace (continuum rural-urbain).

Différentes méthodes sont alors proposées allant de sous-régions possédant chacune leur propre taux de décroissance spatiale, à l'utilisation de différentes courbes de décroissance spatiale. Les formes gaussiennes (Dai, 2010) ont l'avantage d'être continues et d'éviter les coupures nettes (absence d'accès).

Plusieurs études contribuent à l'amélioration de la technique par l'ajout d'une fonction de décroissance spatiale (Dai, 2010), renvoyant au concept de diminution de l'attractivité avec l'accroissement de la distance (Guagliardo, 2004 ; Luo et Wang, 2003). La décroissance spatiale postule que la probabilité d'accès entre une population et un service diminue au fur et à mesure que la distance augmente et devient nulle au-delà d'un maximum établi. En effet, la distance se révèle particulièrement importante dans les études portant sur l'accès car la distance nuit à l'accès aux soins de santé (Arcury et al., 2005 ; Sibley et Weiner, 2011). Les résidents préfèrent se déplacer le moins possible pour obtenir des services de santé. Cependant, plusieurs études partent du postulat que la population des régions éloignées accepte volontiers les longs déplacements (Sherman et al., 2005). Force est de constater à cet égard, que peu d'études examinent la tolérance à la distance des ruraux en matière d'accès aux soins de santé primaire (Buzza et al., 2011). Cette dernière fait souvent l'objet de mesures à l'aide de modèles basés sur la gravité, soit une forme d'interaction spatiale dérivée du modèle de Fotheringham et O'Kelly (1989).

La décroissance spatiale repose sur le fait que l'interaction entre les médecins de première ligne et la population diminue à mesure que la distance entre eux augmente. Dans ce cadre, la fonction de décroissance spatiale occupe une place majeure, car elle spécifie l'impédance liée au déplacement provenant de la distance et de la volonté des patients de se déplacer dans l'espace (Iacono et al., 2008). La fonction de décroissance spatiale revêt plusieurs formes : fonction de puissance, fonction exponentielle, fonction gaussienne, fonction logistique (Wang, 2014). Le choix d'une fonction influence naturellement la

précision du modèle. Pour des mesures reposant sur les opportunités de traitement, l'approche par noyau de densité, consistant en une méthode fondée sur une analyse de probabilité (appelée parfois méthode Parzen–Rosenblatt), permet d'étudier la probabilité qu'un utilisateur consulte un professionnel dans un rayon donné. L'utilisation de différents coefficients de décroissance spatiale peut aussi être attribuée aux différentes zones de chalandise (Luo et Qi, 2009) et la taille de la zone de chalandise peut varier selon les types de services et les catégories de milieux habités (Yang, George, et al. 2006).

Plusieurs études recourent à des fonctions exponentielles ou de puissance décroissante, selon le type de zone, reposant sur des valeurs fixes (Luo et Whippo, 2012 ; Luo et Wang, 2003 ; Schuurman et al., 2010). D'autres auteurs tentent d'identifier la « meilleure » fonction en mobilisant des données provenant des déplacements (Skov-Petersen, 2001 ; Devries et al., 2004). La question porte alors sur le choix de la meilleure fonction mathématique pour représenter le comportement des utilisateurs. Répondre à ces interrogations implique d'analyser l'utilisation réelle des soins de santé et les habitudes de la population en matière de recours aux soins. Wang (2014) recommande d'ailleurs d'étudier les déplacements des patients afin d'identifier la fonction la plus pertinente et sélectionner la meilleure fonction de décroissance spatiale. Cependant, même si la modélisation de la fonction de décroissance spatiale s'appuie sur des données empiriques, ce paramètre est souvent considéré comme homogène dans toutes les zones d'étude. D'autres études confirment que les comportements liés au déplacement varient selon les zones urbaines et rurales (Millward et Pinney, 2011) et que la distance ne constitue pas le seul prédicteur de comportements liés à l'espace. Le nombre, la fréquence et la maximisation des déplacements contribuent également à refléter l'attrait que représente la destination, la concurrence entre les services disponibles, le type d'infrastructure autoroutière existant, etc. Ceci explique pourquoi l'utilisation de paramètres de décroissance spatiale provenant de données empiriques améliorent la précision des mesures d'accès.

Pour pallier cette lacune, Luo et Whippo (2012) ont développé le concept de taille variable de la zone de chalandise. Cette variation se base sur une augmentation progressive du « rayon de recherche » (zone de chalandise) en utilisant de très petits incréments jusqu'à ce que la population dans le rayon atteigne un seuil spécifique. Cette même procédure s'applique aux fournisseurs de service jusqu'à ce que le ratio PPR atteigne une norme recommandée (souvent, 1 pour 3500). Cette méthode nécessite cependant de déterminer quel ratio de médecin par habitant il convient d'utiliser, ainsi que de connaître la taille (population) du bassin à desservir. Bien qu'il s'agisse d'un ajout inexistant dans la version originale, presque tous s'accordent sur la pertinence d'utiliser une fonction de décroissance liée à la distance (Luo et Qi, 2009 ; McGrail, 2012).

Cette méthode 2SFCA améliorée (enhanced) se révèle plus en mesure d'identifier les zones desservies que son pendant original. Le nombre d'études reposant sur cette méthode s'avère plus élevé que toute autre méthode de SIG : Escobar et al., 1997 ; Luo, 2004 ; Langford et Higgs, 2006 ; Yang, Goerge et Mullner, 2006 ; Wang, 2007 ; Bagheri, 2008 ; Bates, 2008 ; Liu, Wong et Jin, 2009 ; Luo et Qi, 2009 ; McGrail et Humphreys, 2009a ; McGrail et Humphreys, 2009b ; Roeger et Reed, 2010 ; Wang, 2011 ; Wang et Roisman, 2011 ; Bissonnette et coll., 2012 ; Delamater et al., 2012 ; Drackley, Newbold et Taylor, 2012 ; Foley, Charlton et Stewart, 2012 ; Hawthorne et Kwan, 2012 ; Luo et Whippo, 2012 ; McGrail, 2012 ; Samarasundera et al., 2012 ; Wang, 2011 ; Wong et al., 2010 ; Bauer et Groneberg, 2016 ; Bauer et al., 2018 ; Mathon, Apparicio et Lachapelle, 2018 ; Higgs et al., 2019 ; Whitehead et al., 2020. Au contraire de la méthode 2SFCA, cette méthode (E2SFCA) la rend moins pertinente dans le cadre de petits centres urbains espacés où la décroissance spatiale se révèle plus rapide.

La version améliorée de la 2SFCA (Enhanced et donc, E2SFCA) fait varier le taux de décroissance spatiale selon le continuum rural-urbain. Il est aussi possible d'établir des limites franches (nettes) en milieu urbain ou de plus proches voisins dans ces contextes et d'utiliser des taux de décroissance spatiale pour la ruralité.

Chen et Jia (2019) ont comparé l'ensemble des méthodes reposant sur la gravité en utilisant des données d'accès à des commerces alimentaires faisant partie des programmes SNAP (coupons alimentaires du gouvernement pour nourriture) en Arkansas. En tenant compte des variations de chacune des méthodes reposant sur la gravité, Chen et Jia (2019) dénombrent 24 modèles et déclinaisons. Ils en viennent à la conclusion que le plus grand déterminant de la variation entre les méthodes provient de la distance de chalandise qui explique à lui seul 80% de la variation. La méthode de base 2SFCA a cependant la tendance à trop uniformiser l'ensemble des grappes de population et donc, de masquer les variations, alors que des distances trop petites font l'inverse. Ils en viennent à la conclusion qu'à l'exception des régions urbaines, une distance de 9.5 miles (environ 15km) serait la plus pertinente en terme de volonté et capacité de déplacement. Cependant, la méthode idéale serait de connaître pour chaque individu, sa propre distance maximale car elle peut varier d'un individu à l'autre. Cependant, aucun consensus n'a pu encore être atteint sur le choix d'une méthode optimale pour tenir compte de la décroissance spatiale. Chen et Jia (2019) apportent cependant un éclairage nouveau à ce sujet. En effet, les auteurs recommandent, en milieu intermédiaire, d'utiliser une décroissance spatiale reposant sur une fonction gaussienne ou la réciproque d'une fonction exponentielle et non les modèles de puissance qui font augmenter la friction trop rapidement.

D'autres études (Escobar et al., 1997 ; Boulos, 2004 ; Bates, 2008 ; Farry et al., 2008 ; Salze et al., 2011 ; Samarasundera, 2012 ; Foley, Charlton et Stewart, 2012) s'attachent à explorer des outils de mesure à l'aide de SIG pour des échelles plus grandes afin d'améliorer la robustesse des outils. Root (2012) critique cependant les SIG car les analyses qui en résultent ignorent souvent les théories liées au problème de l'aire zonale modifiable et des différentes échelles géographique (PAZM). Toutefois, Taylor et al., (2012) affirment que l'utilisation du SIG comme outil d'implantation des cliniques afin de maximiser l'accès aux soins se révèle particulièrement pertinente pour les services de soins primaires. Cette étude de Taylor et al., (2012) s'avère cruciale parce qu'elle explique de quelle manière les SIG participent à la prise de décision administrative au niveau local en santé publique. En effet, à l'aide de données empiriques, les chercheurs ont été en mesure

de modéliser les emplacements des centres de soins primaires et les domiciles des patients dans un rayon de dix kilomètres afin de fournir aux décideurs les informations nécessaires lors de fusions de points de services sans pour autant modifier les distances à parcourir par les patients de ce territoire. L'utilisation d'une mesure de navettage comme le fait statistique Canada pour l'emploi pourrait donc s'avérer pertinente dans un futur travail.

1.9 INDICATEURS D'ACCÈS ET PROBLÈME DE L'AIRES ZONALE MODIFIABLE

Il semble présentement exister un désintérêt envers la théorie des bassins versants. Root (2012) souligne le volume de théories portant sur le problème de l'aire zonale modifiable qui ignorent trop souvent la pertinence de l'échelle géographique (Wong, 2010). À la base, le problème de l'unité zonale modifiable survient lorsque le processus générateur de données est déconnecté de la zone géographique étudiée lors de la collecte de données (Flowerdew, 2011). L'unité zonale modifiable représente deux phénomènes distincts.

Le premier problème est lié à l'agrégation de données en grappe (échelle). Des données indépendantes se retrouvent artificiellement dépendantes les unes des autres selon l'échelle sélectionnée. Selon la taille de la grappe, la variance de données et la moyennes changeront (Dark et Bram, 2007; Pietrzak, 2014), faisant ainsi perdre des données liées à des phénomènes survenant à une échelle plus petite et qui peuvent pourtant s'avérer essentielles à la compréhension du phénomène. Il sera donc impossible dans une zone très grande, comme une région sociosanitaire, d'étudier des phénomènes d'accès liés aux quartiers ou aux aires de recensement. L'ensemble des taux d'accès et sa variance, selon le niveau d'analyse, ne représente pas nécessairement la réalité des individus de l'ensemble de l'espace habité d'où l'importance de privilégier des données de proximité, exprimées dans un ratio, et liées à l'effet observé et étudié (Pietrzak, 2014). L'utilisation de données peu ou non agrégées (micro-données) est donc à privilégier si l'on désire comprendre un phénomène lié à certains groupes de la population.

Le deuxième problème est quant à lui lié à la délimitation de l'espace, soit la frontière utilisée pour découper une région d'une autre. L'emplacement de la frontière fera varier la

valeur des données obtenues à l'intérieur de cette zone. Ces deux phénomènes contribuent à créer une erreur écologique, soit l'obtention de résultats dont il est impossible de savoir s'ils proviennent d'un effet réel des unités étudiées ou d'un effet résultant des deux problèmes précédents. Ce deuxième problème est parfois appelé le problème de contexte géographique incertain (PCGI, *Uncertain Geographic Context Problem*; Diez-Roux et Mair, 2010; Kwan, 2012). Ce problème est particulièrement criant dans les études portant sur la santé des populations où les quartiers et territoires administratifs sont utilisés alors que ces limites n'ont pas de lien logique avec le phénomène étudié (Matthews, 2006, Chaix 2009) mais représente une source de données facilement disponibles². L'effet du PUZM pourrait davantage se faire sentir pour certains types de variables (Flowerdew, 2011, Vogel, 2016) dont celles liées aux comportements individuels.

Avec l'augmentation rapide de la puissance de calcul en informatique, certains recommandent d'ailleurs de ne plus agréger les données (Tagashira et Okabe, 2002; Matisziw, Grubestic et Wei, 2008; Bissonnette, 2017), ce qui permet d'éviter le PUZM. Dans un contexte de recherche sur des comportements humains, cette méthode complexifie cependant le maintien de l'anonymat des participants, surtout lorsqu'il est recommandé de suivre dans le temps les unités d'analyse afin de diminuer les effets du PUZM et du PCGI (Kwan, 2012).

D'un point de vue scientifique, cette problématique est pertinente car elle ouvre la voie à de nouvelles recherches et à des avancées méthodologiques dans le domaine de l'évaluation de l'accès aux services de santé. En se concentrant sur l'adaptation des outils de mesure pour tenir compte des réalités spécifiques des régions éloignées, elle encourage le développement de méthodes de recherche innovantes et de modèles analytiques plus sophistiqués. De plus, elle stimule la collaboration interdisciplinaire entre les domaines de la santé publique, de la géographie, de l'économie régionale et d'autres disciplines

² Hugo et al. (2001) remettent en question la signification des frontières administratives à des fins de planification et préconisent plutôt une recherche visant à développer une hiérarchie imbriquée ou emboîtée de bassins sociaux lors de la planification sociale, économique et communautaire, et plus particulièrement dans les zones non métropolitaines.

connexes, ce qui favorise une compréhension holistique et approfondie des problèmes de santé régionale. Enfin, en mettant en lumière l'importance de tenir compte des contextes locaux dans la conception des politiques de santé, cette problématique contribue à renforcer l'efficacité et la pertinence des interventions de santé publique à l'échelle régionale et nationale.

À la lumière de ces observations et analyses, il apparaît pertinent et nécessaire de définir des objectifs de recherche spécifiques. Ces objectifs devraient être en relation avec les obstacles rencontrés dans la mesure de l'accès aux soins de santé, ainsi qu'avec le problème de l'aire zonale modifiable dans un contexte rural. Ces objectifs de recherche pourraient contribuer à améliorer notre compréhension de ces problèmes, à développer des méthodes de mesure plus précises et efficaces, et à proposer des solutions pour améliorer l'accès aux soins de santé dans les zones rurales. Ils pourraient également aider à informer les politiques de santé et à orienter les efforts pour améliorer l'accès aux soins de santé pour tous.

1.10 OBJECTIFS DE RECHERCHE

Cette thèse doctorale a pour ambition principale d'adapter un instrument pertinent pour améliorer l'évaluation de l'accès aux soins de santé primaires. Cet instrument sera développé en utilisant les techniques et méthodes les plus sophistiquées et éprouvées dans le domaine de la recherche en santé. L'instrument envisagé aspire à aller au-delà de la dynamique actuelle de l'offre et de la demande dans le secteur de la santé. Plutôt que de se limiter à une analyse quantitative de l'offre de services de santé par rapport à la demande de la population, cet instrument cherchera à déterminer les besoins réels et spécifiques en matière d'accès aux services de santé dans les zones non-urbaines.

Une meilleure compréhension des défis particuliers auxquels sont confrontés les individus résidant dans ces zones, tels que l'éloignement géographique, l'absence de moyens de transport, et d'autres obstacles éventuels à l'accès aux soins est nécessaire. De surcroît, notre instrument tiendra compte des disparités socio-économiques et des inégalités

de santé qui peuvent prévaloir au sein de ces populations. Cette mise à jour des instruments de mesure évaluant l'accès aux services de santé prend en considération les contraintes liées aux déplacements et aux distances dans les territoires géographiquement isolés. L'objectif sous-jacent est d'optimiser la réponse aux besoins sanitaires de ces populations périphériques, tout en favorisant le développement régional des régions rurales. En résumé, cette thèse doctorale vise à contribuer au développement régional par le biais de l'amélioration de l'équité en matière de santé. En développant un instrument qui permet une évaluation plus précise et plus nuancée de l'accès aux soins de santé, nous pouvons aider à orienter les ressources et les interventions de manière plus efficace et plus équitable. Cela pourrait à son tour conduire à des améliorations significatives dans la santé et le bien-être des populations vivant dans les zones non-urbaines.

Les quatre objectifs spécifiques du projet de recherche (tableau 1.2) sont les suivants :

1. Identifier la méthode la plus appropriée pour mesurer l'accès géographique aux services de santé dans un contexte rural, afin d'identifier les zones potentiellement sous-desservies. Cette méthode pourrait inclure l'utilisation de données géospatiales et de modèles statistiques pour prédire les besoins en matière de soins de santé dans différentes régions.
2. Utiliser la méthode optimale pour mesurer l'accès aux services de santé dans le Québec maritime, soit les régions desservies par notre université d'attache, afin d'obtenir un portrait plus détaillé de la situation de l'accès aux soins de santé de première ligne et de comparer cette méthode aux méthodes traditionnelles utilisées par le gouvernement. Cette étape permettra de proposer un outil pertinent aux décideurs.
3. Améliorer la méthode la plus appropriée en y ajoutant un facteur de correction tenant compte des besoins en matière de santé, en utilisant l'indice de défavorisation sociale et matérielle de Pampalon. Cela permettra d'optimiser l'outil sélectionné précédemment pour le rendre plus équitable. L'indice de Pampalon prend en compte

des facteurs tels que le revenu, l'éducation et l'emploi pour évaluer le niveau de défavorisation sociale et matérielle d'une région.

4. Comprendre et analyser les processus sous-jacents à l'accès aux soins, en utilisant les théories du développement telles que la théorie des lieux centraux et l'hypothèse d'un déséquilibre spatial, afin de mieux cerner les éléments tacites qui peuvent demeurer obscurs et de mieux comprendre les enjeux profonds liés aux problèmes d'accès des populations les plus vulnérables. Cette étape permettra également d'identifier les facteurs qui influencent l'accès aux soins, tels que la distance, le transport, la disponibilité des services et les barrières physiques ou culturelles.

Ceci nous amène donc à présenter l'ensemble des objectifs et des méthodes à utiliser afin de répondre à notre question de recherche.

Tableau 1.2: Démarches méthodologiques propres aux quatre sections de la thèse

| |
|---|
| <p>Chapitre 5: Underserved Rural Areas: A Systematic Review of Primary Care Geographical Access Using Gravity Models</p> <hr/> <p>Objectifs :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explorer l'application des méthodes d'accès géographiques dans le domaine de la santé primaire. 2. Identifier la méthode la plus efficace pour mesurer l'accès en contexte extra-urbain. <p>Méthodologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'une revue de littérature sur les méthodes d'accès géographiques. • Réalisation d'une revue systématique des études portant sur l'accès géographique en santé primaire. • Création d'une base de données répondant aux normes PRISMA pour la collecte et l'analyse des données. • Élaboration d'une grille de qualité CONSORT pour évaluer la qualité des études incluses. • Réalisation d'analyses statistiques des résultats obtenus afin d'identifier la méthode la plus discriminante pour mesurer l'accès en contexte extra-urbain. |
| <p>Chapitre 6: An Analysis of Primary Care Physician Accessibility and Medical Resource Distribution in Eastern Quebec: Utilizing an Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) Methodology</p> <hr/> <p>Objectifs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Évaluer l'accès aux services de santé primaire en utilisant le ratio de professionnels pour la population. 2. Évaluer l'accès aux services de santé primaire en utilisant la méthode E2SFCA. 3. Comparer les différences entre les taux d'accès obtenus avec ces deux méthodes. <p>Méthodologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer le taux d'accès aux services de santé primaire en utilisant les deux méthodes mentionnées ci-dessus. • Identifier les zones sous-desservies mises en évidence par la méthode E2SFCA. • Comparer les résultats obtenus avec les deux méthodes pour déterminer les différences entre les taux d'accès. |
| <p>Chapitre 7: Improving the Evaluation of Primary Care Physician Accessibility in Eastern Quebec: Incorporating the Pampalon Deprivation Index into the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area Methodology</p> <hr/> <p>Objectifs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Améliorer la méthode E2SFCA pour tenir compte des besoins de santé de la population. |

2. Identifier les zones dont l'accès aux services de santé pourrait être déficient.

Méthodologie:

- Intégrer l'indice de défavorisation de Pampalon à la méthode E2SFCA pour tenir compte des besoins de santé de la population.
- Comparer les résultats obtenus avec la méthode E2SFCA modifiée à ceux obtenus avec la méthode de base.
- Utiliser les résultats pour optimiser la planification des services de santé dans les zones identifiées comme étant sous-desservies.

Chapitre 8: Evaluating the Spatial Mismatch Hypothesis: A Comprehensive Analysis of Access to Primary Care Physicians and Healthcare Disparities in Eastern Quebec

Objectifs:

1. Identifier les mécanismes sous-jacents aux déficits d'accès aux services de santé.
2. Explorer l'hypothèse d'un déséquilibre spatial comme mécanisme explicatif de ces déficits.
3. Évaluer la pertinence de la théorie de la place centrale pour comprendre les problèmes d'accès liés à la concentration des services de santé.

Méthodologie:

- Calculer les liens (corrélations et régressions) entre les taux d'accès aux services de santé et les déterminants de l'hypothèse d'un déséquilibre spatial.
- Analyser les résultats pour évaluer la pertinence de l'hypothèse d'un déséquilibre spatial comme mécanisme explicatif des déficits d'accès aux services de santé.

En conclusion, notre recherche vise à déterminer la méthode la plus efficace pour évaluer l'accès géographique aux services de santé dans un contexte extra-urbain en mettant en évidence les régions potentiellement sous-desservies afin d'outiller les processus d'allocation de ressources pour optimiser la distribution des services de santé. Nous espérons améliorer cette méthode en intégrant un facteur de correction qui tient compte des besoins de santé et mieux comprendre les processus sous-jacents à l'accès aux soins, en nous appuyant sur des théories du développement telles que la théorie des lieux centraux et l'hypothèse d'un déséquilibre spatial. Cette recherche contribue ainsi à une meilleure compréhension de l'accès aux soins de santé et offre des pistes pour améliorer la distribution des services de santé dans les régions extra-urbaines.

CHAPITRE 2 - CADRE THÉORIQUE ET CONCEPTUEL

Cette section propose l'exploration des concepts fondamentaux pour comprendre et aborder efficacement les défis liés au développement régional et à l'accès aux services de santé en milieu rural. Nous débutons par une analyse exhaustive des enjeux territoriaux et spatiaux qui caractérisent les régions rurales, en examinant de près les notions d'espace, de territoire et de ruralité. Cette étude permettra de saisir pleinement la complexité des dynamiques sociales, économiques et culturelles à l'œuvre dans ces contextes spécifiques. Ensuite, nous plongerons dans une réflexion sur la justice sociale, en explorant en détail les concepts interdépendants de pauvreté, de défavorisation et d'équité, qui jouent un rôle crucial dans la compréhension des inégalités et des disparités socio-économiques dans les milieux ruraux. Nous poursuivrons ensuite notre analyse en examinant les dynamiques de l'économie géographique et du déséquilibre spatial, mettant en lumière les mécanismes complexes qui influent sur la répartition des ressources et des opportunités dans ces espaces. Enfin, nous approfondirons notre compréhension en abordant les approches intégrées de la santé, en mettant particulièrement l'accent sur la santé de proximité, la santé primaire, la santé des populations et la santé communautaire.

2.1 ENJEUX DE DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL

Le territoire, en tant que convergence des réalités physiques et sociales, se positionne comme un élément central dans la compréhension des dynamiques contemporaines. Souvent abordé à travers le prisme du développement territorial, il représente les interactions complexes entre les forces naturelles, les constructions humaines et les stratégies des acteurs publics et privés. Cet intérêt pour le territoire découle de sa capacité à encapsuler les enjeux économiques, politiques et culturels caractéristiques d'une ère marquée par la globalisation.

La notion de territoire est intrinsèquement complexe, englobant à la fois des composantes physiques et des constructions sociales. Il résulte de l'interaction entre des éléments naturels et humains, s'inscrivant dans un cadre social, institutionnel, politique et culturel (Pesqueux, 2014). Dans une économie mondialisée et compétitive, le territoire revêt également une importance majeure (Pesqueux, 2014), nécessitant que les acteurs publics, privés et associatifs intègrent sa dimension dans leurs stratégies de développement, de valorisation des potentiels territoriaux et de différenciation par rapport à d'autres territoires.

Dérivé du terme latin « territorium », lui-même issu de « terra » signifiant « terre », le territoire représente une portion d'espace terrestre soumise à une autorité ou à une juridiction, ou habitée par un groupe humain (Paquot, 2011). Cette notion peut être appréhendée tant sur le plan biophysique (comme un bassin hydrographique) que sur le plan institutionnel (telles que les zones de biodiversité comme les Zones Natura 2000, ou les systèmes de gestion de l'eau tels que les SAGE). Toutefois, sa dimension principale demeure sociale, résultant des actions des acteurs (Torre, 2015).

Les territoires sont des entités socio-spatiales intimement liées aux activités humaines sur un espace donné, témoignant ainsi d'un processus de construction politique (Jean, 2006). Étudier le territoire revient à approfondir la compréhension du monde en examinant l'impact des sociétés sur leurs environnements, permettant ainsi d'analyser les conflits d'usage, les divers modes d'occupation, ainsi que les problèmes et les ressources associés.

Le développement territorial se définit comme une approche du développement à la fois locale, participative et globale (Camus et al., 2019). Il est local dans la mesure où il se concentre sur des espaces géographiques de taille limitée. Il est participatif car il implique la participation des citoyens et des populations dans l'élaboration des orientations de développement. Il est global car il ne se limite pas à l'aspect économique, mais intègre également les dimensions sociales, environnementales et culturelles du développement dans une perspective de durabilité et d'équité. Le développement territorial reflète ainsi la

reconnaissance du rôle des acteurs et des éléments immatériels dans le développement, tout en intégrant la dimension spatiale (Belhedi, 2016).

Le territoire et le développement territorial constituent donc des concepts fondamentaux pour appréhender les dynamiques spatiales et sociales contemporaines, révélant les rapports de pouvoir, de conflit et de coopération entre les différents acteurs. Le développement territorial vise à valoriser les potentiels territoriaux et à intégrer les dimensions sociales, environnementales et culturelles du développement. Ainsi, le territoire et le développement territorial représentent des objets d'étude et d'action essentiels pour analyser et accompagner les transformations du monde contemporain.

2.2 ESPACE, ENDOGÉNÉITÉ ET TERRITOIRE

Les approches de l'espace et du développement régional offrent une variété de perspectives pour comprendre les interactions complexes entre les acteurs, les institutions et les territoires. Deux cadres théoriques principaux, l'approche interactionniste et l'approche institutionnaliste, fournissent des analyses distinctes de la proximité et de son influence sur les dynamiques socio-économiques.

L'approche interactionniste divise l'espace en trois dimensions : géographique, organisationnelle et institutionnelle (Carrincazeaux et al., 2008). La proximité géographique se réfère à la distance entre deux points, exprimée en temps ou en argent, avec une limite arbitraire d'éloignement pour distinguer ce qui est proche de ce qui est loin. La proximité géographique se réfère à la position dans l'espace des acteurs et renvoie à une distance qui les sépare (Mériade et al., 2017). Elle peut prendre une forme sociale, en renvoyant aux liens entre les services et les utilisateurs, ou même psychologique (Tremblay, 2017). Pour Torre et Rallet (2005) elle est associée à la distance (en temps, kilomètres, argent). La proximité géographique est binaire et se traduit par «proche» ou «loin» de quelque chose tandis que la proximité organisée est relationnelle.

La proximité organisationnelle (Mériade et al., 2017) est liée aux acteurs ayant le potentiel de participer à un processus. La proximité institutionnelle (Talbot et Kirat, 2005)

concerne les règles communes (implicites ou explicites) selon lesquelles les acteurs agiront. La proximité se déroule donc entre les acteurs, au sein de réseaux, et émerge du terrain.

D'autre part, l'approche institutionnelle divise l'espace en deux dimensions : géographique et organisée (Carrincazeaux et al., 2008). Dans ce cadre, la proximité est facilitée par les institutions ou les organisations, soit un dispositif de participation, et « descend » vers les acteurs. Ces deux proximités représentant avant tout un potentiel (Torre et Rallet, 2005; Torre, 2008; Torre, 2018). La proximité organisée, basée sur une logique d'appartenance (au même réseau) et de similitude (distance cognitive; Torre, 2018), permet d'activer les effets de la proximité géographique (Bouba-Olga et Grossetti., 2008, Torre, 2009).

La proximité géographique, qui aborde la question objective de localisation (Pecqueur et Zimmerman, 2004; Talbot et Kirat, 2005), est une proximité dans l'espace aux personnes et aux objets, une question de topologie (Torre, 2008). Elle peut être temporaire (Torre, 2009), comme dans le cas d'activités éphémères, et n'entraîne pas nécessairement d'interaction si cette dernière n'est pas activée par les acteurs (Torre, 2009). Elle sous-entend une potentialité et peut être recherchée (se rapprocher) ou subie (désir de s'éloigner).

Certains considèrent la proximité comme relative (Torre et Filippi, 2005; Talbot et Kirat, 2005) car le «proche» ou le «loin» repose sur un jugement. Cependant, les acteurs humains sont toujours localisés (Torre, 2008), et leur existence physique se déroule, à chaque moment du temps, dans un lieu bien précis et non pas dans un autre. L'économie de la proximité (Pecqueur et Zimmerman, 2004; Massard et Mehier, 2009) repose sur des agents situés dans un espace géographique mais intégrés dans un système de relations. Pour endogénéiser l'espace, il ne doit pas être délimité a priori, mais provenir des analyses (Carrincazeaux et al., 2008). Certains avancent l'idée que l'importance de la distance géographique serait surestimée (Vicente et Suire, 2007; Carrincazeaux et al., 2008), l'utilisation des technologies de l'information et de la télémédecine en faisant foi. D'autres

mentionnent qu'un minimum de proximité géographique est nécessaire pour favoriser la collaboration, sans définir ce minimum (Rychen et Zimmerman, 2006).

L'approche du développement régional est reconnue comme une unité d'analyse économique, principalement légitimée par ses caractéristiques politiques ou institutionnelles (Torre, 2015; Isard, 1956; Peyroux, 1969). Le développement territorial vient enrichir cette perspective en mettant l'accent sur l'échelle microéconomique, ce qui élargit le cadre macroéconomique des théories classiques de la localisation, tout en se penchant davantage sur les relations organisées plutôt que sur les frontières (Torre, 2018). Il implique toutes les parties prenantes, dépassant ainsi les seuls acteurs productifs ou les institutions de développement, et est dirigé par les acteurs locaux. La territorialisation est ainsi un indicateur de processus, matérialisant les liens entre les acteurs (Lachapelle et Bourque, 2013).

Le développement spatial s'inscrit nécessairement dans des rapports de force entre acteurs sociaux, organisations ou territoires (Fontan, 2008). Il se réalise là où se trouvent les populations, et non dans un espace abstrait (Pecqueur, 2003). L'espace joue un rôle de coordination des agents en prenant une dimension sociale lors de la construction active des relations (Talbot et Kirat, 2005). Cependant, le développement n'est pas uniforme et la concentration des activités peut avantager certaines régions plutôt que d'autres (Torre, 2015). L'innovation territoriale résulte de la combinaison de la concentration et de la proximité (Masset et Torre, 2004; Pecqueur, 2003).

Le territoire est un système d'acteurs situés dans l'espace et le temps, représentant à la fois un cadre d'action pour les individus impliqués dans une problématique et le résultat de leurs actions (Lachapelle et Bourque, 2013). Il renvoie à des relations organisées, à des groupes ou des populations qui s'identifient à des projets communs (Sack, 1986; Torre, 2015). Émergent d'un processus de différenciation, les territoires sont construits par des groupes et s'associent à un espace physique, agissant comme un filtre ou un repoussoir pour les acteurs extérieurs à ces limites (Pecqueur, 2006). Leur existence suppose une construction historique durable (Pecqueur, 2006), et bien qu'ils puissent être de nature

biophysique ou institutionnelle, ils découlent principalement des actions des acteurs (Jean, 2008; Courlet et Pecqueur, 2013; Torre, 2015).

La notion de territoire (Pesqueux, 2014) englobe des objectifs implicites tels que l'utilisation stratégique des ressources, le contrôle de l'espace, le sentiment d'appartenance des populations ainsi que des aspects symboliques tels que la perception et la valorisation. Cette conceptualisation du territoire permet de transcender sa simple dimension géographique (Torre, 2015). La compréhension du territoire exige une évaluation approfondie de ses dynamiques spatio-temporelles d'utilisation. Assimilable à une construction, semblable à la culture, le territoire englobe à la fois des aspects matériels, culturels et symboliques. Il représente une synthèse complexe de la relation entre la société, l'espace, le temps et la culture, exprimant des combinaisons d'identités et d'altérités (Di Méo et Buléon, 2005). Du fait de la pluralité de facteurs endogènes (ressources, culture, traditions, etc.) et exogènes (marchés, capitaux, innovations, etc.), les territoires se caractérisent par leur hétérogénéité et leur complexité. Leur représentation se base sur des indicateurs sociodémographiques qui facilitent la synthèse et se concentrent souvent sur les éléments pertinents pour le développement économique, reléguant souvent au second plan les inégalités sociales, leur production et les asymétries liées aux systèmes établis (Rojas-Lpez et Pulido, 2013).

Dans le domaine de la géographie et des mesures spatiales, l'endogénéité peut être conceptualisée comme l'influence exercée par les attributs intrinsèques d'une localité ou d'une région, c'est-à-dire les variables endogènes, sur son évolution ou son état actuel (Fingleton et Le Gallo, 2012). Ces attributs intrinsèques peuvent comprendre une multitude de facteurs, allant des ressources naturelles aux caractéristiques démographiques.

Par exemple, les ressources naturelles d'une région, qui sont une variable endogène, pourraient avoir un impact significatif sur son développement économique. Les ressources naturelles, telles que les minéraux, le pétrole ou le gaz naturel, peuvent être exploitées pour générer des revenus, stimuler l'emploi et favoriser le développement économique. De plus,

ces ressources peuvent attirer des investissements et des industries, ce qui peut à son tour stimuler davantage le développement économique.

De même, la densité démographique d'une ville, qui est une autre variable endogène, pourrait influencer la quantité d'infrastructures publiques requises (Simard, 2019). Une densité de population élevée peut nécessiter une infrastructure publique plus importante, comme les routes, les écoles et les hôpitaux, pour répondre aux besoins de la population. Cela peut également influencer d'autres aspects de la ville, comme la planification urbaine et le développement immobilier (Simard, 2019).

Cependant, il est essentiel de noter que l'endogénéité peut engendrer des complications dans l'analyse spatiale et géographique (Fingleton et Le Gallo, 2012). L'une de ces complications est la difficulté à distinguer les effets causaux. Par exemple, une densité de population élevée peut entraîner une augmentation des infrastructures publiques. Cependant, en même temps, une augmentation des infrastructures publiques peut attirer davantage de personnes dans une région, ce qui peut à son tour augmenter la densité de population (Fingleton et Le Gallo, 2012). Cette situation illustre le problème de l'endogénéité, où il est difficile de déterminer si une variable est la cause ou l'effet d'une autre variable (Fingleton et Le Gallo, 2012).

Il est donc impératif de prendre en compte l'endogénéité lors de l'analyse des relations spatiales et géographiques (Fingleton et Le Gallo, 2012). Sans une prise en compte appropriée de l'endogénéité, les chercheurs risquent de tirer des conclusions inexactes ou trompeuses (Fingleton et Le Gallo, 2012). Par conséquent, les méthodes statistiques et économétriques qui tiennent compte de l'endogénéité sont essentielles pour obtenir des résultats précis et fiables dans l'analyse spatiale et géographique (Fingleton et Le Gallo, 2012). Cela souligne l'importance de la rigueur méthodologique dans la recherche géographique et spatiale (Bruna et al., 2022)

L'analyse spatiale appliquée à la santé découle alors de l'impératif crucial de localiser les acteurs et les fournisseurs de services de santé, et ce, en raison de leur impact

sur l'offre et la demande de ces services. La proximité géographique renforce les interactions entre ces acteurs (Tobler, 1970) et favorise une approche centrée sur la gravité. La délimitation de la zone d'influence, appelée zone d'influence sociale, est une notion originaire des théories économiques géographiques (Hugo et al., 2001).

L'analyse de la proximité, de la territorialisation et du développement régional met en évidence la complexité des interactions entre les acteurs, les institutions et les territoires. L'approche interactionniste souligne le rôle crucial des relations sociales et des réseaux dans la construction de la proximité, tandis que l'approche institutionnaliste met l'accent sur l'importance des institutions dans la création d'un environnement propice à la coordination et à la collaboration. Comprendre ces dynamiques spatiales et sociales est essentiel pour élaborer des politiques et des stratégies de développement efficaces qui répondent aux besoins et aux aspirations des populations locales, tout en favorisant une croissance économique durable et inclusive. Cependant, il est également important de considérer le type spécifique de territoire dans lequel notre analyse se déroule, à savoir le territoire rural.

2.3 LA RURALITÉ PLURIELLE

La définition du territoire rural constitue un sujet complexe qui alimente de nombreux débats dans les milieux académiques et politiques (Paquot, 2011). Contrairement à l'urbain, le rural ne se prête pas facilement à une définition claire, et les critères traditionnels tels que la population, la densité et la distance aux centres urbains ne parviennent pas à saisir pleinement sa diversité et sa complexité (Belhedi, 2016). Cette diversité reflète les réalités socio-économiques et culturelles variées des espaces ruraux, soulignant ainsi l'importance d'une approche contextualisée pour appréhender et mesurer la ruralité.

Souvent perçue comme une version négative de l'urbain, la définition du territoire rural repose fréquemment sur des critères tels que la population, la densité, la distance aux centres urbains, le type d'emplois ou les déplacements pour le travail (Divay et al., 2021).

Toutefois, ces approches tendent à créer une dichotomie entre le rural et l'urbain, sans reconnaître les nuances intermédiaires.

Il est donc préférable de définir la ruralité en fonction du contexte et de sa mise en œuvre pratique. Duplessis (2001) propose six définitions canadiennes couramment utilisées de la ruralité, dont celle de l'Institut de la statistique du Québec, qui se base sur les régions rurales de recensement définies par Statistique Canada. Ces définitions présentent certaines variations, notamment celles qui s'appuient sur le concept de zones d'influence des régions métropolitaines et de recensement et des agglomérations de recensement. Cette catégorisation distingue quatre types de zones d'influence (nulle, faible, modérée et forte) en fonction de la distance de navettage pour le travail entre ces zones et le centre de la région métropolitaine ou de l'agglomération. Ces zones peuvent ensuite être subdivisées en secteurs de recensement.

Au Québec, le territoire est généralement divisé en quatre catégories de régions, connues sous le nom de zones d'influence des régions métropolitaines et de recensement (Alix et al., 2018). Cette classification des secteurs statistiques, proposée par Statistique Canada dans le Bulletin des régions rurales et petites villes du Canada (Duplessis et al., 2001), est l'une des versions les plus utilisées.

Montréal se distingue comme une région urbaine à part entière, tandis que les autres régions métropolitaines englobent des villes comptant plus de 100 000 habitants. Les centres de population moyens regroupent les villes de 30 000 à 99 999 habitants, tandis que les petits centres de population comptent moins de 29 999 habitants. Selon cette classification, moins de 20 % de la population réside dans les petits centres, tandis que près de la moitié (49 %) vit dans la région de Montréal.

Sur le plan de l'organisation de la santé, la délimitation territoriale est basée sur les régions sociosanitaires, correspondant aux dix-huit régions administratives du Québec. Le Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) définit les régions sociosanitaires éloignées et intermédiaires principalement en fonction de leur distance par rapport à un

hôpital spécialisé, plutôt qu'en fonction de leur degré de ruralité, notamment le Bas-Saint-Laurent, le Saguenay–Lac-Saint-Jean, la Mauricie–Centre-du-Québec, l'Outaouais, l'Abitibi-Témiscamingue, la Côte-Nord, le Nord-du-Québec, et la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine. Ces régions peuvent varier dans le temps et sont définies dans les Plans régionaux d'effectifs médicaux (PREM) du MSSS, établis annuellement.

Cependant, l'une des principales limitations de cette classification est son manque de prise en compte de la topographie et des infrastructures locales. Le milieu local, considéré comme l'unité physique de base, correspond aux environs immédiats du lieu d'habitation, au voisinage (Frohlich et al., 2008). Par exemple, les petites localités de l'Est du Québec sont incluses dans les agglomérations de recensement, car les habitants de ces villages se rendent dans de plus grandes villes comme Rimouski et Matane pour travailler, ce qui occulte les défis liés au manque d'infrastructures routières et à l'accès limité aux services de santé dans les petites zones rurales.

L'Association des médecins d'urgence du Canada classe la ruralité en quatre catégories distinctes. Selon leur définition de la ruralité, une première catégorie, soit la communauté rurale périphérique, se situe à moins de 2,5 heures d'un centre de plus de 500 000 habitants. La deuxième catégorie, la communauté rurale intermédiaire, se trouve à plus de 2,5 heures d'un centre de population de 500 000 habitants, mais à moins de 1,5 heure d'un hôpital régional. La troisième catégorie, la communauté rurale éloignée, est à plus de 2,5 heures d'un centre de population de 500 000 habitants et à plus de 1,5 heure, mais à moins de 3,5 heures d'un hôpital régional. Enfin, la dernière catégorie, la communauté rurale isolée, est située à plus de 3,5 heures d'un centre de population de 500 000 habitants et d'un hôpital régional.

Selon leur définition de la ruralité, 13% de la population du Québec est véritablement rurale, alors que Statistique Canada estime ce nombre à 21%. En effet, Statistique Canada considère comme rurale la population périphérique, à moins d'une heure de Montréal, travaillant dans les régions agricoles, même si l'accès à des services de santé spécialisés reste relativement aisé.

Il est crucial de contextualiser la définition de la ruralité en fonction du problème de recherche et de la rendre opérationnelle (Duplessis, 2001). Dans le cadre du système de santé québécois, fondé sur la hiérarchisation des services selon une approche populationnelle et historique, il est indispensable que la définition de la ruralité intègre ces aspects. L'approche populationnelle implique de prendre en considération l'évolution de la santé des populations recevant des soins. Les concepts d'institutionnalisme historique et de chemins de dépendance expliquent en partie les tendances observées par un gouvernement pour élaborer de nouvelles politiques (Tuohy et Glied, 2011), et le système de santé n'est pas exempt de ces influences.

La ruralité est un donc concept complexe et multidimensionnel, bien au-delà de son opposition simple à l'urbanité. Elle englobe divers aspects, des éléments géographiques aux dimensions sociologiques et culturelles. Comme le souligne Jean (2017), la ruralité possède ses propres caractéristiques distinctives.

D'une part, la ruralité se caractérise par des relations interpersonnelles étroites, favorisant une société où les individus sont fortement connectés et dépendants les uns des autres. Cette proximité contribue à une forte cohésion sociale et à une solidarité communautaire, illustrées par une tradition d'accueil et d'entraide. D'autre part, ces relations interpersonnelles étroites peuvent entraîner une forte dépendance entre les individus et une pression sociale importante. Cette proximité peut parfois limiter l'individualité et renforcer les attentes conformistes au sein de la communauté.

La ruralité peut se distinguer par une sensibilité accrue au patrimoine, qu'il soit naturel, historique ou humain. Les communautés rurales accordent souvent une grande importance à la préservation et à la valorisation de leur patrimoine, qui constitue une part essentielle de leur identité et de leur sentiment d'appartenance. Cependant, cette importance accordée à la préservation du patrimoine peut parfois freiner l'innovation et le changement, rendant difficile l'adaptation aux nouvelles réalités économiques et sociales.

Aussi, la ruralité renvoie à l'ensemble des représentations collectives associées à la vie dans les espaces ruraux. Comme le souligne Lambert (2020), elle se définit aux niveaux sociologique et géographique comme un espace habité par de petites communautés humaines. Bien que de taille réduite, ces communautés sont caractérisées par une riche diversité sociale et culturelle ainsi qu'une dynamique propre.

Selon Bouron et Georges (2019), la ruralité est un aussi concept multidimensionnel qui englobe à la fois un lien anthropologique avec l'espace rural, un ensemble de représentations de la vie dans ces espaces, ainsi qu'un mode d'habitation spécifique, caractérisé par une forte relation aux lieux et au local. Cette ruralité exprime une diversité de pratiques, de valeurs et de modes de vie, se distinguant ainsi de l'urbain. De plus, la ruralité est inscrite dans un contexte où les frontières entre le rural et l'urbain sont de plus en plus floues, en raison des dynamiques de métropolisation et de périurbanisation, de télétravail et de qualité de vie, remettant ainsi en question les catégories spatiales traditionnelles.

Jean et Périgord (2017) remarquent que le rural n'est plus simplement un espace en opposition à la ville, mais plutôt un espace de ruralité, caractérisé par un mode d'habiter le territoire et un ensemble de représentations. Ils soulignent également l'impact des changements économiques, culturels et artistiques qui influencent les campagnes sous l'effet de l'urbanisation, témoignant ainsi de la complexité et de la diversité des dynamiques rurales, en lien avec les évolutions de la société contemporaine.

La ruralité transcende donc les définitions simplistes basées sur des critères démographiques ou géographiques. Elle englobe une diversité de réalités sociales, culturelles et économiques qui échappent à une caractérisation uniforme. Reconnaître cette complexité exige une approche nuancée et contextuelle, tenant compte des spécificités locales et des dynamiques propres à chaque territoire rural. Négliger cette diversité risquerait de perpétuer des stéréotypes et de sous-estimer les besoins et les ressources des communautés rurales. Par conséquent, l'étude et la compréhension de la ruralité nécessitent

une approche intégrée et inclusive, capable de saisir toute la richesse et la complexité des espaces ruraux dans notre société contemporaine.

La ruralité dépasse largement une simple opposition à l'urbanité ; elle est un écosystème complexe, riche de ses spécificités et de ses dynamiques propres. Tenter de la circonscrire à travers des critères démographiques ou géographiques s'avère réducteur, ne rendant pas justice à la diversité et à la richesse des espaces ruraux. De même, le développement territorial émerge comme une réponse complexe et nuancée aux défis actuels, tout comme l'étude du territoire et de la ruralité révèle la complexité des dynamiques sociales, culturelles et économiques contemporaines. En adoptant une approche intégrée, nous pouvons mieux comprendre les besoins, les ressources et les défis des communautés rurales, ce qui permettra de concevoir des politiques et des stratégies de développement mieux adaptées, favorisant ainsi une croissance économique durable et inclusive pour tous les territoires. Nous retiendrons donc la définition suivante de ruralité pour notre travail, soit que la ruralité (Lambert, 2020), est un espace habité par de petites communautés humaines riches en diversité sociale et culturelle, et, comme le soulignent Bouron et Georges (2019), elle englobe un lien anthropologique avec l'espace rural, des représentations de la vie rurale, et un mode d'habitation spécifique, distinct de l'urbain.

2.4 DÉFAVORISATION

La pauvreté, la défavorisation et l'équité sont des concepts cruciaux dans l'analyse des inégalités sociales et économiques, notamment dans les contextes ruraux (Claval, 1978). En tant que phénomènes sociaux, ils sont étroitement liés au concept de justice sociale, qui vise à garantir un traitement équitable et égalitaire pour tous les membres de la société (Soja, 2012). La pauvreté, représentant l'incapacité de satisfaire les besoins essentiels pour mener une vie digne, est examinée à travers différentes approches telles que la pauvreté absolue, relative et selon les biens premiers (Guerrero, 2014). La défavorisation élargit cette perspective en incluant un ensemble de désavantages sociaux qui affectent la qualité de vie des individus et des communautés (Pampalon et Raymond, 2003). Enfin, l'équité, en tant que principe fondamental de justice sociale, aspire à assurer un traitement juste et égal pour

tous, indépendamment de leur origine ou de leur condition. Dans le cadre de notre travail, nous nous intéressons particulièrement à la défavorisation sociale et matérielle.

La défavorisation, selon la définition de Townsend (1971), fait référence à une situation de désavantage par rapport à la communauté locale ou à la société dans son ensemble à laquelle un individu appartient. Cette défavorisation, observable dans les conditions de vie des individus et dans leur environnement de vie, dépasse le concept de pauvreté en y ajoutant d'autres éléments de désavantage social (Pampalon et al., 2003, 2009). Il est crucial de distinguer que, bien que la pauvreté et la défavorisation soient souvent corrélées, elles ne sont pas synonymes (Gamache et al., 2020). Ces concepts relèvent de différentes échelles d'analyse : la pauvreté est principalement liée aux individus, tandis que la défavorisation est davantage associée à leur environnement immédiat (Bisiaux, 2011). En effet, la pauvreté peut engendrer la défavorisation et vice versa, mais ces deux concepts ont chacun des implications distinctes en termes de politiques publiques et d'interventions sociales.

Pour mieux comprendre la défavorisation sur le plan social et matériel (Gamache et al., 2020), on peut l'analyser selon trois dimensions principales (Pampalon, 2014) :

- La première, la dimension matérielle, englobe des domaines tels que l'éducation, l'emploi et le revenu. Elle examine les ressources matérielles dont disposent les individus et la manière dont ces ressources peuvent influencer leur qualité de vie.
- La seconde, la dimension sociale, comprend les caractéristiques personnelles, la santé physique et mentale, et les connexions sociales. Elle se concentre sur les aspects interpersonnels de la vie d'un individu, y compris ses relations avec les autres et sa santé globale.
- La troisième, la dimension environnementale, est subdivisée en deux sous-dimensions : l'environnement de vie immédiat et l'environnement élargi. Elle examine les conditions environnementales dans lesquelles vivent les

individus et comment ces conditions peuvent affecter leur bien-être. Cette dimension est particulièrement propice aux analyses en milieu rural.

Il est essentiel de comprendre qu'une personne peut être désavantagée dans un domaine sans l'être dans d'autres (Pampalon, 2012). Lorsque plusieurs domaines présentent des désavantages, on parle alors de défavorisation multiple, comme l'ont souligné Gamache et ses collègues en 2020. Si l'on se concentre sur les désavantages simultanés dans des domaines spécifiques, on parle de défavorisation multidimensionnelle.

En outre, certaines caractéristiques biologiques et personnelles des individus, telles que l'âge, le sexe, l'apparence physique, la santé physique et mentale, la religion ou le statut d'immigration, sont susceptibles de créer des groupes de population vulnérables à la défavorisation des conditions de vie, comme le note Pampalon en 2013. Ainsi, certaines populations peuvent être marginalisées même si elles disposent des ressources matérielles et sociales nécessaires pour vivre dans de bonnes conditions.

Enfin, au-delà des conditions de vie, les environnements de vie des individus peuvent également être défavorisés ou exposer les résidents à des risques accrus (Gamache et al. 2020). C'est pourquoi il est essentiel d'évaluer l'espace habité dans les analyses d'accès. En effet, comprendre comment l'environnement de vie peut contribuer à la défavorisation peut aider à identifier les zones à risque et à mettre en place des interventions ciblées pour améliorer les conditions de vie.

2.5 ÉQUITÉ

L'équité exige de traiter les individus avec dignité, sans distinction de leur origine ou de leur condition (Brundtland et al., 1987). Elle implique la reconnaissance des inégalités existantes et la mise en place de mesures pour les réduire. Cela peut inclure diverses politiques mises en œuvre directement par l'État, comme la Loi canadienne sur la Santé ou les politiques de redistribution des médecins de première ligne sur le territoire québécois (PREM) ou encore des politiques d'éducation universelle, ou être encouragé

indirectement par l'État à travers des programmes de développement communautaire et des initiatives de justice sociale.

Dans le domaine économique, l'équité est un concept clé qui renvoie à la répartition juste et équitable des ressources, des actifs et des impôts. Selon Desmarais-Tremblay (2021), elle peut être envisagée sous deux aspects essentiels : l'équité horizontale et l'équité verticale. L'équité horizontale stipule que les individus ou les groupes avec des capacités similaires doivent être traités de manière égale, tandis que l'équité verticale stipule que les individus ou les groupes qui sont différents doivent être traités différemment de manière proportionnelle à leurs différences. Ces concepts sont fondamentaux pour comprendre comment les politiques fiscales et les systèmes de redistribution des richesses peuvent contribuer à l'équité économique.

En passant à une perspective de développement, l'équité reste un principe central qui oriente la répartition des ressources et des bénéfices de manière juste et équitable (Trouillet, 2016). Elle est souvent liée à deux concepts fondamentaux : l'équité intragénérationnelle, qui se réfère à l'équité au sein de la même génération, et l'équité intergénérationnelle, qui se réfère à l'équité entre différentes générations. Ces concepts sont essentiels pour comprendre comment les politiques de développement peuvent être élaborées pour promouvoir l'équité.

L'équité est également une question de mise en place d'ordres justes et équitables, et de veiller à ce que chacun soit traité selon sa dignité. Dans une perspective de développement, l'équité (Sen, 1985) vise à assurer que tous les individus ont un accès équitable aux opportunités et aux bénéfices du développement, tout en veillant à ce que les actions de développement d'aujourd'hui ne compromettent pas la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins. Ainsi, l'équité est un principe clé pour la construction d'une société juste.

Cependant, il est important de souligner que malgré son importance, l'équité est le critère d'accès le plus difficile à mesurer (Gulliford et coll., 2002). Un des obstacles

majeurs ne provient pas de l'utilisation des méthodes de mesures d'accès géographique, mais plutôt du manque d'intérêt des autorités en raison du niveau d'expertise requis pour les mettre en place (Samarasundera et al., 2012).

Au cœur du système de santé se trouvent les principes d'équité et d'adaptabilité, qui guident toutes les réformes adoptées en matière de santé. Pour le Ministère, l'implication des individus (Tremblay, 2017) dans la gestion des services de santé doit aller au-delà de la simple participation au conseil d'administration de l'hôpital local. Cette approche représente une « véritable régionalisation » (Shmerling, 2021), c'est-à-dire la capacité du réseau à offrir des services différenciés d'une région sociosanitaire à l'autre. Cependant, cette conception, qui prévalait déjà lors de l'adoption de la loi de 1971, se limite souvent à la phase de planification, la gestion des fonds publics relevant de la direction suprarégionale des centres intégrés. Ceci va à l'encontre du principe de subsidiarité, qui stipule que le palier le plus proche de l'enjeu doit intervenir pour maximiser l'efficacité, l'efficience et la responsabilité des acteurs.

L'équité en matière de soins de santé peut être définie de différentes manières. Elle peut se traduire par l'égalité d'accès aux soins, l'égalité d'utilisation des services ou l'égalité des résultats en matière de santé (Culyer et Wagstaff 1993). Certains considèrent que l'égalité d'accès est le principe d'équité le plus approprié dans une perspective de politique de santé publique (Oliver et Mossialos 2004), tandis que d'autres estiment que la maximisation de la santé devrait être l'objectif principal (Hemenway 1982). Cependant, il demeure difficile d'évaluer et de mesurer la prestation des soins de santé.

Selon Rojas-Lpez et Pulido (2013), l'observation d'iniquités dans un espace géographique ne permet pas de déterminer la nature de la relation et les mécanismes sous-jacents qui la produise. Il est important de noter que le concept d'inégalité sociale, bien qu'il soit souvent associé à celui de pauvreté, reflète des différences, tandis que la pauvreté renvoie à des insuffisances qui empêchent l'atteinte d'un niveau de vie adéquat. Ces inégalités se manifestent notamment par des différences dans les niveaux de santé entre les populations rurales et urbaines du Canada (Romanow, 2002 ; Martinez, 2004 ; Ricketts

et Holmes, 2007 ; White, 2013 ; INSPQ, 2019). En effet, selon l'INSPQ (2019), les données relatives à l'état de santé sont globalement moins favorables en milieu rural qu'en milieu urbain.

En conclusion, la pauvreté, la défavorisation et l'équité sont des concepts essentiels pour comprendre les inégalités sociales et économiques. La pauvreté, en tant que privation de ressources matérielles essentielles, coexiste souvent avec la défavorisation, qui englobe un ensemble plus large de désavantages sociaux et environnementaux. Pour lutter contre ces inégalités, il est impératif de promouvoir l'équité, en garantissant un accès égal aux opportunités et aux ressources, tout en tenant compte des besoins spécifiques des individus et des communautés. En adoptant une approche intégrée et globale, il pourrait être possible de concevoir des politiques et des programmes susceptibles de favoriser le développement. Cette démarche nécessite une analyse approfondie des divers facteurs économiques, sociaux et environnementaux qui influencent le développement régional. En particulier, l'économie géographique joue un rôle crucial en fournissant un cadre pour comprendre comment les ressources et les activités économiques sont distribuées spatialement, et comment ces distributions affectent les dynamiques de développement.

2.6 DYNAMIQUES DE L'ÉCONOMIE GÉOGRAPHIQUE ET DÉSÉQUILIBRE SPATIAL

Économie géographique

L'histoire de l'économie géographique est marquée par une série d'avancées théoriques qui ont profondément façonné notre compréhension de la localisation des activités économiques. Depuis les travaux pionniers de Von Thünen jusqu'aux développements contemporains, cette discipline a scruté les mécanismes complexes qui gouvernent le choix stratégique des emplacements économiques. Ces théories ont jeté les bases d'une réflexion profonde sur la géographie économique, soulignant l'importance cruciale de la proximité des marchés et des centres d'activité dans la détermination des schémas de développement.

Le choix de l'emplacement stratégique des activités économiques trouve ses racines dans l'essence même de l'économie géographique, une discipline dont les prémices remontent à la fin du 18^e siècle et au début du 19^e, époque où émergent les travaux novateurs de Von Thünen en 1826. Dans sa théorie de l'État isolé, Thünen établit les fondements mathématiques de la productivité marginale, soulignant la dépendance étroite entre la rentabilité de la production et la proximité du marché. Ainsi naquit la théorie de la localisation industrielle, où la notion de distance optimale vis-à-vis du marché devint le pilier central.

Alfred Weber, dans son modèle de localisation industrielle de 1909, approfondit ces idées en mettant en lumière les mécanismes complexes de positionnement des activités économiques, guidées par des forces d'attraction et de répulsion en vue de la détermination de points centraux stratégiques. Cette perspective ouvrit la voie à des réflexions approfondies sur la géographie économique, incarnées par les travaux de Christaller et sa théorie des places centrales en 1933. Ce modèle, fondé sur une hiérarchisation des réseaux urbains, propulse la centralité urbaine au cœur des dynamiques économiques, esquissant une nouvelle vision de la structuration de l'espace, souvent représentée sous forme hexagonale.

Le modèle de Lösch (1939), contemporain de Christaller, tout en adoptant la forme hexagonale, se distingue par sa conception de l'aire de marché. Pour Lösch, l'hexagone symbolise davantage une limite définissant un état fermé, se fondant ainsi sur les principes instaurés par Von Thünen.

L'évolution des théories économiques a engendré la théorie des pôles de croissance de François Perroux en 1955. Mettant en avant le rôle dynamique des unités économiques, telles que les entreprises, dans la génération de la croissance économique et sa répartition inégale, cette théorie favorise l'émergence de concentrations spatiales et de cercles vertueux d'activité économique.

Cette approche s'est progressivement transformée en un modèle de développement centre-périphérie, tel que développé par Reynaud en 1980, soulignant l'importance cruciale des pôles de développement dans la croissance économique régionale. Ce modèle met en lumière les interactions complexes entre le centre et la périphérie, où des forces centrifuges et centripètes agissent de concert pour façonner les trajectoires de développement. D'un point de vue théorique, deux articles (Hugo et al., 2001; Dennis, Marsland et Cockett, 2002) s'interrogent sur le rôle de la théorie de la place centrale dans la planification urbaine et rurale. Malgré ces avancées, la prise en compte de l'espace dans les théories économiques demeure encore partielle de nos jours.

Même si l'économie géographique peut identifier les régions où l'accès aux soins de santé est limité, ce sera la médicométrie qui pourra quantifier l'impact de ces limitations sur la santé des populations locales. Le lien entre l'économie géographique et la médicométrie réside d'ailleurs dans leur capacité à analyser et à comprendre les disparités spatiales en matière de santé. Dans la section suivante, nous examinerons les principes fondamentaux de la médicométrie, ses outils et techniques, ainsi que son impact potentiel sur l'avenir de la médecine.

2.7 MÉDICOMÉTRIE

Le modèle médicométrique permet de rectifier en partie ces limitations en orientant les éléments de production et industriels vers les services et l'accessibilité. Alors que l'économie géographique fournit le cadre spatial et contextuel, c'est la médicométrie qui apporte les outils analytiques pour évaluer les données de santé dans ce cadre, permettant ainsi une compréhension plus complète et intégrée des enjeux de santé publique. Ces deux disciplines permettent de mieux comprendre comment les facteurs économiques et géographiques influencent la distribution des services de santé et les résultats sanitaires, et d'élaborer des politiques plus efficaces pour réduire les inégalités en matière de santé.

À l'origine, la médicométrie est un concept qui a été élaboré par les professeurs Paelinck, Bailly et Périat en 1983. Leur vision était de développer une compréhension

holistique et intégrée de la santé, qui transcende les limites traditionnelles des disciplines académiques.

Cette discipline interdisciplinaire est unique en ce sens qu'elle intègre une multitude de structures d'analyse. Elle ne se limite pas aux aspects sanitaires, mais englobe également les dimensions économiques, sociales, politiques, spatiales, éthiques et temporelles. Cette approche globale permet une analyse plus complète et nuancée des problèmes de santé et des systèmes de santé. Donc, l'objectif principal de la médicométrie est d'effectuer une analyse exhaustive du système de santé. Contrairement à de nombreuses autres approches, elle prend en compte tous les acteurs du système de santé et évalue l'impact de la santé sur les sociétés à travers le temps et l'espace (Bailly et Périat, 1995).

Un aspect important de la médicométrie est qu'elle offre un moyen de rectifier les raisonnements monodisciplinaires. Par exemple, les analyses économiques traditionnelles se limitent souvent à une énumération comptable des « coûts » de la santé. La médicométrie, en revanche, reconnaît que la santé a de multiples dimensions et que sa valeur ne peut être réduite à une simple mesure monétaire (Bailly et Périat, 2003).

Il est également important de noter que les modèles de médicométrie sont, à priori, formulés de manière spatialement interdépendante. Cela signifie qu'ils reconnaissent que les problèmes de santé et les systèmes de santé sont intrinsèquement liés à leur contexte spatial et ne peuvent être pleinement compris sans tenir compte de cette dimension (Vermot-Desroche, 1997).

En somme, la médicométrie offre une perspective globale du secteur de la santé. Elle reconnaît que la santé ne se limite pas à sa fonction primaire, à savoir la prévention des maladies et la fourniture de soins de santé. Elle comprend également les effets multiples de la santé sur les systèmes économiques et sociaux. Cette perspective a été soulignée par Bailly et Périat (2003) dans la figure 2.1.

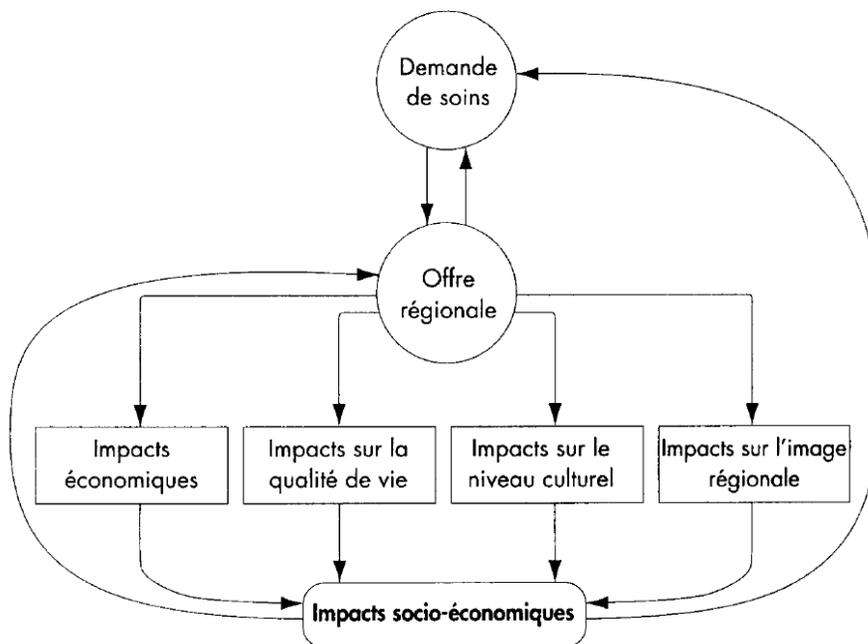


Figure 2.1: modèle métrique de Bailly et Périat, 2003

En élargissant notre compréhension de la santé pour inclure ces multiples dimensions, la métrique nous permet de mieux comprendre et de répondre aux défis complexes et interdépendants que nous rencontrons dans le domaine de la santé. Elle offre un cadre précieux pour la recherche, la politique et la pratique en matière de santé et est donc complémentaire aux modèles de gravité et d'entropie, qui expliquent l'influence des grands centres économiques et la décroissance de leur effet avec la distance, ne sont pas encore totalement intégrés aux paradigmes dominants de l'économie.

Toutefois, dans le domaine de la santé, on se souviendra que ces modèles ont trouvé une application pratique (chapitre 1), notamment dans l'élaboration de modèles d'accès aux services de santé basés sur la gravité par l'entremise de Huff (1963) ainsi qu'aux modèles de Reilly (1929). Ce mariage entre théorie économique et réalités de la santé témoigne de la pertinence continue de l'économie géographique dans notre compréhension des phénomènes économiques et sociaux contemporains.

Les théories de l'économie géographique ont tracé une trajectoire fascinante à travers les siècles, révélant les intrications subtiles entre l'espace et l'activité économique. Des modèles de localisation industrielle de Von Thünen et Alfred Weber aux théories des pôles de croissance de Perroux et du développement centre-périphérie de Reynaud, ces avancées ont éclairé les mécanismes complexes qui sous-tendent la structuration de l'espace économique. Bien que des lacunes subsistent, notamment dans l'intégration totale de l'espace dans les paradigmes économiques contemporains, l'application pratique de ces théories, notamment dans le domaine de la santé, atteste de leur pertinence continue dans notre compréhension des phénomènes économiques et sociaux.

2.8 DÉSÉQUILIBRE SPATIAL

Le concept de déséquilibre spatial (SMH), traditionnellement exploré dans le contexte de l'emploi et des marchés du travail, connaît une récente expansion vers le domaine de l'accès aux soins de santé, en particulier dans les régions rurales. Cette approche met en lumière l'écart entre la distribution géographique des services de santé et les populations nécessitant ces services, identifiant ainsi un obstacle majeur à l'accès aux soins dans les milieux ruraux. Des études récentes ont mis en évidence l'ampleur de ce déséquilibre, révélant des disparités significatives entre les zones rurales et urbaines en termes de disponibilité des professionnels de la santé et d'accessibilité aux services médicaux. Des recherches antérieures ont démontré que le déséquilibre spatial, défini comme l'écart entre l'emplacement des services de santé et ceux qui nécessitent ces services, constitue un obstacle significatif à l'accès aux soins de santé en milieu rural (Wang et al., 2019).

Coughlin et al. (2020) ont étudié le déséquilibre spatial entre la répartition géographique des médecins de soins primaires et des services de santé aux États-Unis. L'étude a révélé que les médecins de soins primaires étaient moins présents dans les zones rurales par rapport aux régions métropolitaines, où le déséquilibre spatial était plus important. Cette étude a déterminé que les comtés ruraux aux États-Unis présentaient des taux de pauvreté plus élevés, des défis de transport, un niveau d'éducation plus faible, une

population âgée disproportionnellement plus importante et des problèmes d'accessibilité aux services de santé. En raison de ces facteurs, de nombreux comtés ruraux aux États-Unis connaissent des taux de mortalité et de morbidité élevés. Les patients ruraux présentent une prévalence plus élevée de maladies chroniques et rencontrent des difficultés à recevoir des soins pour diverses affections mentales. Les auteurs ont conclu que ce déséquilibre spatial contribuait à une réduction de l'accès aux soins de santé et à une détérioration de l'état de santé chez les populations rurales.

Jensen et al. (2020) notent, dans leur analyse de l'état de santé en milieu rural, que les régions rurales des États-Unis continuent de présenter des taux élevés de vieillissement de la population. Ils ont également documenté des proportions disproportionnées de personnes en mauvaise santé par rapport aux zones urbaines. Selon les auteurs, les comtés ruraux des États-Unis présentent d'importantes disparités rurales-urbaines en termes de mortalité et de santé. Ces régions se caractérisent également par une espérance de vie réduite, attribuable à un accès insuffisant aux soins de santé, entraînant des résultats sanitaires défavorables. De plus, Jensen et al. (2020) rapportent que des facteurs multidimensionnels et multiniveaux influencent diverses tendances en matière de santé de la population, notamment la composition de la population et les environnements de service, économiques, naturels, politiques et sociaux locaux. Les auteurs ont identifié un déséquilibre spatial dans l'accès aux services médicaux dans les zones rurales sur la base de ces facteurs. Dans une autre étude examinant la relation entre l'accès aux soins de santé primaires et la ségrégation résidentielle ethnique/raciale dans les régions rurales, Caldwell et al. (2017) ont déterminé que la ségrégation contribuait significativement à un accès insuffisant aux soins de santé. Lorsque l'étude a élargi son échelle de ségrégation unique au-delà des régions urbaines, elle a révélé une interaction complexe entre les facteurs spatiaux et sociaux dans les zones rurales.

Neely et Ponshunmugam (2019) ont utilisé une combinaison d'enquêtes auprès des ménages, d'analyse documentaire et d'entretiens approfondis pour étudier les cas où les individus accédaient aux soins de santé en dehors du protocole gouvernemental standard.

Menée en Afrique du Sud, l'étude a révélé que le transport, la rareté des ressources et les réseaux de parenté, enracinés dans l'économie du pays et une histoire de ségrégation le long des lignes raciales, avaient le plus grand impact sur l'accès aux soins de santé, notamment dans les zones rurales. Dans une autre étude menée par Shah et al. (2020) en Ontario, Canada, les résultats ont indiqué que la région du Sud-Ouest présentait une accessibilité géographique supérieure aux prestataires de soins de santé par rapport à d'autres régions confrontées à des pénuries de prestataires. De plus, l'étude a démontré que la répartition des prestataires de soins était inégale à travers le continuum urbain-rural de la région, les zones rurales présentant la plus faible accessibilité. L'étude a conclu qu'un déséquilibre existait entre la répartition des prestataires de soins de santé dans la région et des pourcentages élevés de personnes âgées, contraignant de nombreux individus âgés à parcourir de longues distances pour accéder aux soins primaires.

L'hypothèse du déséquilibre spatial (SMH) offre un cadre analytique précieux pour comprendre les défis d'accès aux soins de santé rencontrés dans les régions rurales. Les études examinées révèlent l'ampleur des disparités géographiques dans la distribution des services de santé et leurs répercussions sur la santé des populations rurales. En combinant cette approche avec les concepts de la théorie des lieux centraux et des pôles de croissance, nous pouvons mieux appréhender les dynamiques complexes qui sous-tendent ces inégalités et élaborer des stratégies efficaces pour améliorer l'accès aux soins de santé dans les régions rurales.

En adoptant cette approche, nous sommes mieux équipés pour comprendre les besoins, les ressources et les défis auxquels sont confrontées les communautés rurales, ainsi que pour concevoir des politiques et des stratégies de développement mieux adaptées, favorisant ainsi une croissance économique durable et inclusive pour tous les territoires. La défavorisation et l'équité sont des concepts importants pour analyser les inégalités sociales et économiques, en particulier dans les contextes ruraux, et en comprenant ces concepts et en reconnaissant leur importance, il est possible de concevoir des politiques et des interventions visant à réduire les inégalités et à favoriser le bien-être de tous. Enfin,

l'hypothèse du déséquilibre spatial (SMH) fournit un cadre analytique précieux pour comprendre les défis d'accès aux soins de santé dans les régions rurales, et en combinant cette approche avec les concepts de la théorie des lieux centraux et des pôles de croissance, nous sommes en mesure de mieux comprendre les dynamiques complexes sous-tendant ces inégalités et de formuler des stratégies efficaces pour améliorer l'accès aux soins de santé dans les régions rurales.

2.9 APPROCHES INTÉGRÉES DE LA SANTÉ

Dans le domaine de la santé publique et de la prestation des soins de santé, plusieurs concepts clés émergent pour guider les politiques et les pratiques. Ces concepts visent à améliorer la santé des populations et à garantir un accès équitable aux services de santé. Parmi ces concepts, quatre occupent une place centrale : la santé de proximité, la santé primaire, la santé des populations et la santé communautaire. Ces concepts mettent l'accent sur des approches holistiques et inclusives de la santé.

La santé de proximité est un concept qui désigne la disponibilité des services de santé à une distance géographique raisonnable des populations. Ce concept souligne l'importance de l'accessibilité locale des soins de santé, en particulier dans les régions éloignées ou mal desservies.

En complément de la santé de proximité, la santé primaire est un concept plus large qui s'étend au-delà de la simple disponibilité des services. Il englobe leur accessibilité, leur acceptabilité, leur qualité et leur abordabilité. Ce concept met en avant la promotion de la santé et la prévention des maladies au sein de la communauté.

Par ailleurs, la santé des populations est un concept qui adopte une perspective plus globale. Il examine l'état de santé d'un groupe de personnes ou d'une population entière, plutôt que de se concentrer sur la santé individuelle.

Enfin, la santé communautaire est un concept qui met l'accent sur l'implication active des membres de la communauté dans la promotion de leur propre santé. Ce concept

reconnaît que les communautés sont souvent les mieux placées pour identifier leurs besoins en matière de santé et pour mettre en œuvre des solutions adaptées à leur contexte local.

Ces concepts clés fournissent un cadre pour comprendre et aborder les défis de la santé publique et de la prestation des soins de santé. Ils soulignent l'importance d'une approche holistique et inclusive de la santé, qui tient compte des besoins spécifiques des populations et des communautés.

2.10 SERVICE DE SANTÉ DE PROXIMITÉ

Le concept de santé de proximité, amalgamant les composantes primaires, psychosociales et d'urgence des services de santé (Champagne et al., 2018), se pose en tant que socle fondamental du dispositif de santé. Certaines recherches récentes prometteuses suggèrent que l'accès aux médecins de première ligne pourrait jouer un rôle significatif dans la réduction de la mortalité toutes causes confondues, ainsi que de la mortalité liée aux cancers et aux maladies cardiaques (Amiri et al., 2020).

Les soins de santé de proximité sont particulièrement importants car ils offrent non seulement un accès de première ligne (point d'entrée du système de prestation de soins de santé), mais assurent, par l'entremise d'un système de références, l'accès à des soins en spécialité. En règle générale, les soins de santé primaires sont définis comme « le niveau d'entrée dans le système de soins de santé qui comprend le diagnostic et le traitement des maladies courantes, la prévention, les soins à domicile, la chirurgie mineure et les soins d'urgence simples » (Rosenblatt et Moscovice, 1982). Les soins de santé primaires vont au-delà des soins de première ligne en intégrant des concepts plus larges liés au développement global des individus. Ils incluent des aspects essentiels tels que la santé maternelle, la réadaptation, ainsi que la prévention des maladies. Ces soins visent à offrir une approche holistique et continue, englobant non seulement le traitement des maladies courantes, mais aussi la promotion de la santé et le bien-être tout au long de la vie. Plus particulièrement, les soins de santé primaires au Canada comprennent les services suivants (Gouvernement du Canada, 2012):

- Prévention et prise en charge des pathologies et traumatismes fréquents : Il s'agit de l'ensemble des stratégies visant à prévenir ou diminuer l'incidence et la sévérité des pathologies et des traumatismes. Cela comprend également le dépistage précoce des affections avant l'apparition des signes ou des complications, lorsque le pronostic est le plus favorable.
- Urgences médicales de base : Les urgences médicales sont des situations qui nécessitent une intervention immédiate auprès d'une personne blessée. Elles comprennent l'évaluation clinique préhospitalière de la victime ainsi que le triage.
- Articulation avec les autres niveaux de soins (hôpitaux et soins spécialisés) : L'articulation des soins est un dispositif de communication entre le patient, le médecin et l'équipe soignante qui définissent les préférences du patient concernant les investigations, les soins ou les traitements avancés à recevoir.
- Soins de santé mentale de premier recours : Les soins de santé mentale de premier recours se rapportent à la santé mentale des individus dans le cadre des soins de santé primaires. Ils visent à fournir aux individus des soins holistiques tout au long de leur vie en fonction de leurs besoins.
- Soins palliatifs et soins de fin de vie : Les soins palliatifs sont destinés aux personnes atteintes d'une maladie grave et incurable qui compromet la survie. Ils peuvent être offerts à l'hôpital, dans un EHPAD, dans une unité de soins palliatifs ou à domicile. Les soins palliatifs, tout comme l'aide médicale à mourir, font partie des soins de fin de vie.
- Développement de l'enfant : Le développement de l'enfant est un processus complexe de maturation et de transformation qui se déploie selon différents axes qui sont complémentaires et indissociables entre eux (psychomoteur, affectif et cognitif). Soins liés à la maternité :

- La santé maternelle se rapporte à la santé des femmes pendant la grossesse, l'accouchement et la période postnatale. Chacune de ces étapes devrait être une expérience positive, permettant aux femmes et à leurs bébés d'atteindre leur plein potentiel de santé et de bien-être. Services de réadaptation :
- La mission d'un centre de réadaptation (CR) est d'offrir des services d'adaptation ou de réadaptation et d'intégration sociale à des personnes qui, en raison de leurs déficiences physiques ou intellectuelles, de leurs troubles du comportement, psychosocial ou familial, de leur dépendance à l'alcool, aux drogues, aux jeux de hasard et d'argent ou de toute autre dépendance, ont besoin de tels services.

La santé de proximité se réfère à l'ensemble des services de santé dispensés au plus près des populations, visant à promouvoir la santé et à réduire les inégalités. Ce concept englobe les soins primaires, psychosociaux et d'urgence, essentiels pour garantir la continuité et la qualité des soins. Dans le cadre de notre recherche, nous nous focaliserons sur l'accès à un médecin de famille en première ligne, afin de mesurer l'accès à la porte d'entrée du système de santé québécois. Il est toutefois crucial de comprendre comment cet accès en première ligne s'intègre dans le contexte des soins primaires, qui constituent une composante majeure de ce modèle de santé de proximité.

2.11 SANTÉ PRIMAIRE

Les soins de santé primaires, embrassant les volets de prévention, de diagnostic et de traitement des pathologies, s'établissent comme le pivot de ce dispositif de santé canadien. La promptitude et l'adéquation de l'accès à ces prestations se révèlent cruciales, tout délai pouvant engendrer des retombées néfastes sur le pronostic et le traitement des affections (Whitehead, 1998). Par conséquent, la disponibilité d'un contingent adéquat de professionnels de la santé s'avère impérative pour garantir la pérennité du système.

Dans le domaine des soins de santé, les concepts de santé primaire et de santé de proximité présentent des chevauchements significatifs, tout en conservant des nuances

distinctes. Bien que ces termes soient souvent utilisés de manière interchangeable, ils diffèrent en termes de portée et de mise en œuvre.

Les soins de santé primaires incarnent une approche holistique de la santé visant à assurer le plus haut niveau possible de santé et de bien-être, ainsi qu'une répartition équitable de ceux-ci (OMS, 2023). Cette approche prend en compte la société dans son ensemble et priorise les besoins des populations le plus tôt possible tout au long de la chaîne de soins.

Selon l'Organisation mondiale de la santé, les soins de santé primaires comprennent trois composantes interdépendantes et complémentaires. Premièrement, ils offrent des services de santé complets et intégrés, dont les soins de base ainsi que les biens et les fonctions de santé publique constituent les éléments centraux. Deuxièmement, ils impliquent l'application de politiques et de mesures dans plusieurs secteurs pour tenir compte des déterminants de la santé plus larges et en amont. Troisièmement, ils impliquent l'engagement des individus, des familles et des communautés, et leur permettent d'accroître leur participation sociale ainsi que leur auto-prise en charge et leur autoresponsabilité en matière de santé.

Les soins de santé primaires ont pour objectif de maximiser les chances que chaque individu reçoive des soins complets et de qualité, couvrant la promotion de la santé, la prévention, le traitement, la réadaptation et les soins palliatifs, le tout aussi près que possible de leur environnement quotidien.

Par ailleurs, la santé de proximité est un concept plus et correspondant aux soins de premiers recours ou soins de proximité (Bourgueil et al., 2021). Ce modèle de soins est universellement accessible et vise à promouvoir la santé ainsi qu'à prévenir les maladies. Il constitue la porte d'entrée du système de santé, offrant des services de diagnostic, de traitement et de réadaptation pour l'ensemble de la population.

La santé de proximité englobe une variété de services médicaux et paramédicaux, incluant les consultations de médecine générale, les soins infirmiers, les services de

rééducation, et les interventions de santé publique telles que les campagnes de vaccination et les programmes de dépistage. Elle s'appuie sur divers acteurs locaux, qui présentent des caractéristiques et des capacités variables selon les contextes régionaux. Elle propose une offre de soins diversifiée, qui répond aux besoins de santé des individus tout au long de leur parcours de vie, en intégrant les dimensions préventive, curative, psychologique, palliative, développementale et reproductive. Elle s'inscrit dans une logique de coordination avec les autres niveaux de soins, notamment les structures hospitalières et spécialisées, afin de garantir une prise en charge globale et intégrée. Elle constitue ainsi un pilier fondamental du système de santé, qui vise à offrir aux individus des soins holistiques et personnalisés.

Ce modèle de soins est conçu pour être facilement accessible à tous, indépendamment de la situation géographique ou socio-économique des individus, afin de réduire les inégalités en matière de santé.

En outre, la santé de proximité joue un rôle crucial dans la coordination des soins, en assurant une continuité entre les différents niveaux de prise en charge, du domicile aux établissements de santé spécialisés. Elle favorise également l'engagement des patients dans leur propre parcours de soins, en les impliquant activement dans les décisions concernant leur santé. Cette approche intégrée et centrée sur le patient est essentielle pour améliorer les résultats de santé et optimiser l'utilisation des ressources du système de santé.

En résumé, les soins de santé primaires sont fondamentaux pour améliorer la santé globale d'une population et pour réduire les disparités en matière de santé. Ils constituent le premier point de contact des individus avec le système de santé, offrant une approche holistique et continue des soins. Ces services jouent un rôle crucial dans la prévention des maladies, la promotion de la santé, et la gestion des affections chroniques. Les soins de santé primaires incluent des interventions telles que les vaccinations, les dépistages, l'éducation sanitaire, et le traitement des maladies courantes.

La santé de proximité, quant à elle, est une composante intégrale des soins de santé primaires. Elle se concentre sur la fourniture de soins accessibles et adaptés aux besoins

spécifiques des communautés locales. Cette approche vise à renforcer l'équité en santé en assurant que tous les individus, indépendamment de leur statut socio-économique, aient accès à des services de santé de qualité. En outre, la santé de proximité favorise la participation communautaire et l'engagement des patients dans leur propre parcours de soins, ce qui est essentiel pour des résultats de santé optimaux.

2.12 SANTÉ DES POPULATIONS

Pour le ministère de la Santé et des Services Sociaux (MSSS), la santé des populations est appréhendée comme un concept multidimensionnel, englobant un ensemble de facteurs personnels, sociaux, économiques et environnementaux qui influent sur l'état de santé des individus ou des groupes de population (Émond et al., 2010: p.6). Cette définition, intégrée dans le cadre théorique et conceptuel élaboré par Émond (figure 2.2), fournit une assise solide pour comprendre et aborder les complexités de la santé des populations.

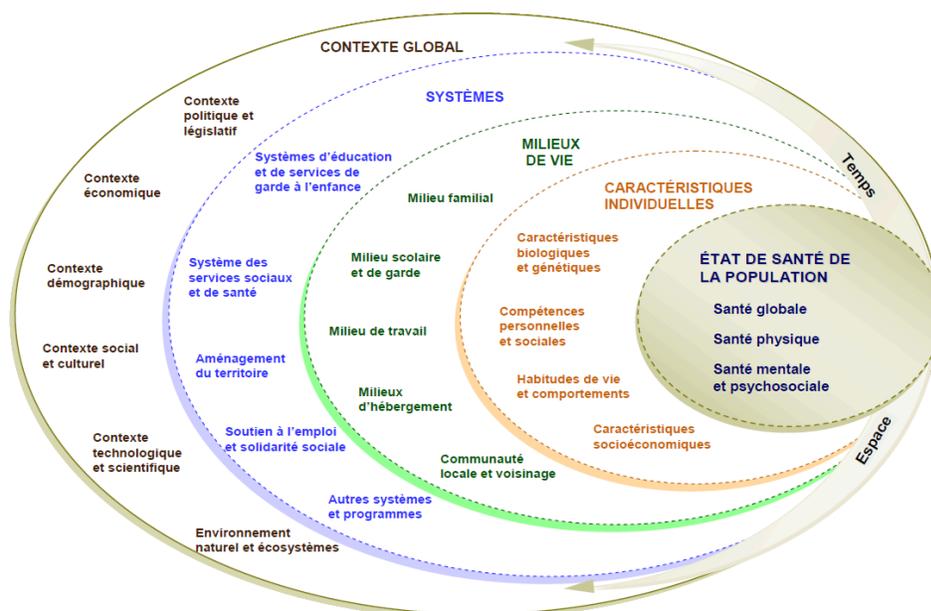


Figure 2.2: Concept de santé des populations selon Émond et al., 2010

Le cadre conceptuel élaboré par Émond pour appréhender la santé des populations repose sur une structure fondée sur cinq domaines conceptuels interconnectés, qui évoluent d'une perspective globale à des aspects plus spécifiques. Ces domaines incluent d'abord un contexte global, englobant les facteurs macroéconomiques, socioculturels et environnementaux influençant la santé d'une population. Ensuite, les systèmes, qui englobent les structures organisationnelles et les mécanismes régulant l'accès aux services de santé. Les environnements de vie représentent un troisième domaine, englobant les conditions physiques et sociales dans lesquelles les individus vivent et évoluent, telles que le logement, l'accès à l'eau potable et la qualité de l'air. Les caractéristiques individuelles comprennent des facteurs biologiques, génétiques et comportementaux qui contribuent à déterminer la santé d'un individu. Enfin, l'état de santé de la population synthétise l'ensemble des indicateurs de santé permettant d'évaluer le bien-être global d'une population.

Chacun de ces domaines se décompose en catégories et sous-catégories, offrant ainsi une structure analytique détaillée pour examiner les multiples facettes de la santé des populations. Ces subdivisions comprennent des objets d'étude spécifiques, tels que les maladies chroniques, les déterminants sociaux de la santé, les comportements de santé, ainsi que des mesures et des indicateurs clés permettant de quantifier et d'évaluer ces différents aspects.

Dans le cadre de notre recherche, l'aspect « système » revêt une importance particulière. Nous nous concentrons notamment sur le système de santé et le développement du territoire, en analysant les politiques de santé, les infrastructures médicales, la distribution des ressources et les modèles de prestation de soins. Cette focalisation sur le système de santé et l'aménagement du territoire est essentielle, en particulier dans le contexte d'une recherche en développement régional visant à améliorer l'équité d'accès aux services de santé dans les régions rurales, où les défis d'accessibilité et de disponibilité des soins sont souvent exacerbés.

Cependant, il est important de noter que les outils de mesure et les indicateurs spécifiques ne sont pas préétablis dans ce cadre théorique. Émond recommande en effet une approche flexible, où le choix des indicateurs est guidé par les objectifs spécifiques à atteindre dans le contexte de la recherche ou de l'intervention en santé publique. Cette approche adaptable permet d'assurer une pertinence et une validité maximales des indicateurs choisis, en tenant compte des particularités et des enjeux propres à chaque contexte d'intervention.

2.13 SANTÉ ET APPROCHE COMMUNAUTAIRE

Les systèmes reposant sur une approche communautaire intégrée mettent davantage l'emphase sur les soins directs dans les communautés, la responsabilité des soins incombant alors aux professionnels responsables de la santé de la population (services d'urgence, ligne directe). L'approche est dite intégrée lorsqu'elle ne se limite pas aux frontières de la profession et inclut diverses disciplines (Poupart, Ouellet et Simard, 1986). Les modèles communautaires non intégrés s'établissent sur la même base, soit le service de soins délivrés par des services de proximité, toutefois, dans ce cas, la responsabilité des professionnels par accès direct n'existe pas. Cette méthode se rapproche des modèles dits professionnels. Ces derniers regroupent des spécialistes qui offrent des services dans des cliniques, mais sans intégration à la communauté. Ces centres s'avèrent autonomes. Un professionnel peut cependant être de garde afin d'assurer la continuité des services. Une version faiblement intégrée, à travers les professionnels de contact, n'offre que des services à la demande sans communication avec les autres entités de santé du réseau. Ce modèle se révèle encore dominant au Québec. La création de groupes de médecine familiale (GMF) vise à moderniser les services médicaux (Turgeon et al., 2011).

L'approche communautaire est au cœur de nombreuses réflexions et actions sociales, culturelles, politiques et scientifiques. Elle s'appuie sur l'interaction de personnes provenant de diverses origines, qui partagent des enjeux sociaux, des vécus, des connaissances ou des intérêts (Bouhon, 2016) et qui mise sur la reconnaissance et la valorisation des capacités des individus, des réseaux sociaux, des environnements et des

communautés. L'approche communautaire (Drolet, 1986; Bouhon, 2016) permet de créer des liens entre les usagers, les soignants, les travailleurs et les partenaires, et de renforcer la cohésion, la solidarité, la participation et la transformation sociale. L'approche communautaire est un vecteur interdisciplinaire, qui favorise l'échange, l'acceptation, l'adaptation réciproques entre les acteurs impliqués. L'approche communautaire est mobilisée dans différents domaines, tels que la santé, le service social, la culture, etc.

Elle est déployée dans divers contextes, tels que la vie locale sur un territoire, la vie professionnelle en organisation, ou des groupes partageant des pratiques culturelles (Almeida et al., 2017). L'approche communautaire est d'ailleurs mobilisée dans le domaine de la santé et du service social. Par exemple, au Québec, la santé communautaire et l'organisation communautaire ont été progressivement institutionnalisées par l'État (Perreault, 2013). Dans le contexte des services sociaux, l'approche communautaire est un moment pour réfléchir sur l'orientation du service social (Drolet, 1986).

En somme, l'approche communautaire est une approche qui reconnaît et valorise le potentiel des personnes, des réseaux, des milieux et des communautés, qui partagent des problématiques, des expériences, des savoirs ou des intérêts. L'approche communautaire permet de créer et de renforcer des liens entre les différents acteurs sociaux, et de favoriser la participation et la transformation sociale.

2.14 CONCLUSION PARTIELLE

Dans le paysage complexe de la prestation des soins de santé et de la promotion de la santé publique, les concepts de santé de proximité, de santé primaire, de santé des populations et de santé communautaire jouent donc un rôle essentiel en offrant des cadres théoriques et conceptuels pour guider les politiques et les pratiques visant à améliorer la santé des populations et à garantir un accès équitable aux services de santé.

La santé de proximité émerge comme un fondement crucial du système de santé, assurant la disponibilité des services de santé de première ligne à une distance géographique raisonnable des populations. Cette approche, ancrée dans le concept de soins

de santé primaires, englobe la promotion de la santé, la prévention des maladies et la prise en charge des affections courantes au sein de la communauté, soulignant l'importance de l'accessibilité locale des soins de santé.

Parallèlement, la santé des populations adopte une perspective plus globale en examinant les déterminants sociaux, économiques, environnementaux et comportementaux qui influent sur la santé d'un groupe de personnes ou d'une population entière. Ce cadre théorique offre une structure pour comprendre et aborder les complexités de la santé des populations, en mettant en avant l'importance de mesurer et de surveiller divers aspects de la santé collective.

Enfin, la santé communautaire met l'accent sur l'implication active des membres de la communauté dans la promotion de leur propre santé, reconnaissant que les communautés sont souvent les mieux placées pour identifier leurs besoins en matière de santé et pour mettre en œuvre des solutions adaptées à leur contexte local. Cette approche intégrée favorise la collaboration entre les professionnels de la santé, les institutions et les membres de la communauté pour répondre aux besoins de santé locaux de manière efficace et durable.

Ces concepts interconnectés offrent des perspectives complémentaires pour aborder les défis complexes de la santé publique et de la prestation des soins de santé, soulignant l'importance d'une approche holistique et inclusive pour promouvoir la santé et le bien-être des populations.

En conclusion, l'examen des concepts fondamentaux associés au développement régional et à l'accès aux services de santé en milieu rural nous permet d'appréhender de manière plus approfondie les défis complexes inhérents à ces contextes spécifiques. L'exploration des notions liées au territoire et à l'espace offre une meilleure compréhension de la diversité et de la dynamique des facteurs socio-économiques et culturels qui opèrent dans les régions rurales. De plus, l'approfondissement des concepts de défavorisation et d'équité permet une meilleure appréciation des inégalités socio-économiques qui affectent

ces milieux. L'analyse des dynamiques de l'économie géographique et du déséquilibre spatial permet de cerner certains mécanismes qui façonnent la répartition des ressources et des opportunités dans ces espaces. En outre, l'exploration des approches intégrées de la santé, mettant l'accent sur la santé de proximité, la santé primaire, la santé des populations et la santé communautaire, facilite l'élaboration de stratégies efficaces pour assurer un accès équitable aux services de santé dans les régions rurales. Dans cette perspective, il serait pertinent d'approfondir l'aspect théorique et scientifique des mesures d'accès géographique aux services de santé, afin de mieux comprendre et de surmonter les défis associés à l'accès aux soins de santé dans les régions rurales et ainsi, pouvoir répondre à nos quatre objectifs de recherche.

2.15 CADRE THÉORIQUE

Accès

L'accès aux services de santé est un concept multidimensionnel qui englobe la capacité d'obtenir les soins nécessaires au moment opportun pour optimiser les résultats de santé (INSPQ, 2009). Initialement, le terme « accès » fait référence à la possibilité d'atteindre un lieu (Trésor de la langue française, 2012). Dans le cadre des soins de santé primaires, l'accès se rapporte aux services, aux cliniques ou aux centres de santé qui fournissent ces soins. Il se manifeste par la facilité ou l'opportunité pour une personne de se connecter à ces services pour répondre à ses besoins de santé. Ainsi, l'accès peut être envisagé comme un processus d'intégration dans le système de santé (Gulliford, 2009).

D'autres fois, il est conceptualisé en termes de facteurs ou de déterminants qui influencent la première interaction entre un usager et le service de santé désiré. Certains chercheurs (Chapman et al., 2004) préconisent l'étude des facteurs liés au fournisseur de services, tandis que d'autres (Freeborn et Greenlik, 1973) se concentrent davantage sur le processus conduisant aux soins eux-mêmes. Pour Timmreck (2003), l'accès est une caractéristique intrinsèque aux soins de santé et non un concept autonome, l'accès à un service étant fondamental pour recevoir des soins. Les caractéristiques des usagers sont

également cruciales, car elles jouent un rôle de médiation entre la production des services de santé et leur utilisation par les usagers. L'idée d'adéquation (Penchansky, 1981) suggère qu'une correspondance doit exister entre les usagers des services et les prestataires de ces services.

En géographie, l'accès désigne la facilité d'accéder aux services pour ceux qui en ont besoin (Haynes et al., 2003). Penchansky et Thomas (1981) définissent l'accessibilité, soit une des dimensions de l'accès, comme « la relation entre l'emplacement d'un établissement de soins de santé et l'emplacement des clients, en tenant compte des moyens de transport, du temps de déplacement, de la distance et des frais de déplacement ». De nombreuses études confirment que l'accès géographique aux services de santé a un impact significatif sur leur utilisation (Arcury et al., 2005; Fone et al., 2006; Pagano et al., 2007). L'accès aux soins de santé est un concept multidimensionnel et les obstacles à l'accès peuvent être à la fois spatiaux et aspatiaux (Khan et Bhardwaj, 1994; Wang et Luo, 2005).

Les facteurs aspatiaux (Bissonnette et al. 2012) comprennent plusieurs variables démographiques et socio-économiques qui affectent l'accès aux soins. Ces critères incluent le type de patientèle (par exemple les personnes âgées, les enfants, les femmes en âge de procréer), le statut socio-économique (notamment la pauvreté, la monoparentalité, l'accession à la propriété et le revenu médian), les conditions de logement (la promiscuité, l'accès aux commodités de base), les barrières linguistiques et le niveau d'éducation. Une étude menée par Mercado et Paez (2009) à Hamilton (Ontario) a examiné la distance moyenne parcourue (une mesure courante de l'accès) par les personnes âgées pour se rendre aux soins de santé. Leur étude a montré que cette distance diminue progressivement avec l'âge, indépendamment de l'accès aux transports en commun ou à une voiture. Les auteurs ont également observé que l'accessibilité est étroitement liée aux facteurs socio-économiques. L'intégration de toutes ces variables représente un défi majeur. Certains auteurs proposent de combiner ces variables pour produire un indice composite (Field 2000), mais il convient de noter que plusieurs de ces variables sont colinéaires³.

³ La colinéarité est une propriété mathématique qui caractérise deux vecteurs parallèles. En sciences sociales, ce concept est fréquemment abordé dans le cadre de la régression linéaire, une technique statistique largement employée (Foucart, 2006). La régression linéaire vise à

De plus, les facteurs spatiaux interagissent également avec l'accès spatial. Par exemple, les résidents qui utilisent les transports en commun le font pour diverses raisons telles que l'âge, l'état de santé ou le manque de ressources (Lovett et al. 2002; Martin, Jordan et Roderick 2008). Une étude menée par Paez et al. (2010) à Montréal a confirmé l'existence de disparités dans l'accès aux soins entre les personnes âgées et la population en général. Contrairement à l'étude menée à Hamilton, cette étude incluait également la population des banlieues. Les résultats ont montré que l'accès était plus difficile pour les retraités vivant en banlieue sans accès à une voiture. McGrail et Humphreys (2009b) ont intégré sept variables sociodémographiques dans un indice des besoins en matière de santé, permettant ainsi d'utiliser les facteurs spatiaux pour ajuster la définition de la demande dans les données spatiales.

L'accessibilité spatiale fait référence à la facilité avec laquelle la population peut utiliser les services de santé. Elle se concentre sur la proximité des acteurs (Luo et Wang, 2003). Les mesures d'accessibilité spatiale prennent en compte à la fois la séparation géographique entre la population et les fournisseurs de soins de santé, ainsi que la concurrence pour l'obtention de services dont la disponibilité est limitée. Il s'agit d'une question classique de localisation qui convient bien aux SIG. Plusieurs analyses de l'accès physique aux établissements de santé ont été réalisées par Parker et Campbell (1998), Guagliardo (2004) et Luo (2004). Guagliardo (2004) a popularisé le terme d'accessibilité spatiale dans le cadre d'études sur l'accès géographique et a regroupé les études publiées sur l'accès spatial à la santé en catégories basées sur le ratio de prestataires par population, la distance au prestataire le plus proche, la distance moyenne à un ensemble de prestataires ou des modèles gravitationnels basés sur la chalandise.

L'accès aux soins de santé englobe aussi des aspects géographiques, économiques et sociaux (Khan et Bhardwaj, 1994; Levesque et al., 2013; Li et al., 2015). Ces aspects

modéliser les relations entre une variable dépendante et plusieurs variables indépendantes. L'efficacité de cette méthode dépend fortement des liens existant entre les variables indépendantes, qui peuvent être colinéaires (Foucart, 2006). Il convient de souligner que la colinéarité peut constituer un obstacle à l'analyse de régression, car elle peut compromettre l'identification des effets spécifiques de variables indépendantes colinéaires sur la variable dépendante (Foucart, 2006).

permettent d'identifier des déterminants concrets de l'accès, mais rendent aussi sa mesure plus complexe en élargissant son champ au-delà de la simple disponibilité des services. Ces aspects sont néanmoins pertinents car l'accès, en tant que propriété des services de santé, est souvent associé à leur qualité et à leur coût. La dimension spatiale de l'accès trouve son origine dans les travaux de Penchansky et Thomas (1981) et de Khan (1992; 1994). Penchansky et Thomas (1981) sont crédités de la création d'une taxonomie de l'accès pour dépasser une définition générique. Initialement, «l'accès et l'accessibilité (sans distinction) renvoient à la capacité d'atteindre, d'obtenir et de payer les coûts d'entrée aux services» (Khan, 1994). L'accès est souvent compris comme la réduction ou l'absence de barrières entre un usager et un service (Lewis et al., 1977). Ces barrières ne concernent que celles externes à l'usager et ne prennent pas en compte les préférences individuelles.

Penchansky et Thomas distinguent cinq dimensions de l'accès aux soins : l'accessibilité géographique (distance et disponibilité des services), l'accessibilité financière (coût des services), l'accessibilité temporelle (délais d'attente), l'acceptabilité (adéquation culturelle et personnelle des services) et l'accessibilité cognitive (compréhension et communication).

L'accessibilité géographique comporte deux dimensions : la disponibilité, qui repose sur l'existence physique d'un service pouvant être atteint dans un temps raisonnable (Levesque et al., 2013), et qui peut être influencée par des facteurs tels que la congestion routière (Li et al., 2015), et l'accessibilité, qui caractérise l'accès aux structures offrant les services (Frenk, 1992). Selon Frenk, la disponibilité intègre aussi la notion de production, c'est-à-dire la quantité de services pouvant être offerts. Elle représente le maximum de services disponibles et constitue l'accès potentiel. À l'inverse, l'utilisation des services représente l'accès effectif. Entre l'accès potentiel (offre) et effectif (demande), il existe une série d'obstacles tels que la capacité financière, la distance aux services, la connaissance de ces derniers, etc.

Selon Guagliardo (2004), cette complexité peut contribuer à la confusion et réduire la capacité à distinguer entre la capacité d'obtenir, de rechercher et/ou de fournir des soins.

L'accessibilité désigne la facilité relative avec laquelle les services de santé peuvent être atteints à partir d'un lieu donné, en tenant compte des facteurs spatiaux et aspatiaux (Khan 1992). Parfois, l'accessibilité est envisagée comme une mesure de la distance entre les usagers et les services de santé, mais elle peut aussi inclure des facteurs tels que la disponibilité des services, la capacité des usagers à payer pour les soins, et la qualité des soins fournis. D'autres fois, l'accessibilité est opérationnalisée en utilisant une approche basée sur la distance entre deux points plutôt que sur une zone, dépassant ainsi la dichotomie local/global (Massard et Mehier, 2009).

La mesure de l'accès (tableau 2.1) peut donc être difficile, avec de nombreuses définitions et dimensions différentes (Nind et Seale, 2009; Levesque, Harris et Russell, 2013). Le développement d'outils appropriés est essentiel pour améliorer l'accès aux services de santé primaire. Le maintien du statu quo renforce les inégalités et ne peut être justifié que par l'inertie bureaucratique des institutions en place. Pour analyser un problème d'une complexité considérable, le Ministère utilise des ratios de population par médecins. Cependant, cet outil est largement critiqué dans la littérature scientifique (Neutens, 2015). En effet, son inefficacité fait l'objet d'un consensus, ce qui est un phénomène plutôt rare dans le domaine des sciences sociales. L'utilisation de ratios PPR masque l'effet de la distance ainsi que les besoins spécifiques de la population. De plus, elle regroupe un ensemble hétéroclite de territoires et de régions dans un grand tout, simplifiant ainsi l'analyse au détriment de la compréhension de la réalité complexe que peut représenter la mosaïque de quartiers et d'individus peuplant nos régions.

Tableau 2.1: Définition des concepts d'accès en santé primaire

| Concepts | Définition |
|-----------------|--|
| Accès | L'accès aux services de santé primaire peut être défini comme la capacité d'un individu à atteindre et à obtenir des services de santé appropriés en temps opportun lorsqu'une situation nécessite des soins médicaux (Levesque, Harris et Russell, 2013). Cette définition met l'accent sur l'importance de la disponibilité et de l'accessibilité des services de santé pour garantir des soins de qualité aux patients. |
| Accès potentiel | L'offre de services de santé disponibles dans une région donnée peut être évaluée en fonction de la population de cette région (Li, Serban et Swann, 2015). Cette évaluation |

| | |
|-------------------|--|
| | <p>permet de déterminer si les services de santé disponibles sont suffisants pour répondre aux besoins de la population et d'identifier les éventuelles lacunes dans l'offre de soins. Ainsi, il est possible d'adapter l'offre de services en fonction des besoins spécifiques de la population d'une région donnée.</p> |
| Accessibilité | <p>La facilité relative avec laquelle les services de santé peuvent être atteints à partir d'un lieu donné (Khan, 1992). Cette mesure prend en compte la distance entre le lieu de résidence d'un individu et les établissements de santé les plus proches, ainsi que les moyens de transport disponibles pour s'y rendre. Une accessibilité géographique élevée signifie que les services de santé sont facilement accessibles pour les résidents d'une région donnée.</p> |
| Disponibilité | <p>L'existence physique d'un service de santé pouvant être atteint dans un délai raisonnable est un élément clé de l'accessibilité des soins (Levesque et al., 2013). Cette mesure prend en compte la disponibilité des services de santé dans une région donnée et le temps nécessaire pour y accéder. Un délai d'attente raisonnable pour accéder aux services de santé est essentiel pour garantir des soins de qualité aux patients et pour répondre à leurs besoins en temps opportun.</p> |
| Facteurs spatiaux | <p>Les variables démographiques et socio-économiques, telles que le type de patientèle, la pauvreté, la monoparentalité, l'accession à la propriété, le revenu médian, les conditions de logement, la promiscuité, l'accès aux commodités de base, les barrières linguistiques et le niveau d'éducation, peuvent avoir un impact significatif sur l'accès aux services de santé (Khan 1992). Ces facteurs peuvent influencer la capacité d'un individu à obtenir des soins de qualité en temps opportun et doivent être pris en compte lors de l'évaluation de l'accessibilité des services de santé dans une région donnée.</p> |
| Proximité | <p>Renvoie à la distance qui sépare les acteurs les uns des autres, à leur position dans l'espace (Méziade et al., 2017). Une distance réduite entre les acteurs de santé peut faciliter la coordination des soins et améliorer l'efficacité des services de santé.</p> |
| Utilisation | <p>L'utilisation des services de santé représente l'accès réalisé, c'est-à-dire l'utilisation réelle des services et leur consommation (Li, Serban et Swann, 2015). Cette mesure permet d'évaluer dans quelle mesure les services de santé disponibles sont effectivement utilisés par la population. Une utilisation élevée des services de santé peut indiquer que ces services répondent aux besoins de la population et sont facilement accessibles. En revanche, une faible utilisation peut signaler des problèmes d'accessibilité ou de qualité des soins.</p> |
| Visibilité | <p>La visibilité des services de santé fait référence à la reconnaissance par les utilisateurs des services offerts (Li et al., 2015). Cette mesure permet d'évaluer dans quelle mesure les services de santé disponibles sont connus et reconnus par la population. Une visibilité élevée des services de santé peut faciliter l'accès aux soins en aidant les individus à identifier les services disponibles et à les utiliser en temps opportun. En revanche, une faible visibilité peut entraver l'accès aux soins en limitant la connaissance des services disponibles par la population.</p> |

Pour mesurer le niveau d'adéquation entre un utilisateur et les services de santé, il est possible d'utiliser une formule proposée par Frenk (1992).

$$A_i = \sum_{j=1}^n \frac{(s_j)}{D_{ij}^k} \quad \text{Équation 2.1}$$

Où A renvoie à l'accessibilité dans l'aire géographique, S correspond au délai pour obtenir un rendez-vous, D représente la distance entre le patient et le clinicien et K représente un coût de friction lié au déplacement qui peut se calculer de différentes manières dont l'utilisation d'un coefficient de décroissance reposant sur une fonction mathématique (linéaire, gaussienne ou exponentielle inverse).

L'accessibilité comporte deux éléments: la visibilité physique du service pour les utilisateurs potentiels et la reconnaissance par les utilisateurs du service offert. Selon Li et al. (2015), l'accessibilité peut être conçue différemment, en termes de distance parcourue et de temps nécessaire pour se rendre au service. Pour Donabedian (1972), l'accessibilité est un facteur de médiation entre le service de santé produit et sa consommation par un utilisateur. La distance influence donc l'accessibilité et se traduit, sur le plan géographique, par le concept de proximité.

Dans une perspective économique, Ansari (2007) définit l'accès comme l'utilisation de services de santé basée sur des besoins de soins. Parfois, le coût des soins est associé à son accès, ainsi qu'à la perte d'utilité résultant de cette dépense (Parker, 1986). En définissant l'accès comme une fonction de l'offre et de la demande (Goddard et Smith, 2001), il est possible de concevoir d'un côté l'offre de soins de santé comme résultant de facteurs tels que la disponibilité, le lieu de production, le coût et la pertinence du service fourni, et de l'autre côté une demande basée sur l'attitude des utilisateurs, leur état de santé (ou de maladie), leur capacité à prendre soin d'eux-mêmes et leurs connaissances en matière de santé (Andersen, 1995). Les facteurs liés à la demande comprennent des éléments prédisposants tels que la perception de la maladie, la place de la santé dans la culture et certains facteurs épidémiologiques associés aux groupes étudiés, ainsi que des facteurs facilitants tels que la disponibilité des ressources en matière de santé, les institutions, les procédures et les lois concernant le système de santé.

L'utilisation des services peut parfois servir de substitut à l'accès et est également influencée par l'offre et la demande ainsi que par des barrières financières et physiques. Cependant, l'accès doit dépasser la simple utilisation pour ne pas se limiter à l'accès réel. L'accès potentiel repose sur l'offre de services disponibles en lien avec la population d'une région donnée tandis que l'accès réalisé reflète l'utilisation réelle des services par cette même population (Li, Serban et Swann, 2015). Khan et Bhardwaj (1994) mentionnent l'aspect politique de l'accès et sa complexité opérationnelle (Aday, 1974) et proposent finalement que l'accès pour un groupe social aux services de santé soit séparé entre «réel» et «potentiel» (Aday, Andersen et Fleming, 1980). L'étude des différences entre l'accès potentiel et celui effectivement réalisé pour une région donnée, telle que les régions socio-sanitaires, permet d'évaluer leur capacité à répondre adéquatement aux besoins de leur population.

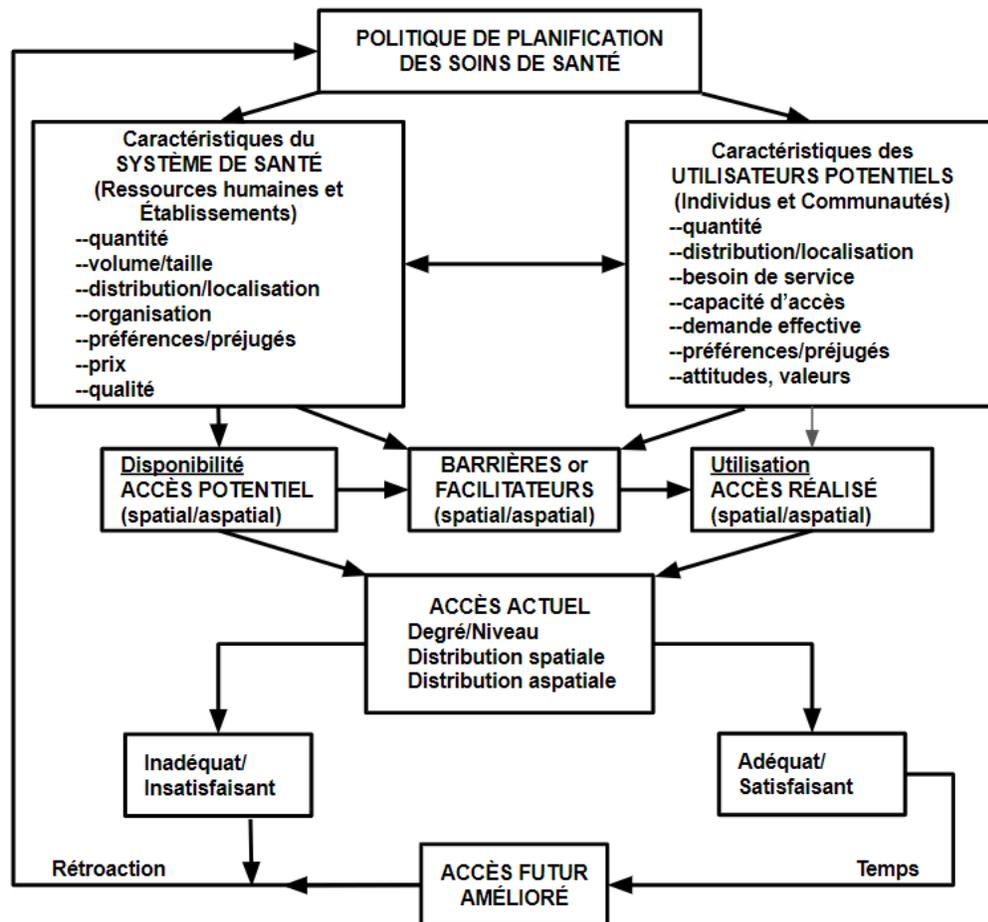


Figure 2.3: Accès potentiel et accès réalisé selon Khan et Bhardwaj, 1994

L'utilisation des services de soins de santé varie avec l'âge et en fonction de l'éloignement croissant d'un fournisseur de services, comme toute autre interaction spatiale. Cette tendance est mesurée par la fonction de décroissance spatiale (Joseph et Phillips, 1984; Cromley et McLafferty, 2011), qui mesure la relation entre l'utilisation du service et la distance, en supposant que les autres facteurs restent constants (Fotheringham, 1981). La distance que les individus sont prêts à parcourir pour accéder aux soins médicaux primaires est l'un des critères clés pour évaluer l'accès. Les paramètres de cette fonction sont estimés à partir de données empiriques et fournissent des preuves des comportements liés au déplacement, permettant une meilleure planification de l'offre de services de santé.

Pour d'autres auteurs, l'accès réalisé, plutôt que potentiel, se vérifie par l'utilisation des services, c'est-à-dire leur consommation. Frenk (1992) propose le terme de « capacité d'utilisation » en remplacement de l'accès réalisé pour éviter cette confusion sémantique. Il devient alors possible d'étudier ce qui est utilisé: type de services, durée, emplacement, etc., ainsi que les caractéristiques des utilisateurs (facteurs prédisposants, facteurs facilitants) et du système lui-même (organisation, politiques, ressources). L'accès est donc opérationnalisé comme «le résultat d'un processus liant les caractéristiques du système et des usagers dans une région définie et régulée par des politiques publiques et par la planification» (Khan et Bhardwaj, 1994: 66).

De manière plus simple, l'accès potentiel représente la disponibilité théorique des services tandis que l'accès réalisé renvoie à l'utilisation effective de ces services par les usagers. Il est donc possible de calculer les deux taux d'accès en utilisant des données nationales pour l'ensemble de la population (recensement et office des professions) pour l'accès potentiel. Pour évaluer l'accès réel, le recours aux fournisseurs de services et aux données de l'assurance maladie est pertinent.

L'accès peut également être conçu différemment. Ainsi, pour Gold (1998), l'accès correspond à la capacité de la population à rechercher et obtenir des soins. L'accès représente une caractéristique de la population, qu'il soit réel ou potentiel, d'utilisation des services et des ressources en matière de santé (Gulliford, 2009), qui permet de moduler une relation fonctionnelle entre les services offerts et la population en fonction d'éléments facilitants ou empêchants (facilitateurs et obstacles). Cette relation correspond également à une adéquation entre les utilisateurs et les fournisseurs de services. Les changements visant à améliorer les conditions sociales de la population (revenus, connaissances, etc.) sont naturellement plus difficiles à mettre en œuvre que ceux concernant les ressources en matière de santé (délai d'attente, coûts, etc.), qui sont souvent privilégiés pour améliorer l'adéquation entre les utilisateurs et les services de santé.

Une autre dimension de l'accès (McIntyre et al., 2009) concerne le fait qu'il revient à l'individu d'opérer ses propres choix en matière de santé (agentivité). Cette approche

considère qu'un accès potentiel doit être offert mais que son utilisation réelle n'est pas nécessaire lorsqu'on traite de l'accès aux services de santé. Cette approche d'autonomisation peut masquer certaines défaillances du système si on considère qu'un accès potentiel est suffisant, cela peut ainsi dissimuler les difficultés d'accéder réellement au système en raison de la congestion, de la pénurie, etc. Dixon-Woods (2006) préfère utiliser le concept de «candidature», c'est-à-dire une négociation «partenaire» de l'accès entre les utilisateurs du système de santé et les services de santé.

Il ressort de l'ensemble des éléments précédemment mentionnés que l'accès peut comprendre des éléments structurels et organisationnels des services de santé offerts, les caractéristiques des individus (facilitantes et prédisposantes) et le processus en place permettant l'interaction entre les utilisateurs et les services offerts, qui touche à la disponibilité, à l'accessibilité, à l'abordabilité, à la qualité des soins ainsi qu'à l'acceptabilité ou à la pertinence des soins. Ceci donne lieu à une multitude de modèles dans le cadre des études consacrées à l'accès.

Dans le cadre de notre étude, nous avons opté pour l'adoption de la définition du concept d'accès telle qu'elle a été formulée par Levesque, Harris et Russell (2013). Selon leur postulat, l'accès aux services de santé primaire se définit comme la possibilité d'obtenir des soins de santé adéquats en fonction des exigences de la situation. Cette définition englobe la capacité d'identifier ses propres besoins de santé, de localiser les services nécessaires, d'accéder à ces services et de recevoir des soins adaptés à ses besoins. L'importance de ce concept réside dans sa capacité à couvrir divers aspects de l'accès aux soins de santé, en particulier l'importance de la disponibilité géographique des services, qui constitue la forme primaire d'accès (figure 2.4).

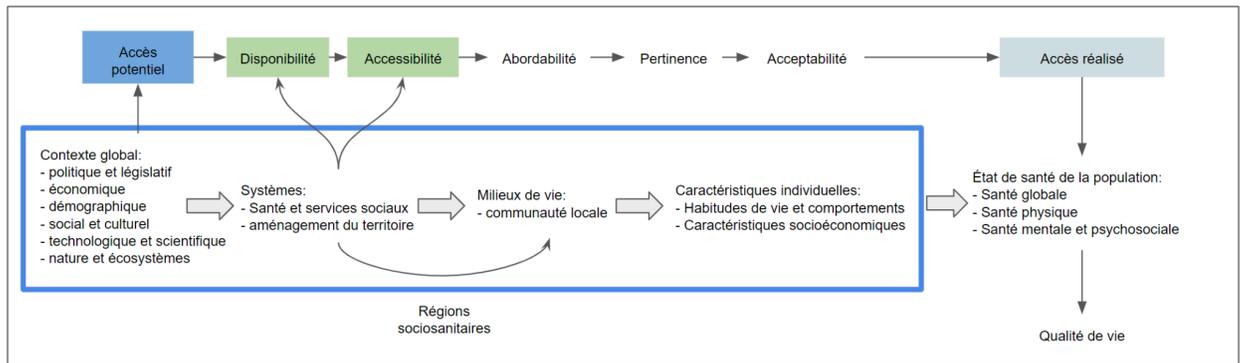


Figure 2.4: influence du contexte sur la santé de la population (inspiré de Levesque, Harris et Russel, 2013)

En incorporant le concept d'accès dans le cadre théorique de la santé de la population, tel que proposé par Émond et al. (2010), nous avons développé un modèle conceptuel (Figure 2.5) qui offre une perspective pertinente pour l'analyse des régions sociosanitaires. Ce modèle nous permet d'aborder la question de l'unité zonale modifiable, un problème central dans l'analyse des services de santé, en particulier pour les populations rurales. Par conséquent, l'adoption du concept d'accès de Levesque et al. enrichit notre compréhension des défis associés à l'accès aux services de santé et nous permet de proposer des solutions plus efficaces.

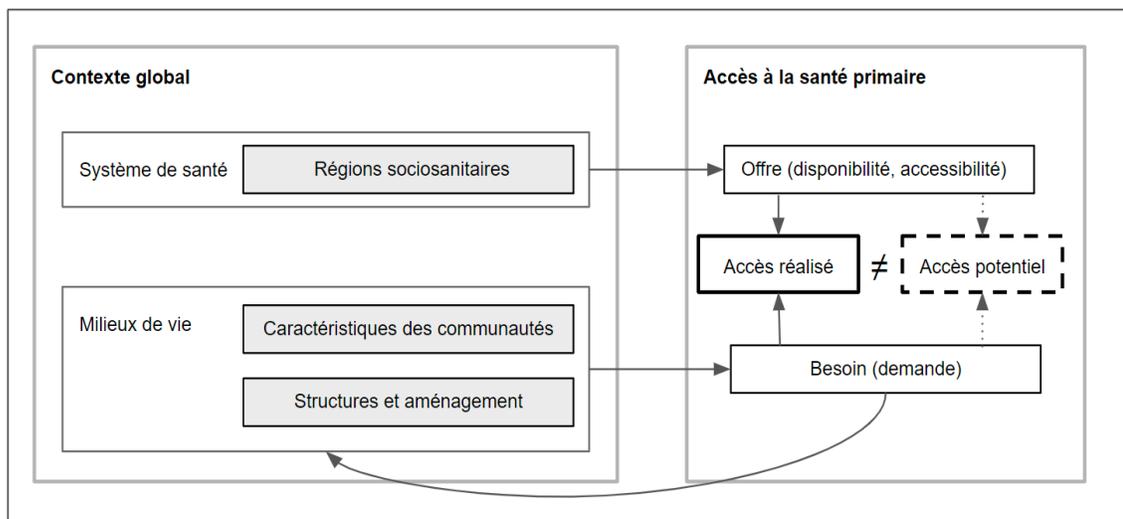


Figure 2.5: Schéma conceptuel proposé

Notre modèle conceptuel nous aide à comprendre le segment du système de santé qui nous préoccupe, c'est-à-dire la région sociosanitaire et comment ces frontières administratives influencent la disponibilité des services de santé pour les populations, et donc l'accès à ces services pour la population. Nous notons aussi la distinction entre l'accès réel et potentiel et l'impact qu'ils peuvent avoir sur les besoins (demande) de la population. La réponse, ou son absence, aux besoins de santé de première ligne de la population se manifeste par une modification de l'état de santé général de la population, mais est également influencée par des caractéristiques issues de l'environnement (milieu) et également individuelles (prédispositions).

Le domaine du contexte global comprend les conditions macroscopiques de l'environnement sociétal, y compris les structures organisationnelles de la société ainsi que les frontières géopolitiques qui font partie plus spécifiquement de la catégorie contexte politique et législatif. Dans le cadre de notre travail sur les zones de soins primaires et sur les modèles de mesure de l'accès géographique, cette catégorie nous permet d'établir une limite externe au système de santé ainsi qu'aux milieux de vie. À ce domaine, nous devons également ajouter celui des systèmes, qui comprend les outils mis en place dans la société pour assurer son fonctionnement, dont le système de santé et de soins primaires qui inclut les régions socio-sanitaires. Les caractéristiques particulières du milieu de vie modifieront les besoins de santé de la population et varieront en fonction de l'offre locale de services de santé primaires. L'état de santé de la population sera potentiellement affecté par l'ensemble des domaines en amont.

CHAPITRE 3 - REVUE DE LA LITTÉRATURE

L'accès aux services de santé suscite un intérêt croissant depuis près d'une trentaine d'années, comme en fait foi le diagramme ci-dessous (figure 3.1) qui utilise les données de Scopus et comprend les études traitant de l'accès aux soins (*health care*) de santé et de l'accès au système de santé (*healthcare*).

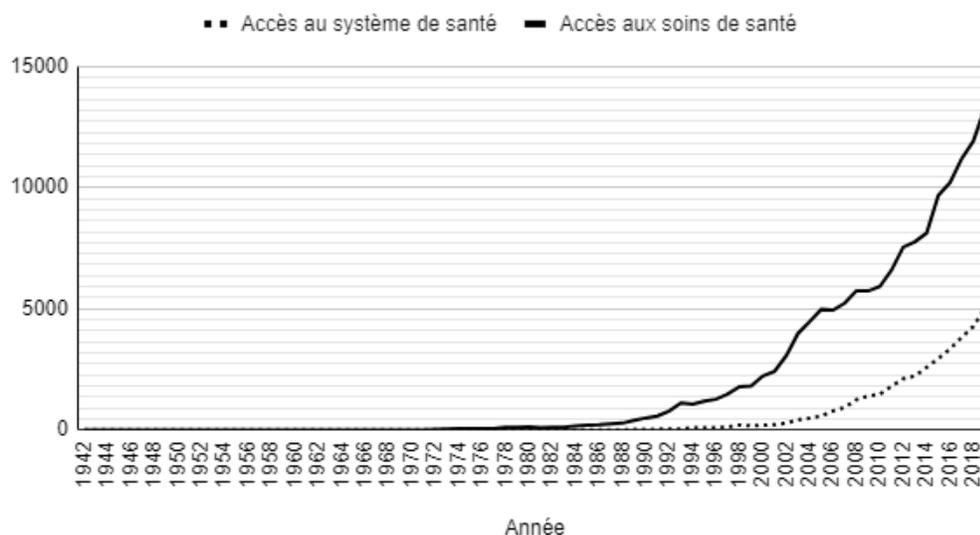


Figure 3.1: Accès aux services de santé et au système de santé

En effet, au cours des deux dernières décennies, des revues de littérature ont été publiées sur l'accès physique aux services de santé (Ansari, 2007 ; Babitsch, Gohl et Lengerke, 2012 ; Boulos, 2004 ; Higgs, 2004 ; Mitton et al., 2011 ; Neutens, 2015 ; Nykiforuk et Flaman, 2011 ; Riva, Gauvin et Barnett, 2007 ; Samarasundera et al., 2012). Ces revues couvrent plusieurs domaines disciplinaires, notamment la géographie (*Journal of Transport Geography, International Journal of Health Geographics, etc.*), mais aussi et surtout la santé publique (*GMS Psycho-social-medicine, Health Services and Outcomes Research Methodology, Health Promotion Practice, etc.*).

Ces revues de littérature indiquent que les méthodes d'analyse plus complexes, y compris celles basées sur la gravité, permettent davantage de mettre en évidence les zones où l'accès aux services de santé de proximité est défaillant que les méthodes classiques basées sur des régions administratives prédéfinies (Ansari, 2007; Samarasundera et al. 2012, Neutens, 2015).

Malgré une pléthore d'études sur l'accès, il reste difficile de déterminer si l'accès doit être considéré ultimement comme une construction multidimensionnelle ou comme un ensemble de facteurs d'influence (Ansari, 2007). L'utilisation d'un indice simple mais basé sur un ensemble d'indicateurs avec des valeurs régulièrement mises à jour contribuerait à la mise à jour des politiques de redistribution et favoriserait l'équité à long terme (Ansari, 2007). Neutens (2015) va encore plus loin en recommandant l'utilisation d'un outil pouvant être mis à jour en temps réel afin de détecter immédiatement les problèmes d'accès dès leur apparition. L'objectif est de réduire significativement les effets négatifs que ces lacunes peuvent générer sur la population. Les méthodes d'accès dont les délimitations sont flottantes et changeantes contribuent à l'évolution de la géographie temporelle. Cependant, l'intervalle de temps optimal entre les mesures reste encore inconnu (Neutens, 2015).

Un autre problème soulevé dans les revues de littérature porte sur le fait que les études portant sur l'accès géographique qui utilisent les délimitations territoriales administratives sont empreintes de PUZM et du PCGI, limitant sévèrement leur qualité (Neutens, 2015). Selon l'auteur, il importe de proscrire le recours aux régions administratives préétablies. Des données de niveau micro sont essentielles afin d'évaluer les inégalités et les mouvements de ressources ainsi que les besoins de santé des populations. De plus, les indicateurs classiques mobilisés par les autorités sont d'ordre statistique et contribuent à l'iniquité d'accès (Neutens, 2015). Même si les méthodes de mesure d'accès géographique tiennent compte de plusieurs paramètres, elles négligent encore la compétition entre les ressources, les variations de l'accès dans la semaine et selon les saisons (Neutens, 2015).

La modélisation de l'accès géographique revêt différentes formes selon le type de cible, qu'il s'agisse de la population desservie (demande) ou bien du clinicien fournissant le service (Li, Serban et Swann, 2015). Le plus souvent, elle se subdivise en trois catégories (Handy et Niemeier, 1997 ; Geurs et van Wee, 2004), soit une division selon les approches reposant sur l'offre de services (indicateurs traditionnels), sur la gravité (proximité, chalandise) ou encore sur l'utilisation potentielle des services (opportunités, optimisation). Il importe dès lors de procéder à un recensement des revues de littérature traitant du sujet.

Plusieurs techniques permettent de mesurer l'accès aux services de santé primaire (Guagliardo, 2004). Certaines études (Delamater, 2013; Delamater et al., 2012; Delamater, Shortridge et Kilcoyne, 2019; Fishman, McLafferty et Galanter, 2018; Fujita et al., 2017 ; Li, Serban et Swann, 2015 ; Mathon, 2012 ; Wang et al., 2008 ; Yang, Goerge et Mullner, 2006) relatives à l'accès réalisent des comparaisons des résultats, obtenus à partir de différentes méthodes mobilisées. L'objectif consiste alors à rendre visibles des zones dont l'accès peut sembler normal a priori, mais que l'une ou l'autre des techniques permet de faire ressortir comme anormal. Les méthodes par chalandise mettent ainsi à jour des variations de l'ordre de 20 à 30 % entre l'offre de services officielle et la réalité. Ainsi, l'accès réel en région rurale s'avère généralement plus faible (celle-ci se trouvant sous-desservie) que les données avancées au niveau gouvernemental, alors que l'inverse se révèle vrai en milieu urbain. Historiquement, trois approches dominant en matière de mesures de l'accessibilité spatiale, soit le ratio de professionnels pour la population, la distance entre l'offre de services et la demande (dont les méthodes par chalandise ou patientèle) ainsi que les opportunités de services pour la population (noyau de densité).

3.1 INDICATEURS TRADITIONNELS

La première famille (tableau 3.1) comprend des mesures d'accès relevant des indicateurs traditionnels, dont le ratio de médecins par habitant (*professional to population ratio*, PPR). Cependant, même si certaines utilisent les aires de soins primaires (Mazumdar, 2013), la majorité des auteurs recourent aux délimitations administratives des autorités publiques pour calculer ces taux (Bradley et coll., 2015 ; Brabyn et Barnett, 2004 ; Busato

et Künzi, 2008 ; Canizares, Davis et Badley, 2014 ; Fields et coll., 2016 ; Glazier et coll., 2004 ; Guagliardo, 2004b). D'autres analyses d'accès mesurent le seuil d'accès physique à l'aide d'analyses multivariées et de régressions logistiques (Andersen et coll., 1983 ; Goodman et coll., 1997 ; Goovaerts, 2005 ; Pathman, Ricketts et Konrad, 2005 ; Chaix et coll., 2005a ; Liu et coll., 2008 ; Liao, 2010 ; Shah, Aspen et Bell, 2014). Certaines études appliquent des indices dérivés : ainsi des analyses de type marketing (Fülöp, Kopetsch et Schöpe, 2011) ou encore économique (Dulin, 2010 ; Yin et al., 2018) permettent d'évaluer l'accès. Parfois, certains auteurs recourent à des indices « maison » (Thouez, Bodson et Joseph, 1988 ; Field, 2000 ; Shortt, 2005 ; Meliker et al., 2009 ; Yin et al., 2018) en ajoutant des éléments disparates dont la distance à un deuxième indice qui peut varier selon l'étude (temps d'attente, heures de services, etc.). Néanmoins, les limites administratives ne sont pas remises en cause (à l'exception de Mazumdar, 2013).

Tableau 3.1: Famille d'approches par auteurs et années de publication

| Famille d'approches | Auteurs | Années | |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------|-------|
| Indicateurs traditionnels | Brabyn et Barnett | 2004 | |
| | Bradley et coll. | 2015 | |
| | Busato et Kunzi | 2008 | |
| | Canizares, David et Bradley | 2014 | |
| | Fields et coll. | 2016 | |
| | Glazier et coll. | 2004 | |
| | Guagliardo | 2004b | |
| | Mazumbar | 2013 | |
| | Seuil d'accès physique | Andersen et coll. | 1983 |
| | | Chaix et coll. | 2005a |
| Goodman et coll. | | 1997 | |
| Goovaerts | | 2005 | |
| Liao | | 2010 | |

| Famille d'approches | Auteurs | Années |
|---------------------|-----------------------------|--------|
| | Liu et coll. | 2008 |
| | Pathman, Ricketts et Konrad | 2005 |
| | Shah, Aspen et Bell | 2014 |
| Indices dérivés | Dulin | 2010 |
| | Fulop, Kopetsch et Schope | 2011 |
| | Yin et coll. | 2018 |
| Indices « maison » | Field | 2000 |
| | Meliker et coll. | 2009 |
| | Shortt | 2005 |
| | Thouez, Bodson et Joseph | 1988 |
| | Yin et coll. | 2018 |

3.2 INDICATEURS BASÉS SUR LA DISTANCE

Une deuxième famille d'études d'accès (tableau 3.2) se concentre sur la distance entre le fournisseur de service et le consommateur. La distance n'est cependant pas mesurée de la même manière par tous. Pour certains, la distance se mesure à vol d'oiseau (Gesler et Meade, 1988 ; Opong et Hodgson, 1994 ; Love et Lindquist, 1995 ; Martin et coll., 1998 ; Haynes et coll., 1999 ; Basu et Mobley, 2006 ; Charreire et Combier, 2008 ; Turnbull, 2008), ce qui se justifie par la faible différence dans les résultats que cette méthode amène par rapport aux mesures plus complexes (Apparicio et coll., 2003 ; Apparicio et coll., 2008 ; Apparicio et coll., 2017). Pour d'autres auteurs (Blanford, 2012 ; Christie et Fone, 2003 ; Coffee et al., 2012 ; Fone, Christie et Lester, 2006 ; Haynes, Lovett et Sünnerberg, 2003 ; Kwan, 1998 ; Lovett et al., 2002 ; Munoz et Källestål, 2012 ; Paez et al., 2010 ; Parker et Campbell, 1998 ; Teljeur et al., 2010), même si cette différence s'avère faible, elle n'en est pas moins significative et des mesures de distance plus complexes doivent pallier cette lacune. La distance réseau, à savoir : celle parcourue par un individu en utilisant le système routier, peut se calculer pour un individu à pied, en transport en commun ou encore en

automobile, alors que d'autres (Agbenyo, Nunbogu et Dongzagla, 2017; Ahmad, 2012; Apparicio et coll., 2008; Apparicio et coll., 2017; Bagheri, Benwell et Holt, 2005; Rosero-Bixby, 2003; Tanimura et Shima, 2011) utilisent plusieurs méthodes et les comparent.

Tableau 3.2: Famille d'études d'accès par auteurs et années de publication

| Famille d'études d'accès | Auteurs | Année |
|---------------------------------|------------------------------|--------------|
| Distance à vol d'oiseau | Apparicio et coll. | 2003 |
| | Apparicio et coll. | 2008 |
| | Apparicio et coll. | 2017 |
| | Basu et Mobley | 2006 |
| | Charreire et Combier | 2008 |
| | Gesler et Meade | 1988 |
| | Haynes et coll. | 1999 |
| | Love et Lindquist | 1995 |
| | Martin et coll. | 1998 |
| | Oppong et Hodgson | 1994 |
| | Turnbull | 2008 |
| Distance réseau | Blanford | 2012 |
| | Christie et Fone | 2003 |
| | Coffee et coll. | 2012 |
| | Fone, Christie et Lester | 2006 |
| | Haynes, Lovett et Sunnerberg | 2003 |
| | Kwan | 1998 |
| | Lovett et coll. | 2002 |
| | Munoz et Kallestal | 2012 |
| | Paez et coll. | 2010 |

| Famille d'études d'accès | Auteurs | Année |
|--------------------------|-------------------------------|-------|
| | Parker et Campbell | 1998 |
| | Teljeur et coll. | 2010 |
| Autres méthodes | Agbenyo, Nunbogu et Dongzagia | 2017 |
| | Ahmad | 2012 |
| | Apparicio et coll. | 2008 |
| | Apparicio et coll. | 2017 |
| | Bagheri, Benwell et Holt | 2005 |
| | Rosero-Bixby | 2003 |
| | Tanimura et Shima | 2011 |

3.3 MÉTHODES REPOSANT SUR LA GRAVITÉ

Dans cette même famille, des méthodes plus complexes (tableau 3.3) mesurent l'accès à l'aide d'outils s'appuyant sur les méthodes reposant sur la gravité. De nombreux auteurs (Guagliardo, 2004 ; Luo et Whippo, 2012 ; Wang, 2015) conviennent que les modèles se fondant sur la gravité (originelle) sont conceptuellement solides. Toutefois, ils soulignent qu'ils nécessitent une plus grande précision sur l'emplacement des fournisseurs ainsi que sur le nombre de médecins équivalents à plein temps qui y travaillent alors que les méthodes 2SFCA peuvent fonctionner avec des centroïdes populationnels issus de données publiques. La comparaison entre les modèles de gravité et la méthode 2SFCA révèle que les méthodes reposant sur la gravité ont tendance à surestimer les taux d'accès dans les zones sous-desservies par rapport aux méthodes 2SFCA (Wang, 2015).

La délimitation géographique d'une zone optimale s'effectue donc en périphérie de centres de services de santé et permet de calculer un accès pour la population pour chacun des centres de services où des cliniciens offrent les services. Ces méthodes se fondant sur la chalandise s'avèrent nombreuses (Confère en ce sens, les études de Cui, 2014 ; Langford et Higgs, 2006 ; Liu, Wong et Jin, 2009 ; Luo, 2004 ; Luo et Qi, 2009 ; Luo et Wang, 2003 ; Luo et Whippo, 2012 ; McGrail, 2012 ; McGrail et Humphreys, 2009a ; McGrail et

Humphreys, 2009b ; McGrail et Humphreys, 2014 ; McGrail et Humphreys, 2015 ; McGrail, Humphreys et Ward, 2015 ; Wang, 2007 ; Wang, 2011 ; Wang et Luo, 2005 ; Wang et Onega, 2015 ; Wang et Roisman, 2011 ; Whippo, 2011), mais procèdent en fait en jumelant 2 (2SFCA, E2SFCA) ou 3 paramètres (3SFCA) d'accès dans un même modèle. Une analyse tiendra donc compte, dans un même calcul, de la distance entre le fournisseur de service et le patient ainsi que du nombre de fournisseurs de services dans la région. Une solution de rechange, parfois appelée version améliorée, consiste à diminuer dégressivement l'accès selon la distance (spatial decay) (Bissonnette et coll., 2012 ; Bauer et Groneberg, 2016 ; Apparicio et Lachapelle, 2018 ; Bauer et coll., 2018 ; Higgs et coll., 2019 ; Mathon, Whitehead et coll., 2020). Cela évite de calculer l'accès de manière dichotomique au-delà duquel l'accès tombe soudainement à zéro. Même si McGrail (2014) indique que 80 minutes représentent la limite supérieure de temps au-dessus de laquelle un patient ne consultera plus, la majorité des études se réfèrent à une limite de 60 minutes.

Tableau 3.3: Méthodes basées sur la gravité par auteurs et années de publication

| Méthodes basées sur la gravité | Auteurs | Année |
|--------------------------------|----------------------|-------|
| | Cui | 2014 |
| | Langford et Higgs | 2006 |
| | Liu, Wong et Jin | 2009 |
| | Luo | 2004 |
| | Luo et Qi | 2009 |
| | Luo et Wang | 2003 |
| | Luo et Whippo | 2012 |
| | McGrail | 2012 |
| | McGrail et Humphreys | 2009a |
| | McGrail et Humphreys | 2009b |
| | McGrail et Humphreys | 2014 |
| | McGrail et Humphreys | 2015 |

| Méthodes basées sur la gravité | Auteurs | Année |
|--------------------------------|----------------------------|-------|
| | McGrail, Humphreys et Ward | 2015 |
| | Wang | 2007 |
| | Wang | 2011 |
| | Wang et Luo | 2005 |
| | Wang et Onega | 20015 |
| | Wang et Roisman | 2011 |
| | Whippo | 2011 |
| Autres méthodes | Apparicio et Lachapelle | 2018 |
| | Bauer et Groneberg | 2016 |
| | Bauer et coll. | 2018 |
| | Bissonnette et coll. | 2012 |
| | Higgs et coll. | 2019 |
| | Mathon, Whitehead et coll. | 2020 |
| | MGrail | 2014 |

Il importe de relever qu'il est possible de résoudre le problème lié à la taille des zones de patientèle dans les zones urbaines pour ne pas diluer le poids des régions rurales dans les analyses. Pour ce faire, l'utilisation d'une fonction de décroissance lente doit être privilégiée (McGrail et Humphreys, 2009a). Pour améliorer les mesures d'accès, l'ajout d'un indice relatif aux besoins de santé et de mobilité se révèle pertinent. Bien qu'il s'agisse de la mesure d'accès la plus complète, elle présente encore certaines limites, principalement le fait que la fonction de décroissance spatiale ne s'appuie pour le moment, sur aucune donnée tangible, en plus de ne pas tenir compte de la substitution aux services de santé. Au contraire de la méthode 2SFCA, cette méthode (E2SFCA) la rend moins pertinente en présence de petits centres urbains espacés ou la décroissance spatiale se révèle plus rapide.

Certains auteurs ajoutent un troisième paramètre (Bell et coll., 2012 ; Wan, Zou et Sternberg, 2012 ; Bell et coll., 2013 ; Shah, Bath et Milosavljevic, 2015 ; Rekha et coll.,

2017 ; Shah, Milosavljevic et Bath, 2017 ; Ma et coll., 2018) comme la compétition entre les fournisseurs de soins ou les patients, et aussi la disponibilité des heures de services. Cette dernière approche ne mesure que la disponibilité réelle des services offerts une seule fois et non en continu, ce qui laisse place à des erreurs liées aux vacances du personnel, aux congés maladie ou encore aux intempéries.

Une étude menée par Mercado et Paez (2009) à Hamilton (Ontario) s'est concentrée sur l'estimation de la distance moyenne du trajet (une mesure courante de l'accès) chez les personnes âgées. Les auteurs observaient que l'accessibilité se trouve intimement liée aux facteurs socio-économiques. Cette étude pourrait cependant être améliorée, car elle utilise la distance moyenne parcourue et ne tient pas compte de la disponibilité des ressources dans la région et se cantonne à l'étude du seul environnement urbain. Dans le même sens, l'étude réalisée par Paez et coll. (2010) à Montréal, confirme la présence de disparités d'accès aux soins de santé entre les personnes âgées et la population en général. Contrairement à l'étude sise à Hamilton, la population de la banlieue a été incluse. Il en ressort que l'accès s'avère plus difficile pour les retraités de la banlieue ne disposant pas d'un accès à une automobile. Aucune de ces deux études ne s'est intéressée toutefois à l'accès au transport en dehors des zones urbaines et de la banlieue.

L'effet de la distance se révèle particulièrement important dans les études portant sur l'accès. Ce dernier fait souvent l'objet de mesures à l'aide de modèles basés sur la gravité, soit une forme d'interaction spatiale dérivée du modèle de Fotheringham et O'Kelly (1989). Dans ce cadre, la fonction de décroissance spatiale occupe une place majeure, car elle spécifie l'impédance liée au déplacement provenant de la distance et de la volonté des patients de se déplacer dans l'espace (Iacono et coll., 2008). La fonction de décroissance spatiale revêt plusieurs formes : fonction de puissance, fonction exponentielle, fonction gaussienne, fonction logistique (Wang, 2014). Le choix d'une fonction influence naturellement la précision du modèle.

Certaines études (Delamater, 2013; Delamater et al., 2012; Delamater, Shortridge et Kilcoyne, 2019; Fishman, McLafferty et Galanter, 2018; Fujita et al., 2017; Li, Serban et

Swann, 2015 ; Mathon, 2012 ; Wang et coll., 2008 ; Yang, Goerge et Mullner, 2006) comparent des mesures entre elles (tableau 3.4) afin d'étudier les différences de résultats au niveau de l'accès, résultant des méthodes mobilisées, afin de rendre visibles des zones dont l'accès peut sembler normal a priori, mais que l'une ou l'autre des techniques permet de faire ressortir comme anormal. Les méthodes par chalandise permettent de mettre à jour des variations de l'ordre de 20 à 30 % entre l'offre de services officielle et la réalité. Ainsi, l'accès réel en région rurale s'avère généralement plus faible (sous-desservie) que ce que les données gouvernementales indiquent, alors que l'inverse se révèle vrai en milieu urbain.

Tableau 3.4: Études différentielles basées sur la gravité par auteurs et années de publication

| Études différentielles | Auteurs | Année |
|------------------------|-----------------------------------|-------|
| | Delamater | 2013 |
| | Delamater, Shortridge et Kilcoyne | 2019 |
| | Delamater et coll. | 2012 |
| | Fishman, McLafferty et Galanter | 2018 |
| | Fujita et coll. | 2017 |
| | Iacono et coll. | 2008 |
| | Li, Serban et Swann | 2015 |
| | Mathon | 2012 |
| | Wang | 2014 |
| | Wang et coll. | 2008 |
| | Yang, George et Mullner | 2006 |

Même si l'offre des services de santé a été un terreau fertile pour le développement des méthodes reposant sur la gravité, ces méthodes s'intéressent maintenant à un ensemble de services dont les garderies, les services alimentaires ou même les parcs. Néanmoins, des préoccupations demeurent encore sur le développement de la meilleure manière de tenir compte à la fois de la zone de chalandise maximale (délimitation), de la compétition entre les différents acteurs (offre, demande) ainsi que des taux de décroissance spatiale à utiliser. Différentes solutions sont proposées allant d'une limite absolue au-delà de laquelle aucun accès n'existe à différentes méthodes permettant de faire diminuer progressivement l'accès dans un territoire donné. Il n'existe néanmoins pas de méthodes standardisées et démontrées plus efficaces dans toutes les circonstances. Les forces et les limites de ces méthodes, ainsi que l'amélioration méthodologique, demeurent un enjeu actuel. Il semble dès lors judicieux de s'interroger sur la pertinence d'une synthèse des études entreprises jusqu'ici relativement à l'accès.

En somme, l'exploration de l'accès géographique aux services de santé constitue une discipline complexe qui englobe diverses méthodologies et perspectives. La modélisation de cet accès, qu'elle se concentre sur la population desservie ou sur les cliniciens fournissant les services, se divise généralement en trois catégories principales : les approches reposant sur l'offre de services, sur la gravité et sur l'utilisation potentielle des services.

Les recherches dans ce domaine ont utilisé une multitude de mesures, allant des indicateurs traditionnels tels que le ratio de médecins par habitant aux méthodes plus complexes comme la distance réseau et les modèles gravitaires. Ces méthodes, bien que variées, ont toutes leurs avantages et leurs limites, et il n'existe pas de méthode standardisée qui convienne à toutes les situations.

Des études ont mis en lumière des disparités d'accès, notamment entre les zones rurales et urbaines, ainsi que des variations importantes entre les données officielles et la réalité sur le terrain. Les défis persistent quant à la prise en compte adéquate de la taille des

zones de patientèle, de la concurrence entre les fournisseurs de soins et de la disponibilité réelle des services.

Enfin, l'évolution de la modélisation de l'accès géographique s'étend désormais à d'autres services que la santé, mais des questions subsistent quant à la meilleure manière de tenir compte de la délimitation des zones de chalandise, de la concurrence entre acteurs et des taux de décroissance spatiale. Ainsi, la synthèse des études entreprises jusqu'à présent s'avère être une nécessité pour mieux comprendre et améliorer l'accès aux services de santé, tout en reconnaissant les défis méthodologiques persistants et la nécessité d'une recherche continue dans ce domaine.

L'évaluation de l'accès aux services de santé primaires dans la littérature scientifique se caractérise donc par une diversité méthodologique significative, engendrant des résultats parfois discordants. Cette disparité découle en partie des différentes approches adoptées pour définir l'offre de services et ne sera pas surpris que certains auteurs considèrent l'offre de services comme émanant spécifiquement des cliniques, tandis que d'autres intègrent les centres hospitaliers, y compris les établissements universitaires, dans cette catégorie. De plus, certaines études incluent même les services d'urgence dans leur analyse des services de proximité. Cette variation dans la définition de l'offre de services est également reflétée dans la manière dont la capacité est évaluée. En effet, dans de nombreux cas, une clinique, un médecin ou même un lit d'hôpital sont considérés comme des unités de service équivalentes.

Malgré ces avancées, l'évaluation de l'accessibilité aux soins de santé primaires présente des défis, en particulier dans les régions éloignées. Des méthodes telles que la 3SFCA et la méthode 2SFCA sont utilisées pour évaluer l'accessibilité aux médecins généralistes et pour identifier les zones souffrant de pénurie de médecins de premier recours et élaborer des stratégies visant à élargir la main-d'œuvre médicale, en particulier dans les zones rurales (Barrett, 2016), mais elles peuvent parfois sous-estimer l'accessibilité, en particulier dans les zones éloignées (Bauer et al., 2018; Bauer and Groneberg, 2016). De plus, des disparités d'accessibilité sont observées en fonction de

facteurs spatiaux et aspatiaux, affectant notamment les minorités linguistiques et les populations immigrées récentes (Bell et al., 2013; Bissonnette et al., 2012).

Pour améliorer la compréhension de ces disparités, des modèles tels que le modèle de gravité modifié et la méthode E2SFCA sont explorés. Bien que prometteurs, ces modèles nécessitent des données détaillées sur les déplacements des patients pour une évaluation précise de l'accessibilité (Crooks and Schuurman, 2012; Donohoe et al., 2016). Cependant, malgré les progrès réalisés, des inégalités persistent dans la distribution des services de santé primaires, en particulier dans les régions rurales et éloignées (Roeger et al., 2010; Shah et al., 2017b). D'autres méthodes telle la méthode MH3SFCA sont explorées pour mesurer l'accessibilité spatiale à différentes échelles géographiques (Naylor et al., 2019; Subal et al., 2021). Cependant, des ajustements supplémentaires sont nécessaires pour tenir compte des variations géographiques et démographiques, en particulier dans les zones rurales (Luo and Whippo, 2012; Whitehead et al., 2020). En résumé, ces recherches visent à identifier et à corriger les disparités d'accessibilité aux soins de santé primaires afin d'assurer une distribution équitable des services médicaux à tous.

Afin de mieux appréhender cette diversité méthodologique et ses implications sur les résultats, le présent tableau (tableau 3.5) synthétise les études qui ont entrepris de mesurer l'accès aux services de santé primaires de manière détaillée et explicite. Chaque étude est examinée selon la clarté de sa méthodologie, permettant ainsi de discerner le type de mesure utilisée ainsi que les résultats obtenus suite à son application. Cette approche permettra de mieux comprendre les différentes perspectives sur l'accès aux services de santé primaires et d'identifier les tendances émergentes dans la littérature scientifique.

Tableau 3.5: Études portant sur l'accès géographique en santé primaire

| Auteur(s) et année de publication | Pays | Résolution spatiale | Type de méthode | Type de distance | Limite de la patientèle | Conclusion |
|-----------------------------------|-------------|--|-----------------|------------------|-------------------------|---|
| (Amiri et al., 2020) | États-Unis | Groupe de blocs et centroïde populationnel pondéré | E2SFCA | Temps réseau | 120 minutes | Un meilleur accès aux médecins de première ligne était associé à une mortalité plus faible toutes causes confondues, ainsi qu'à une réduction de la mortalité liée aux cancers et aux maladies cardiaques. L'approche 2SFCA peut aider à identifier les zones souffrant de pénurie de médecins de premier recours, à développer des programmes de résidence en milieu rural et à étendre la main-d'œuvre médicale dans l'État de Washington et d'autres régions. |
| (Barrett, 2016) | Canada | Centroïde pondéré par la population de la zone de diffusion | E2SFCA | Temps réseau | 120 minutes | La méthode proposée montre systématiquement de meilleurs résultats et une plus grande précision. Les méthodes alternatives sous-estiment souvent l'accessibilité, en particulier dans les zones éloignées. |
| (Bauer et al., 2018) | Royaume-Uni | Centroïde pondéré par la population du niveau de zone de sortie inférieure | 3SFCA | Temps réseau | 60 minutes | Cette étude a montré une accessibilité substantiellement différente aux médecins généralistes dans toute l'Angleterre. Cependant, les zones socialement défavorisées n'avaient pas un accès spatial plus pauvre aux médecins généralistes. |
| (Bauer and Groneberg, 2016) | Allemagne | Centroïde pondéré par la population du district administratif | 3SFCA | Temps réseau | 60 minutes | La méthode FCA intégrée proposée intègre les améliorations récentes concernant les lacunes des méthodes FCA précédentes et prend donc en compte les facteurs d'influence pertinents. Une étude de cas a démontré l'adéquation générale de la méthode proposée. |
| (Bell et al., 2012) | Canada | Centroïde pondéré par la population de la zone de diffusion | 3SFCA | Distance réseau | 3 Km | Si aucune adresse postale ne peut être utilisée pour sélectionner parmi les points égalisés au sein d'un code postal, le produit MEP n'apporte aucun bénéfice au processus de géocodage. Il existe des tendances parmi les trois villes; une analyse de variance à un facteur (ANOVA) a indiqué l'absence de différences significatives entre les six méthodes dans la ville de Saskatoon, tandis qu'il y avait des différences significatives à Edmonton et à Mississauga. |
| (Bell et al., 2013) | Canada | Centroïde pondéré par la population de la zone de diffusion | 3SFCA | Distance réseau | 3 Km | L'accès potentiel diffère significativement entre les quartiers pour toutes les dimensions spatiales et aspatiales de l'accès. L'accessibilité est considérablement réduite pour les minorités linguistiques et pour ceux qui pourraient ne pas avoir de médecin de famille dédié par rapport à la population générale. |
| (Bissonnette et al., 2012) | Canada | Centroïde pondéré par la population de la zone de diffusion | 3SFCA | Distance réseau | 3 Km | L'accès potentiel aux soins primaires au niveau du quartier dépend des dimensions spatiales et aspatiales d'accès choisies pour examen, et l'accessibilité potentielle est réduite pour les minorités linguistiques ainsi que pour les populations immigrées récentes qui semblent, en surface, avoir un meilleur accès aux cliniques sans rendez-vous qu'aux médecins dédiés. |
| (Crooks and Schuurman, 2012) | Canada | Bloc de diffusion et centroïde populationnel pondéré | E2SFCA | Temps réseau | 120 minutes | Des applications futures du modèle de gravité modifié sont nécessaires afin de peaufiner les recommandations que nous fournissons pour interpréter ses résultats. Il est important que des études soient entreprises pour aider les administrateurs, les décideurs politiques, les chercheurs et d'autres à caractériser l'état de l'accès aux soins de santé primaires, y compris l'accès spatial potentiel. |

| Auteur(s) et année de publication | Pays | Résolution spatiale | Type de méthode | Type de distance | Limite de la patientèle | Conclusion |
|-----------------------------------|-------------|--|-----------------|------------------|-------------------------|--|
| (Cui, 2014) | Australie | Centroïde résidentiel des blocs maillés | E2SFCA | Distance réseau | 4 Km | L'étude a révélé des variations spatiales de résolution fine dans l'accessibilité aux établissements de soins de santé primaires et a identifié des regroupements spatiaux de zones résidentielles présentant une faible accessibilité spatiale aux établissements dans la zone métropolitaine d'Auckland. |
| (Dewulf et al., 2013) | Belgique | Centroïde du secteur de recensement | E2SFCA | Distance réseau | 5 Km | Le principal inconvénient des méthodes PPR est leur approche agrégée, qui masque les variations locales subtiles. Certaines méthodes SIG simples surmontent ce problème, mais présentent des limites en termes de conceptualisation de l'interaction entre les médecins et de la décroissance de la distance. |
| (Donohoe et al., 2016) | États-Unis | Centroïde pondéré par la population du bloc de recensement | E2SFCA | Temps réseau | 60 minutes | Les résultats de cette étude suggèrent qu'en utilisant une approche relative 2SFCA, la méthode du ratio d'accès spatial, lorsque des données détaillées sur les déplacements des patients ne sont pas disponibles. La méthode 2SFCA montre des perspectives prometteuses pour mesurer l'accès aux soins en Appalachia, mais des recherches supplémentaires sur les préférences de déplacement des patients sont nécessaires pour éclairer la mise en œuvre. |
| (Higgs et al., 2017) | Royaume-Uni | Centroïde pondéré par la population du niveau de zone de sortie inférieure | E2SFCA | Temps réseau | 15 minutes | La direction et la force de l'association entre la privation et les mesures d'accessibilité varient en fonction du mode de déplacement, les principales différences se situent en fait entre les mesures d'accessibilité. Cela a des implications importantes pour les études sur les inégalités potentielles en matière d'accessibilité aux services de santé et suggère qu'il est nécessaire de développer des mesures d'accessibilité cohérentes si nous voulons vraiment comprendre la relation entre l'offre et la demande. |
| (Langford and Higgs, 2006) | Royaume-Uni | Zone de sortie de population distribuée de manière dasymétrique | 2SFCA | Temps réseau | 10 minutes | La cohorte de passagers en bus de chaque secteur de recensement connaît des niveaux d'accessibilité beaucoup plus bas que ceux estimés par un modèle non différencié (uniquement pour les voitures). L'accessibilité des conducteurs de voitures peut également être mal représentée dans un modèle non différencié car ils bénéficient potentiellement de la demande moindre exercée sur les points de prestation de services par les passagers en bus. |
| (Langford et al., 2016) | Royaume-Uni | Centroïde pondéré par la population de la zone de sortie | E2SFCA | Temps réseau | 15 minutes | Le modèle dasymétrique donne des scores d'accessibilité plus bas qu'un modèle pro rata standard. Plus important encore, la différence est spatialement disproportionnée, suggérant que le degré de désavantage vécu dans les zones rurales pourrait être plus important que ce qui a été précédemment reconnu. |
| (Luo and Qi, 2009) | États-Unis | Centroïde pondéré par la population du bloc de recensement | E2SFCA | Temps réseau | 30 minutes | Le schéma d'accessibilité spatiale est plus conforme à l'intuition et délimite des zones de pénurie de professionnels de la santé plus explicitement spatiales. Il est facile à mettre en œuvre dans un SIG et simple à interpréter. |
| (Luo and Wang, 2003) | États-Unis | Centroïde pondéré par la population du bloc de recensement | E2SFCA | Temps réseau | 50 minutes | L'étude examine la variation de l'accessibilité spatiale aux soins primaires dans la région de Chicago, et analyse la sensibilité des résultats en expérimentant avec des plages de temps de déplacement seuil dans la méthode FCA et des coefficients de friction de déplacement dans le modèle de gravité. |
| (Luo and Whippo, 2012) | États-Unis | Centroïde pondéré par la population du bloc de recensement | E2SFCA | Temps réseau | 60 minutes | La nouvelle méthode est efficace pour déterminer les tailles de bassin versant appropriées sur le continuum urbain à suburbain/rural et a révélé un plus grand niveau de détail dans la variation spatiale de l'accessibilité par rapport aux résultats utilisant des tailles de bassin fixes. |

| Auteur(s) et année de publication | Pays | Résolution spatiale | Type de méthode | Type de distance | Limite de la patientèle | Conclusion |
|-----------------------------------|------------|--|-----------------|------------------|-------------------------|--|
| (McGrail, 2012) | Australie | Centre pondéré par la population du district de collecte | E2SFCA | Temps réseau | 60 minutes | L'étude évalue les récentes améliorations apportées à la 2SFCA lorsqu'elle est appliquée sur de vastes régions géographiques comptant à la fois de grandes et de petites populations. Ses conclusions démontrent la nécessité d'une combinaison à la fois d'une fonction de décroissance de la distance et d'une fonction de taille de bassin variable pour que la 2SFCA mesure de manière appropriée l'accès aux soins de santé dans toutes les régions géographiques. |
| (McGrail and Humphreys, 2009) | Australie | Centre pondéré par la population du district de collecte | E2SFCA | Temps réseau | 60 minutes | Malgré leurs faiblesses reconnues, le gouvernement australien utilise des classifications géographiques larges comme mesures approximatives de l'accès pour soutenir d'importants programmes de financement de la santé rurale. Ce nouvel indice d'accès pourrait fournir un moyen plus équitable d'allocation des ressources. |
| (Naylor et al., 2019) | États-Unis | Centroïde pondéré par la population de la zone délimitée par les codes postaux | E2SFCA | Temps réseau | 60 minutes | La méthode de la Zone de Captation Flottante à 2 Étapes Améliorée avec Distance Variable est une approche viable pour mesurer l'accessibilité spatiale à l'échelle nationale. |
| (Ngu and Apparicio, 2011) | Canada | Centroïde pondéré par la population de la zone de diffusion et l'utilisation | 2SFCA | Distance réseau | 500 meters | Les résultats de cette étude suggèrent qu'un effort accru doit être fait pour améliorer l'accessibilité spatiale aux cliniques médicales à Montréal. Pour garantir que les ressources de santé sont allouées dans l'intérêt de la population, les planificateurs de la santé et le gouvernement devraient envisager une stratégie dans l'implantation des futures cliniques qui offrirait un accès spatial au plus grand nombre de personnes. |
| (Roeger et al., 2010) | Australie | Centroïde résidentiel des blocs maillés | 2SFCA | Distance réseau | 8 Km | Les résidents de la région métropolitaine d'Adélaïde ont des ratios de médecins généralistes (GP) faibles. Cependant, une distribution spatiale inéquitable des GP au sein de la région métropolitaine d'Adélaïde a été constatée, avec environ 16% des résidents vivant dans des zones où il y a une pénurie de personnel médical. |
| (Shah et al., 2015) | Canada | Centroïde pondéré par la population de la zone de diffusion | 3SFCA | Distance réseau | 25 Km | Le modèle, intégrant une fonction de décroissance de la distance, améliore la représentation de l'accès spatial aux soins primaires de santé. Les résultats montrent une plus grande nuance dans les scores d'accès potentiels. En Nouvelle-Écosse, bien que la variabilité de l'accès aux médecins soit évidente, le modèle de gravité reflète mieux l'accès réel en supposant que les gens peuvent traverser les frontières des recensements. |
| (Shah et al., 2017a) | Canada | Centroïde pondéré par la population de la zone de diffusion | 3SFCA | Distance réseau | 25 Km | Cette analyse comparative entre les distributions spatiales des physiothérapeutes (PT) et des médecins de famille (FP) démontre une réduction des services dans un certain nombre de communautés rurales et urbaines de la Saskatchewan. |
| (Shah et al., 2017b) | Canada | Centroïde pondéré par la population de la zone de diffusion | 3SFCA | Distance réseau | 50 Km | Les services des infirmières praticiennes comblent probablement les lacunes d'accès aux soins primaires en raison de la réduction du nombre de services des médecins de famille dans certaines régions géographiques. Les scores d'accès combinés révèlent des inégalités dans la distribution des services de soins de santé primaires par rapport à la proportion de la population âgée de 65 ans et plus dans les deux provinces, en particulier dans les communautés rurales et éloignées. |

| Auteur(s) et année de publication | Pays | Résolution spatiale | Type de méthode | Type de distance | Limite de la patientèle | Conclusion |
|-----------------------------------|------------------|---|-----------------|------------------|-------------------------|--|
| (Shah et al., 2020) | Canada | Centroïde pondéré par la population de la zone de diffusion | E2SFCA | Temps réseau | 30 minutes | Mesurer l'accessibilité aux services de santé ruraux et éloignés n'est pas sans défis techniques. Les résultats des approches SIG varient considérablement en fonction du choix des données d'entrée, de l'unité géographique d'analyse et de la méthode d'accessibilité. Ces problèmes méthodologiques ont des implications pour déterminer les niveaux d'accessibilité aux services de santé (ou là où l'accès est réduit) qui peuvent influencer les décisions en matière de ressources humaines en santé et les politiques relatives à l'accessibilité des services de santé ruraux et éloignés. |
| (Schuurman et al., 2010) | Canada | Centroïde pondéré par la population du bloc de diffusion | E2SFCA | Temps réseau | 120 minutes | Le sud-ouest de l'Ontario a une accessibilité géographique légèrement meilleure aux prestataires de soins primaires que la moyenne provinciale, mais certaines zones souffrent de pénuries. La distribution des prestataires est inégale entre les zones urbaines et rurales, avec une accessibilité particulièrement faible dans les centres ruraux et de petite taille. Ce déséquilibre oblige de nombreux aînés à parcourir de longues distances pour accéder aux soins de santé. |
| (Subal et al., 2021) | Allemagne | Grille de 100m X 100m | 3SFCA | Temps réseau | 30 minutes | L'application de la méthode MH3SFCA sur des données à petite échelle peut fournir un aperçu de l'accessibilité pour l'ensemble de la zone d'étude. Comme de nombreux facteurs doivent être pris en compte, les résultats sont trop complexes pour une interprétation directe et claire des raisons pour lesquelles les indices sont faibles ou élevés. La méthode MH3SFCA peut être utilisée pour détecter les différences d'accessibilité à petite échelle. |
| (Wan et al., 2012) | États-Unis | Secteur de recensement et bloc de recensement | 3SFCA | Temps réseau | 60 minutes | L'étude conclut que la méthode 3SFCA est une méthode prometteuse pour fournir aux professionnels de la santé et aux décideurs des informations utiles sur l'accessibilité aux soins de santé. |
| (Wang and Luo, 2005) | États-Unis | Centroïdes pondérés par la population des secteurs de recensement | 2SFCA | Temps réseau | 30 minutes | La méthode présentée dans cet article définit les zones de pénurie de professionnels de la santé (HPSA) de manière systématique en utilisant des critères quantitatifs qui sont cohérents, précis et flexibles. Cette méthode pourrait aider le DHHS et les départements de santé des États à améliorer la pratique actuelle de désignation des HPSA. |
| (Luo and Whippo, 2012) | États-Unis | Centroïdes pondérés par la population des secteurs de recensement | E2SFCA | Temps réseau | 30 minutes | Malgré ses avantages, des limitations importantes existent dans les zones rurales. Pour y remédier, une fonction de plafonnement a été introduite dans la méthode 2SFCA pour limiter les tailles de bassin versant urbain. Les résultats dans le nord et le sud de l'Illinois montrent des valeurs d'accessibilité spatiale plus détaillées et une plus grande variabilité de la taille du bassin versant en milieu rural et urbain. |
| (Whitehead et al., 2020) | Nouvelle-Zélande | Zone Statistique de Niveau 2 | E2SFCA | Distance réseau | 45 Km | Les tailles de bassin varient d'une zone rurale à une zone urbaine. De plus, l'incorporation de bassins de population variables basés sur les données reconnaît les schémas de déplacement des patients et semble améliorer les résultats d'accessibilité spatiale dans un contexte urbain-rural mixte, bien que des modifications supplémentaires puissent être nécessaires. |

L'évaluation de la disponibilité aux soins primaires se révèle une tâche ardue, marquée par une diversité méthodologique notable et des résultats parfois divergents. Les investigations dans ce domaine ont sondé une pluralité d'approches, embrassant les indicateurs classiques jusqu'aux méthodologies plus sophistiquées telles que la distance réseau et les modèles gravitaires.

Malgré les avancées enregistrées, des défis subsistent, notamment quant à l'appréhension adéquate des disparités géographiques et démographiques, ainsi que l'accès à des données exhaustives sur les déplacements des individus. Les iniquités d'accès aux soins primaires persistent, en particulier dans les contrées rurales et éloignées.

Pour pallier ces difficultés, de nouvelles avenues sont explorées, à l'instar du modèle gravitaire modifié et de la méthode E2SFCA, néanmoins exigeant des ajustements additionnels pour garantir une évaluation précise de l'accessibilité.

En somme, une synthèse des études conduites à ce jour se révèle impérieuse afin de mieux appréhender et améliorer l'accès aux soins primaires. Les limites des revues de littérature traditionnelles, c'est-à-dire celles produites par un expert sans l'utilisation d'un protocole répliquable et rigoureux, ont d'ailleurs été mises en évidence en 1992 grâce à deux publications désormais considérées comme déterminantes⁴ (Antman et al., 1992; Lau et al., 1992). Il convient de poursuivre la quête de nouvelles méthodologies tout en tenant compte des disparités géographiques et démographiques, afin d'assurer une distribution équitable des services médicaux à l'ensemble de la population.

⁴ Il apparaît ainsi que si l'utilisation d'anticoagulants après un infarctus du myocarde avait fait l'objet d'une revue systématique, les avantages de ces thérapies auraient pu être connus vingt ans plus tôt. Un traitement qui s'est avéré salvateur pour de nombreux patients n'a donc pas été recommandé pendant deux décennies, alors que les preuves cliniques étaient irréfutables, ce que les revues de littérature traditionnelles n'étaient pas en mesure de déterminer malgré leur publication en grand nombre.

CHAPITRE 4 - MÉTHODOLOGIE

Pour répondre de manière exhaustive aux interrogations de recherche et aux objectifs définis dans ce projet d'étude, nous avons initié un projet de recherche articulé en quatre volets.

Premièrement, nous avons fait une revue systématique des données géographiques concernant l'accès aux soins primaires. Cette démarche vise à identifier la méthodologie la plus appropriée pour cartographier les zones de sous-access dans les environnements ruraux.

Deuxièmement, après avoir déterminée la méthodologie optimale, nous la mettons en œuvre à l'échelle complète du territoire étudié, suivie d'une comparaison des niveaux d'accès obtenus avec les données officielles disponibles.

Troisièmement, nous avons perfectionné notre méthode en intégrant un mécanisme de correction visant à renforcer l'équité dans l'évaluation de l'accessibilité aux soins de santé primaires. Cette correction prend en compte les facteurs socio-économiques et géographiques qui influent sur la distribution des services de santé et l'accès des populations.

Enfin, quatrièmement, nous avons procédé à une analyse approfondie des niveaux d'accès sous l'angle de l'hypothèse du déséquilibre spatial. Cette approche nous a permis de mieux appréhender les dynamiques et les inégalités territoriales sous-jacentes dans l'accès aux soins de santé primaires, ouvrant ainsi la voie à des recommandations stratégiques et politiques plus ciblées visant à améliorer l'équité et l'efficacité des systèmes de santé.

4.1 REVUE SYSTÉMATIQUE

Définition

Les revues systématiques représentent une démarche méthodologique fondamentale au sein de la recherche contemporaine, s'inscrivant dans une perspective scientifique

rigoureuse visant à examiner exhaustivement les données empiriques pertinentes relatives à une question de recherche spécifique. Encadrée par des principes méthodologiques stricts, cette approche requiert une méthodologie systématique et transparente afin d'assurer la fiabilité et la validité des conclusions obtenues (Higgins et Green, 2011; Petticrew et Roberts, 2006). Borenstein et coll. (2009) avancent que la contribution d'une synthèse des études publiées contribue à minimiser l'effet du contexte sur les résultats d'analyse même si elle ne permet pas de juger de la pertinence d'une théorie (Brannan et coll., 2017). Sans prétendre à la généralisation, ce type de travail conduit cependant à s'en approcher fortement, ce qui constitue un intérêt méthodologique certain.

Dans un premier temps, une revue systématique implique une recherche exhaustive de la littérature existante, menée de manière méthodique à travers diverses sources de données telles que les bases de données électroniques, les revues spécialisées et les actes de conférences (Moher et al., 2009). Cette étape essentielle garantit une collecte exhaustive des études pertinentes, sélectionnées selon des critères prédéfinis et transparents afin d'assurer l'inclusion d'une gamme représentative de travaux liés à la question de recherche posée (Moher et al., 2009).

Par la suite, une évaluation critique est effectuée sur les études identifiées afin d'évaluer leur qualité méthodologique, leur validité interne et externe, ainsi que leur pertinence par rapport à la question de recherche. Cette évaluation, souvent réalisée à l'aide d'outils standardisés et de protocoles prédéfinis, garantit une approche systématique et reproductible (Higgins et Green, 2011; Egger et al., 1997).

Enfin, la synthèse des données extraites des études incluses est entreprise, généralement à l'aide de méthodes statistiques ou qualitatives, dans le but de résumer de manière exhaustive les résultats des études incluses et de mettre en évidence les tendances, les divergences et les lacunes dans la littérature existante (Sutton et al., 2000; Greenhalgh, 2019).

Les revues systématiques, omniprésentes dans divers domaines tels que la médecine, les sciences sociales, la santé publique et la politique de santé, jouent un rôle indispensable dans l'élaboration de recommandations et de politiques fondées sur des données probantes. Elles fournissent une analyse critique et impartiale des données disponibles sur un sujet spécifique, contribuant ainsi à éclairer la prise de décision basée sur des preuves (Higgins et Green, 2011; Petticrew et Roberts, 2006). Ces méthodes présentent cependant plusieurs forces et faiblesses qui méritent d'être étudiées.

4.1.1 AVANTAGE ET LIMITES DE LA REVUE SYSTÉMATIQUE

En effet, les revues systématiques représentent un pilier méthodologique essentiel dans le paysage de la recherche contemporaine, offrant une approche rigoureuse pour la synthèse et l'analyse des connaissances dans des domaines spécifiques. Leur valeur réside dans leur capacité à agréger de manière exhaustive et à synthétiser l'intégralité des preuves disponibles sur un sujet donné, offrant ainsi une perspective holistique et impartiale (Higgins et Green, 2011). Un des principaux atouts des revues systématiques réside dans leur capacité à atténuer les biais potentiels par le biais de protocoles méthodiques stricts. Ce faisant, elles visent à garantir une évaluation plus impartiale des données disponibles. La fiabilité accrue des revues systématiques découle de leur méthodologie rigoureuse, les distinguant ainsi des autres formes de revues. Elles se caractérisent par une évaluation critique et transparente des données (Petticrew et Robert, 2006).

En mettant en exergue les lacunes dans les connaissances actuelles, les revues systématiques jouent un rôle crucial dans l'orientation de la recherche future en identifiant les domaines nécessitant des investigations approfondies. En fournissant une synthèse claire et objective des preuves disponibles, elles fournissent un outil essentiel pour les décideurs, les cliniciens et d'autres parties prenantes dans la prise de décisions informées basées sur des preuves de qualité. Elles contribuent également à l'efficacité de la recherche en évitant la duplication des efforts et en optimisant l'utilisation des ressources disponibles. Enfin, la standardisation des méthodes est une caractéristique intrinsèque des revues

systematiques. Leur conformité à des protocoles standardisés favorise la comparabilité entre les études et facilite la reproductibilité des résultats (Higgins et Green, 2011).

Bien que les revues systématiques offrent de nombreux avantages dans la synthèse des preuves disponibles, certaines limites doivent être prises en compte. Les biais de publication constituent une préoccupation majeure, où les études présentant des résultats positifs ont plus de chances d'être publiées, pouvant ainsi biaiser la synthèse des preuves (Song et al., 2010). De plus, malgré des recherches exhaustives, des études pertinentes peuvent être omises en raison de critères de recherche trop restrictifs ou de limites linguistiques, géographiques ou de publication, ce qui peut limiter la portée de la revue (Egger et al., 1997).

La qualité des études incluses est également cruciale, car les défauts méthodologiques dans les études individuelles peuvent compromettre la validité des conclusions de la revue (Moher et al., 1999). De plus, l'hétérogénéité des études en termes de populations étudiées, de méthodes utilisées ou de résultats mesurés peut rendre la synthèse des données difficile et limiter la généralisation des conclusions (Higgins et Green, 2011). En outre, la réalisation d'une revue systématique nécessite des ressources importantes en termes de temps, d'expertise et de coûts, ce qui peut poser des défis logistiques (Gusenbauer et Haddaway, 2020). Enfin, les connaissances évoluent après la publication des revues systématiques, ce qui nécessite parfois des mises à jour régulières pour maintenir leur pertinence et refléter les dernières preuves disponibles, tandis que l'interprétation des résultats peut varier en fonction des perspectives des chercheurs ou des biais potentiels dans l'analyse des données (Ioannidis, 2005).

Les revues systématiques, par leur capacité à rassembler de manière exhaustive toutes les preuves disponibles sur un sujet donné, combinée à des protocoles méthodiques rigoureux, assurent une évaluation impartiale des données et une fiabilité accrue des conclusions. En identifiant les lacunes dans les connaissances actuelles, les revues systématiques orientent efficacement la recherche future et fournissent des bases solides pour des décisions éclairées dans divers domaines, allant de la pratique clinique à la

politique publique. Cependant, il est crucial de reconnaître les limites inhérentes à ces revues, telles que les biais de publication, les critères de recherche restrictifs et les défis logistiques liés à leur réalisation. Malgré ces défis, les avantages des revues systématiques en termes d'efficacité de la recherche et de prise de décision justifient leur importance continue dans le domaine de la recherche scientifique. En mettant en œuvre des pratiques méthodologiques rigoureuses et en restant conscients des défis potentiels, les chercheurs peuvent maximiser l'impact positif des revues systématiques dans la production et l'utilisation des connaissances scientifiques.

4.3 CONSTRUCTION ET SYNTHÈSE EN REVUE SYSTÉMATIQUE

Pour mener à bien une revue systématique exhaustive et rigoureuse, nous élaborons une méthodologie robuste en plusieurs étapes, intégrant des normes et des cadres méthodologiques reconnus tels que PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses par Zaugg et al., 2014), CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) et PICOT (Population, Intervention, Comparator, Outcome, Timeframe). Ces directives sont largement acceptées dans la communauté scientifique pour assurer la transparence, la qualité méthodologique et la reproductibilité des revues systématiques.

La première étape de notre méthodologie consiste à élaborer un protocole de revue systématique détaillé, décrivant explicitement les objectifs, les critères d'inclusion et d'exclusion, les méthodes de recherche, d'extraction des données et d'analyse, ainsi que les stratégies de recherche documentaire à utiliser. Cette étape assure une planification rigoureuse et transparente de la revue systématique, réduisant ainsi le risque de biais méthodologique.

Ensuite, nous procédons à une recherche exhaustive et systématique de la littérature pertinente dans plusieurs bases de données académiques, en utilisant des termes de recherche spécifiques et des stratégies de recherche élaborées conformément aux

recommandations de PRISMA. Cette étape garantit la récupération la plus complète possible des études pertinentes pour notre revue systématique.

Une fois que toutes les études pertinentes sont identifiées, nous procédons à une évaluation critique de leur qualité méthodologique à l'aide des critères définis par CONSORT pour les essais cliniques et d'autres outils d'évaluation de la qualité des études appropriés à leur conception. Cette étape détermine la validité interne et la fiabilité des données extraites, contribuant ainsi à la robustesse des conclusions de notre revue systématique.

Enfin, nous synthétisons les données extraites à travers une analyse qualitative et/ou quantitative, en utilisant des méthodes appropriées selon la nature des données et des objectifs de la revue systématique. Nous présentons les résultats de manière claire et transparente, suivant les recommandations de PRISMA pour la présentation des revues systématiques et des méta-analyses.

Notre méthodologie de revue systématique intègre les normes et les cadres méthodologiques reconnus de PRISMA, CONSORT et PICOT, garantissant ainsi la rigueur, la transparence et la qualité méthodologique de notre revue systématique.

4.4 CRITÈRES D'ÉLIGIBILITÉ ET SÉLECTION DES ÉTUDES ET MÉTHODE PRISMA

Le volet PRISMA cible l'ensemble des articles scientifiques vérifiés par les pairs traitant de l'accès géographique aux services de santé dans les pays développés et qui couvrent l'ensemble du continuum rural-urbain. Un ensemble de critères sont utilisés (prochain paragraphe) pour sélectionner les études pertinentes.

Les critères PICOTs, fondamentaux dans l'évaluation de l'efficacité d'une intervention, établissent des paramètres essentiels pour garantir une analyse rigoureuse. La population ciblée doit être soigneusement sélectionnée, comprenant des participants et des sujets liés et représentatifs de la population visée par les résultats. L'intervention, qu'il s'agisse d'un programme ou d'une comparaison, nécessite une attention particulière aux

variations possibles et à l'inclusion des co-interventions partiellement pertinentes. Le choix d'un comparateur joue un rôle clé en permettant la comparaison de l'intervention à une alternative ou à l'absence d'intervention. Les résultats attendus doivent être clairement définis et mesurables, tout en tenant compte de la temporalité, c'est-à-dire du moment où les résultats sont mesurés. Enfin, le milieu d'intervention ou le setting, où l'intervention se déroule, peut influencer les résultats et doit donc être spécifié dans l'évaluation.

Dans le cadre de notre revue systématique, nous appliquons des critères d'inclusion stricts. Les études doivent être des mesures d'accès géographique en santé primaire, utilisant des méthodes de chalandise, et menées sur l'ensemble des territoires du continuum rural-urbain des pays développés. De plus, ces études doivent comparer les taux d'accès issus de ces méthodes aux taux d'accès traditionnels. Les études sans texte intégral disponible sont exclues, et en cas de rapports multiples sur les mêmes études, ces rapports sont combinés en présence de résultats divergents, mais exclus en cas de résultats similaires.

Nous avons exploré diverses bases de données, notamment *ABI Inform*, *Academic Search Complete*, *CAIRN*, *Erudit*, *JSTOR*, *Sage*, *Science Direct*, *Scopus*, *Google Scholar* et *Web of Science*, afin de construire une base solide pour notre recherche exhaustive. Notre stratégie de recherche a été élaborée dans les deux langues, français et anglais, et comprend plusieurs catégories de termes (voir tableau 4.1). Ces catégories comprennent les fournisseurs de services de santé de proximité, les établissements de santé, la santé primaire, l'accès et les outils de mesure, en accord avec les recommandations établies par Roelfs et ses collègues en 2013.

Tableau 4.1: Lexique de recherche

| Catégorie | Termes |
|-------------------------|---|
| Fournisseurs de soins | Médecin, omnipraticien, docteur, physician, MD, DO, medical practitioner, GP, general practitioner, family doctor, family physician, primary care provider, PCP, medical, medicine |
| Établissements de santé | Clinique, hôpital, centre de soins, centre de santé, CLSC, GMF, urgences, bureau, cabinet, dispensaire, coopérative, clinic, hospital, emergencies, establishments, surgeries, office, centers, centres, NHS, HMO |
| Santé primaire | Santé, médical, proximité, primaire, health, medical |
| Accès | Accès, accessibilité, consommation, utilisation, consultation, soins |
| Outils de mesure | FCA, 2SFCA, E2SFCA, M2SFCA, 3SFCA, KDE, PPR, distance, time, measurement, space, transport, network, opportunity, gravité, gravity, réseau, mesure, ratio, noyau de densité, chalandise |

Les textes d'opinion, livres, essais, éditoriaux, commentaires et documents portant sur d'autres formes d'accès que celui à la santé sont exclus de notre analyse. Les bibliographies des études pertinentes, ainsi que celles des bibliographies, sont examinées pour obtenir des sources complémentaires. Notre classification des études s'articule autour de trois catégories distinctes. La première catégorie englobe les études axées sur des indicateurs traditionnels tels que le ratio de professionnels de santé par habitant. La deuxième catégorie comprend les études utilisant des mesures géographiques simples de la distance, telles que le vol d'oiseau, la distance réseau ou la distance de Manhattan. Enfin, la troisième catégorie rassemble les études utilisant des méthodes relatives à la gravité, telles que les méthodes FCA (Floating Catchment Area).

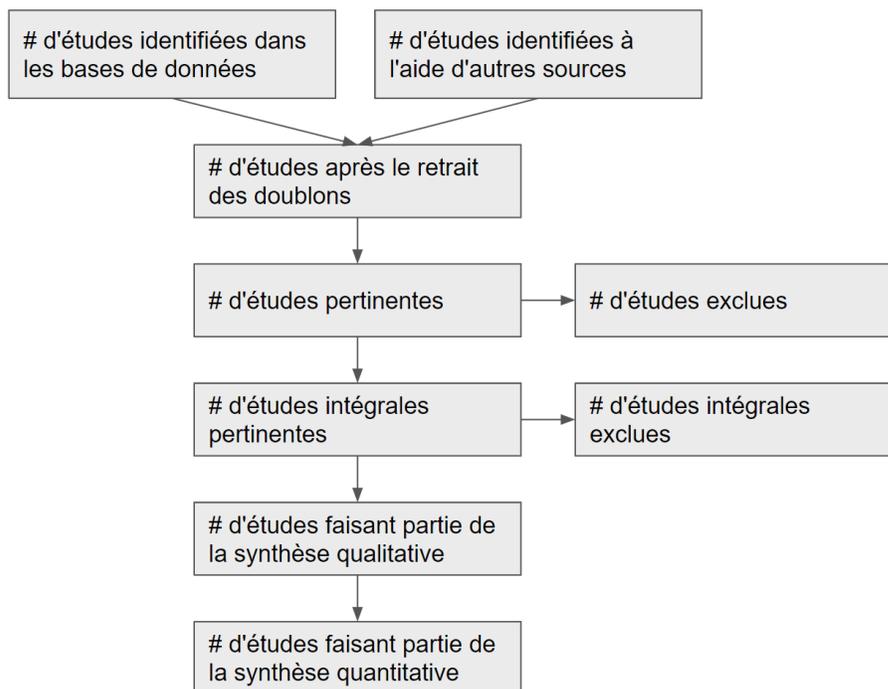


Figure 4.1: Diagramme PRISMA

L'ensemble des études issues de notre processus de recherche est exporté dans Zotero, version 5. Le retrait des doublons et la revue des sommaires et résumés permettent de cerner les études pertinentes. Une vérification finale est effectuée à l'aide des textes intégraux des études publiées.

4.5 ÉVALUATION DES ÉTUDES ET OUTIL CONSORT

L'éligibilité des études est déterminée par des critères d'inclusion précis. À cette fin, une grille de codage est élaborée pour identifier les variables de contrôle, également appelées modérateurs, tels que les limites géographiques, la population par zone, le type de régions étudiées, les caractéristiques sociodémographiques individuelles et nationales, ainsi que le type de distance et de méthode par chalandise utilisés, et le ratio de PPR appliqué. Cette grille de codage vise à recueillir de manière systématique les résultats des études en question. Elle contient au minimum des informations sur les caractéristiques de l'échantillon, les résultats obtenus, le contexte environnemental, les méthodes de recherche

utilisées, l'évaluation de la qualité des études, l'emplacement géographique des études, ainsi que la période temporelle couverte. Il est également crucial d'identifier les lacunes des études pour signaler les aspects à améliorer dans le domaine étudié. Cette tâche est facilitée par la création d'un tableau synthétique regroupant les études et les variables pertinentes, les cellules vides indiquant les informations manquantes. Enfin, la conversion des données en unités de mesure comparables est effectuée de manière méthodique et documentée pour assurer la cohérence des analyses ultérieures.

Ensuite, les textes intégraux des études sélectionnées sont obtenus afin de procéder à une évaluation méthodologique rigoureuse, visant à exclure les études de qualité insuffisante. À cette fin, une analyse du design de l'étude est entreprise en examinant plusieurs aspects, notamment :

- La pertinence de la population étudiée par rapport à la question de recherche.
- La représentativité et l'étendue territoriale suffisante des zones étudiées.
- La clarté et la précision de la définition de l'accès.
- La prise en compte des variables confusionnelles dans les analyses.
- La comparabilité des territoires étudiés avec ceux de référence.
- La définition claire des territoires étudiés et de référence.
- La comparabilité des populations dans chaque groupe au moment de la mesure.
- Par la suite, la qualité globale des études est évaluée en fonction du niveau de risque de biais, classé comme suit :
- Risque faible de biais : la quasi-totalité des critères de qualité sont atteints, et ceux qui ne le sont pas ne sont pas susceptibles de modifier les conclusions de l'étude.
- Risque moyen de biais : quelques critères de qualité sont atteints, et ceux qui ne le sont pas ne risquent pas de modifier les conclusions de l'étude.
- Risque élevé de biais : peu de critères de qualité sont atteints, et ceux qui ne le sont pas risquent fortement d'influencer les conclusions de l'étude.

Les données sont extraites dans un fichier Excel spécifiquement créé pour les besoins de cette revue systématique, en incluant des informations générales sur chaque

étude telles que les auteurs et l'année de publication, les types de modèles utilisés, la population et les services de santé concernés, le lieu et la période de l'étude, ainsi que les caractéristiques de l'environnement et de la population. Les résultats des études ayant passé avec succès le processus d'évaluation critique sont compilés pour produire une liste exhaustive des résultats obtenus. L'utilisation de la méthode de mesure identifiée servira à la réalisation de la prochaine partie du travail.

4.6 MESURE DE L'ACCÈS ET DE L'ACCESSIBILITÉ GÉOGRAPHIQUE

L'évaluation de l'accessibilité aux soins primaires requiert une prise en considération minutieuse de la localisation et de la capacité de chaque fournisseur de soins, ainsi que de la répartition de la population, en calculant leur proximité respective (Paez, 2019). Les données démographiques et géographiques sont extraites du recensement national canadien de 2016, utilisant les zones de diffusion (DA) comme unité de base, ces dernières étant les plus petites unités géographiques standardisées contenant l'intégralité des données du recensement (les DA dans notre étude ont une population moyenne de 496 individus et une superficie de 342 km²).

Les informations relatives à la localisation de tous les médecins généralistes sont obtenues via l'annuaire du ministère de la Santé et les données du Collège des médecins (2021), ces données étant actualisées annuellement. Pour garantir leur exactitude, l'ensemble des cliniques médicales des 4 régions sociosanitaires ont été contactées à l'automne 2022, obtenant un taux d'accord de 98% par rapport aux données officielles.

L'utilisation de l'outil « installations les plus proches » du module d'analyse de réseau de QGIS, conjointement avec l'API TravelTime (™), nous permet de déterminer les itinéraires optimaux et de calculer la proximité dans une fenêtre de temps maximale de 100 minutes entre les cliniques médicales géolocalisées et le centroïde de la population de chaque zone de diffusion (Amiri et al., 2020; Crooks and Schuurman, 2012; McGrail, 2012; Wan et al., 2012). Les données relatives au réseau routier sont acquises auprès d'Open Streets, et le temps de trajet, plutôt que la distance, est utilisé en combinant la longueur des

routes avec la vitesse moyenne. Les données exportées sont ensuite soumises à la méthode E2SFCA via un tableur. Le coefficient bêta utilisé est linéaire (Amiri et al., 2020; Crooks and Schuurman 2012; Higgs et al., 2017; Schuurman et al., 2010), représentant une diminution de 1% de l'accessibilité par minute de trajet. Les seuils définis pour les catégories sur les cartes sont établis en fonction des bornes inférieure et supérieure des ratios recommandés de médecins de famille.

Le ratio idéal de médecins généralistes par rapport à la population peut varier, mais les ratios les plus couramment recommandés se situent entre 22,5 et 40,5 pour 10 000 habitants (COGME, 1995; Cooper et al., 2002; Dill and Salsberg, 2008; GMENAC, 1981; Hicks and Glenn, 1991; Markit, 2021). Cet intervalle large est choisi comme seuil de jugement de l'accessibilité, considérant les valeurs inférieure et supérieure comme respectivement insuffisante et surdimensionnée. Cette approche permet de diviser l'accessibilité en trois catégories, reflétant ainsi le niveau d'accessibilité offert à la population, lesquelles sont appliquées à la méthode E2SFCA et à la cartographie administrative utilisant le PPR classique.

La méthode E2SFCA permet l'agrégation de ces différents éléments pour créer une mesure d'accessibilité. Tout d'abord, un ratio population-fournisseur est calculé pour chaque clinique de soins de santé, incluant tous les emplacements de population situés dans notre fenêtre de temps définie (dans ce cas, 100 minutes). Il n'y a pas de déclin de distance dans cette première étape, car chaque clinique est considérée comme statique. Ensuite, lors de la deuxième étape, un autre ratio population-fournisseur est calculé pour chaque centroïde de population dans chaque zone de diffusion, en appliquant un déclin de distance β qui représente le frottement de la distance. Cette fonction d'impédance reflète la réalité en traduisant le coût de déplacement plus éloigné comme une barrière à l'accessibilité, plaçant ainsi les cliniques éloignées comme moins accessibles à la population. Cette approche permet de contourner l'hypothèse d'une accessibilité uniforme pour tous dans la zone de chalandise, ce qui ne correspond pas à la réalité (Guagliardo, 2004, Luo and Qi, 2009).

4.7 AMÉLIORATION DE LA MÉTHODE E2SFCA

Dans le cadre de notre recherche, nous déployons également une méthodologie visant à prendre en compte les disparités sociales et matérielles. À cette fin, nous intégrons l'Indice de défavorisation de Pampalon (IDP) en tant qu'outil essentiel pour ajuster le ratio d'accès généré par la méthode E2SFCA. Notre approche est étayée par des travaux antérieurs, notamment ceux de McGrail et Humphreys (2009), qui soulignent l'importance d'adapter le ratio d'accès en fonction des besoins sanitaires de la population. Cependant, en raison des particularités propres au contexte canadien, nous adaptons cette méthodologie en recourant à l'IDP comme principal mécanisme d'ajustement.

L'IDP, conçu pour évaluer les niveaux de privation sociale et matérielle, est appliqué à chaque aire de diffusion (AD) dans notre zone d'étude. Nous entreprenons d'ajuster le ratio d'accès, reconnaissant l'importance des aspects sociaux et matériels de la déprivation, conformément à la méthodologie établie par McGrail et Humphreys. Cette adaptation est indispensable en raison des différences substantielles dans les données et la méthodologie entre les contextes canadien et ceux antérieurement étudiés.

Le facteur d'ajustement, avec une amplitude variant de 0,50 à 2,00, représente un élément crucial dans notre démarche analytique (McGrail et Humphreys, 2009). Son rôle consiste à moduler le ratio d'accès en fonction du degré de défavorisation, ajustant ainsi les niveaux d'accès calculés pour chaque aire de diffusion selon le niveau de défavorisation observé. Cette modulation permet de mieux appréhender les disparités d'accès aux services de santé en tenant compte des variations dans les niveaux de défavorisation au sein de la population étudiée.

Nous effectuons également une analyse distincte des composantes sociale et matérielle de l'IDP pour calculer le facteur d'ajustement, reconnaissant ainsi l'importance de chaque dimension dans la compréhension des disparités d'accès aux services.

Ceci nous permet de mettre en lumière l'importance fondamentale d'intégrer des mesures correctives pour tenir compte des inégalités socio-économiques dans l'évaluation

de l'accessibilité aux services de santé. L'utilisation de l'IDP comme outil d'ajustement nous permet d'obtenir des résultats plus précis en tenant compte des niveaux de défavorisation sociale et matérielle dans notre zone d'étude. Ces résultats offrent des perspectives précieuses pour orienter les politiques de santé publique et réduire les inégalités d'accès aux services de santé au Canada.

4.8 ANALYSE ET INTÉGRATION PAR L'HYPOTHÈSE DU DÉSÉQUILIBRE SPATIAL

Le concept de Déséquilibre Spatial (SMH, pour *Spatial Mismatch Hypothesis*) suscite un intérêt significatif dans le domaine de l'emploi et des marchés du travail, et récemment, son application s'étend à l'étude de l'accès aux soins de santé, en particulier dans les zones rurales. Des recherches antérieures ont établi que le déséquilibre spatial, défini comme l'écart entre la localisation des services de santé et les besoins de la population, constitue un obstacle majeur à l'accès aux soins de santé en milieu rural (Wang et al., 2019).

Dans le cadre de notre étude sur l'accès aux soins de santé primaires, nous avons l'intention d'utiliser l'hypothèse du déséquilibre spatial comme cadre analytique. Nous envisageons d'utiliser des indicateurs de santé primaires issus de l'analyse E2SFCA, ainsi que des données sur les taux de défavorisation dans notre région d'étude pour cartographier la répartition géographique des établissements de santé primaires et de la population.

En outre, nous utilisons des données socio-économiques issues du recensement de 2016, telles que le revenu moyen, le niveau d'éducation, l'emploi et le chômage, pour mieux comprendre les caractéristiques de la population desservie par ces établissements de santé primaires.

Nous prévoyons de comparer les indicateurs de santé dans l'ensemble de notre région d'étude et d'analyser les variations à l'intérieur de chaque région. Pour ce faire, nous utilisons des techniques statistiques descriptives, ainsi que des analyses de corrélation et de régression pour explorer les relations entre les caractéristiques socio-économiques et l'accès aux soins de santé primaires.

4.9 CONCLUSION PARTIELLE

Dans le dessein de répondre de manière exhaustive aux interrogations de recherche et aux objectifs préalablement définis dans cette étude, nous avons initié une revue systématique des données géographiques relatives à l'accessibilité des soins primaires. Cette démarche visait à établir la méthode la plus appropriée pour cartographier les zones de sous-accès, spécifiquement dans les régions rurales. Après avoir déterminé la méthodologie optimale, nous l'avons mis en application à l'échelle complète du territoire d'étude, suivi d'une comparaison des niveaux d'accès obtenus avec les données officielles disponibles.

En outre, nous avons par la suite affiné notre instrument de mesure en y intégrant un mécanisme de correction visant à accroître l'équité dans l'évaluation de l'accessibilité aux soins de santé primaires. Ce dispositif prend en compte les divers facteurs socio-économiques et géographiques influençant la répartition des services de santé et l'accès des populations.

Enfin, nous avons mené une analyse approfondie des niveaux d'accès, en adoptant l'hypothèse du déséquilibre spatial comme cadre d'analyse. Cette approche nous a permis de mieux appréhender les dynamiques et les disparités territoriales sous-jacentes dans l'accès aux soins de santé primaires. Ces résultats ont servi de fondement pour l'élaboration de recommandations stratégiques et politiques plus ciblées, en vue d'améliorer tant l'équité que l'efficacité des systèmes de santé, particulièrement dans les zones rurales, mais aussi dans d'autres contextes géographiques similaires.

Nous avons conçu un outil scientifiquement validé reposant sur les notions et outils d'accès à la fine pointe de la connaissance dans le but d'éviter toute simplification excessive. Ce travail s'inscrit dans le courant de recherche inspiré par Humphreys et McGrail ainsi que Luo, qui ont appliqué des méthodes similaires dans d'autres régions du monde. Nous espérons ainsi pouvoir contribuer à l'avancement du développement régional et de la santé rurale par notre apport à ce vaste champ de recherche.

CHAPITRE 5 - ZONES RURALES SOUS-DESSERVIES : UNE REVUE SYSTÉMATIQUE DE L'ACCÈS GÉOGRAPHIQUE AUX SOINS PRIMAIRES À L'AIDE DE MODÈLES GRAVITAIRES

5.1 PRÉSENTATION DE L'ARTICLE

Les services de santé jouent un rôle crucial dans la qualité de vie et l'emploi, mais sont souvent perçus comme une charge financière plutôt qu'un investissement. Les habitants des régions rurales du Canada présentent des niveaux de santé inférieurs à ceux des résidents urbains, ainsi que des taux de mortalité plus élevés pour plusieurs maladies et affections. L'absence de services de santé dans les régions éloignées entraîne une détérioration de la santé, exacerbée par la difficulté d'accéder aux médecins généralistes et aux spécialistes.

Nous avons effectué une analyse approfondie de la littérature sur les méthodes d'accès géographique aux soins primaires dans les milieux non urbains et mené une revue systématique pour évaluer les études utilisant des modèles gravitationnels. L'objectif était d'examiner l'utilisation, l'application et l'opérationnalisation des méthodes FCA, ainsi que leur capacité à identifier les variations d'accès dans les zones non urbaines.

Nous avons réalisé une revue systématique basée sur la méthode PRISMA de toutes les études publiées sur l'accès géographique aux soins primaires dans les économies avancées, en utilisant six bases de données: ABI/INFORM, MEDLINE, ScienceDirect, Scopus, Web of Science et Wiley Online Library. Deux formulaires ont été élaborés pour la synthèse des données: un formulaire d'extraction des données comprenant 14 catégories et un formulaire d'évaluation de la qualité basé sur le modèle CONSORT avec 19 catégories. Ces formulaires ont recueilli des informations sur divers facteurs, notamment l'auteur, le titre, l'année de publication, le pays, la zone géographique, la définition des soins primaires, l'offre de prestataires de soins primaires, la méthode, la subdivision du

recensement, la taille du bassin versant, le type de distance, la décroissance spatiale, l'indice d'accès, les principaux résultats, les définitions des concepts, les conflits d'intérêts et autres.

Cette revue comprend 32 articles portant sur l'accès physique aux soins primaires. La majorité des études ont utilisé des données secondaires et la méthode E2SFCA qui s'est révélée plus sensible pour identifier les déficits d'accès en milieu rural. Cependant, de nombreuses études manquaient de définitions claires et il n'y avait pas de consensus clair concernant la définition d'un prestataire de soins primaires. Une limitation de cette étude était que les articles étaient principalement rédigés en anglais.

Les décideurs politiques et les prestataires de soins de santé devraient prendre en considération les besoins spécifiques en matière de transport des populations rurales lorsqu'ils conçoivent des initiatives visant à améliorer l'accès aux soins de santé. Les obstacles à l'amélioration de l'accès peuvent inclure un manque de volonté politique, un financement insuffisant ou une méconnaissance des besoins ruraux. La méthode E2SFCA est plus sensible que PPR pour identifier les populations rurales mal desservies mais n'a pas été largement utilisée au Québec. Les recherches futures devraient comparer ces méthodes et élaborer des recommandations pour améliorer l'accès aux soins primaires pour les populations rurales.

Cet article, intitulé « Underserved Rural Areas: A Systematic Review of Primary Care Geographical Access Using Gravity Models », a été transmis dans sa version finale en 2023 aux éditeurs de la revue *Remote Sensing & GIS*. En tant qu'auteur unique, j'ai contribué à l'entièreté de la recherche sur l'état de la question, au développement de la méthode et à l'exécution des tests statistiques et à la revue de la littérature. Une version abrégée de l'article a été présentée aux journées scientifiques de l'Ordre des podiatres à Sherbrooke (Québec) à l'été 2023.

5.2 UNDERSERVED RURAL AREAS: A SYSTEMATIC REVIEW OF PRIMARY CARE GEOGRAPHICAL ACCESS USING GRAVITY MODELS

Abstract

Background: Health services are important for quality of life and employment, but are often seen as an expense, not an investment. Canadians in rural areas have lower health levels than urban residents and higher mortality rates for several diseases and conditions. The lack of healthcare services in remote areas leads to poor health, worsened by difficulty accessing primary care doctors and specialists.

Aim: We analyzed literature on geographic access methods to primary care in non-urban settings and conducted a systematic review to assess studies using gravity models. The goal was to explore the use, application, and operationalization of FCA methods and their ability to identify variations in access in non-urban areas.

Methods: We completed a systematic review based on the PRISMA method of all published studies on geographical access to primary care in advanced economies in six databases : ABI/INFORM, MEDLINE, ScienceDirect, Scopus, Web of Science and Wiley Online Library. Two forms were developed for data synthesis: a data extraction form with 14 categories, and a quality evaluation form based on the CONSORT model with 19 categories. These forms collected information on various factors, including author, title, publication year, country, geographic zone, primary care definition, primary care provider supply, method, census subdivision, catchment size, distance type, space decay, access index, main results, concept definitions, conflict of interest, and others.

Results: This review includes 32 papers on physical access to primary care. Most studies used secondary data and the E2SFCA method, which was found to be more sensitive in identifying deficits in rural access. However, many studies lacked clear definitions and there was no clear consensus concerning the definition of a primary care provider. A limitation of this study was that the articles were primarily written in English.

Conclusion: Healthcare policymakers and providers should consider rural populations' unique transportation needs when designing healthcare access initiatives. Barriers to improving access may include a lack of political will, funding, or understanding of rural needs. The E2SFCA method is more sensitive than PPR in identifying underserved rural populations, but has not been widely used in Quebec. Future research should compare these methods and develop recommendations for improving access to primary care for rural populations.

Keywords: Systematic review, geographic access, primary care, floating catchment area method, health disparities.

Funding: This research did not receive any specific grants from funding agencies, either in the public, commercial, or non-profit sectors.

Declaration of Interest: N/A

5.3 INTRODUCTION

The healthcare sector represents a rapidly expanding economic industry in advanced economies, including peripheral regions. According to Bailly and Périat (2003), this industry has the potential to become the largest employer, thereby significantly impacting the economic development of these regions. In Canada, for instance, 13.5% of the workforce is employed in the healthcare industry (Statcan, 2021), with this proportion rising to 23% in rural areas such as Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine. The significance of health services extends beyond their role in public expenditure; they contribute to both quality of life and employment. Bloom and Canning (2004) argue that improved health can be as influential as increased income in enhancing quality of life. Despite this, health services are often perceived as an expense rather than an investment, even though improved health is associated with increased individual productivity (Gubler et al., 2017).

In market-based health systems, the distribution of doctors is not socially optimal (Mougeot and Naegelen, 2018), resulting in territorial disparities in access to care (Alfano

et al., 2018). Consequently, the state must redistribute the various services offered, raising concerns about distribution and access to services in remote areas with more dispersed populations. Social inequalities remain spatially distributed, with the distribution of inequalities varying across different environments (Alix et al., 2018).

The presence of inequalities within a geographical space does not necessarily indicate the direction of the relationship or the mechanism by which inequalities are produced (Rojas-Lpez et Pulido, 2013). These inequalities manifest as lower levels of health among Canadians residing in rural areas compared to their urban counterparts (Romanow, 2002; Martinez, 2004; Ricketts and Holmes, 2007; White, 2013; INSPQ, 2019). Aging significantly impacts rural communities, where access to services is often limited (Arpin-Simonetti, 2018). In this regard, a higher prevalence of diabetes is noteworthy. Additionally, rural areas exhibit higher mortality rates for several pathologies, including: +15% for lung cancer, +9.2% for ischemic heart disease, +6.6% for cerebrovascular disease, +15.4% for chronic lung disease, +64.4% for suicide (with a predominance among men), +202.9% for motor vehicle accidents, and +28.9% for infant mortality (INSPQ, 2019).

Due to its vast size, Quebec faces unique challenges in providing adequate healthcare services, particularly in rural and remote communities (Romanow, 2002). Access to healthcare services is a significant issue in these areas, where residents must travel longer distances to access care (Desmeules et al., 2006; Browne, 2010) and often face shortages of professionals. As Romanow (2002) notes, “these communities have difficulty attracting and retaining nurses, doctors, and other healthcare providers” (p.222). Consequently, distance and challenging socio-economic conditions create a friction effect that limits access to first-line care, the supply of which is fragile.

The scarcity of healthcare services in remote areas contributes to the poor health of populations residing far from major centers (Starfield et al., 2005), compounded by difficulties in accessing primary care physicians and specialists (Romanow, 2002). Numerous studies and government reports have noted the shortage of healthcare providers

in rural areas (Nagarajan, 2004; Pong et al., 2005; Pampalon et al., 2010). The absence of clinicians is a significant concern for residents of these areas, as general practitioners often serve as the first point of contact with the healthcare system. The availability of primary care physicians has been shown to reduce mortality overall, particularly from cancer, heart disease, stroke, and infant mortality (Shi and Starfield, 2001; Shi et al., 2005; Macinko, Starfield, and Shi, 2007; Basu et al., 2019).

Significant disparities exist in the delivery of primary healthcare in Quebec. While nearly 90% of the rural and remote population has access to a family physician or CLSC (centre local de services communautaires) within a 15-minute drive (INSPQ, 2009), the number of healthcare providers decreases from urban to rural areas. Many rural areas, particularly in northern and eastern Quebec, experience a shortage of physicians. The number of emergency room visits appears to corroborate the unavailability of family physicians (VGQ, 2020), with 71% of visits related to non-urgent consultations (2019) and 72% of patients who consulted the emergency room having a family physician. Additionally, the wait time to obtain a family doctor is increasing annually, reaching 477 days in December 2019 and up to 800 days for certain rural areas.

The aim of this review was to analyze the current literature on geographic access methods to primary care and identify the most appropriate method for use in non-urban settings. To this end, a systematic review was conducted to assess recent studies that explicitly employed gravity models as their theoretical framework. The broader rationale for this review was to explore: (1) the use of different FCA methods; (2) the application and operationalization of FCA methods; and (3) evidence for influencing factors concerning the capacity and sensitivity of such methods to identify variations in access, primarily in non-urban areas.

5.4 LITERATURE REVIEW

The urban-rural divide in access to healthcare has been extensively studied in advanced economies. In this study, rural areas are defined as non-metropolitan areas.

Several studies have found that rural areas typically have reduced access to healthcare services (Laditka et al., 2009; McGrail and Humphreys, 2009). However, few studies have examined the impact of location remoteness on access to healthcare, particularly variations between urban and rural contexts. Salze et al. (2011) highlighted the importance of rurality in reducing access in France, while Hausdorf et al. (2008) noted lower satisfaction with access to healthcare among residents of remote areas. Laditka et al. (2009) reported increased hospitalization rates with increasing rurality, and Sibley and Weiner (2011) found that individuals living in the most rural areas had the lowest odds of having a physician. Populations residing in these areas typically face increased challenges in accessing primary care and emergency rooms (Champagne et al., 2018), with reduced access to healthcare services generally attributed to fewer clinicians and longer travel times. Other factors, such as transportation availability, can also influence perceptions of access and the use of health services (Arcury et al., 2005; Jordan et al., 2004). Multiple studies have confirmed the link between rural residence and decreased access to and use of health services (Al-Taiar et al., 2010; Farrington and Farrington, 2005; Hausdorf et al., 2008).

In addition to structural barriers, such as a shortage of health professionals, geographical barriers, such as distance, also exist (Martinez et al., 2004). These access difficulties can foster resignation among underserved populations (Girard, 2006) and contribute to a lack of interest in seeking medical attention (Starfield et al., 2005), resulting in lower prevalence of examinations and screening tests. Numerous studies confirm that geographic access to health services strongly impacts service utilization (Haynes and Bentham, 1985; Arcury et al., 2005; Fone et al., 2006; Pagano et al., 2007), although it is not always the only determinant. For example, Gao et al. (2006) examined the relationship between place of residence and the likelihood of receiving a kidney transplant among Aboriginal patients.

However, many studies assume that rural areas are homogeneous, whereas it is more relevant to consider local realities and subdivide them into sub-regions due to wide variations in size, population density, and road infrastructure availability. While the health

status of rural populations is generally lower than that of their urban counterparts, these populations are not always considered vulnerable by researchers. For instance, Champagne et al. (2018) mentioned access issues for young and elderly patients or those with developmental/mental health issues but did not consider challenges linked to distance within rural areas.

While the definition of urban territory is generally accepted, the definition of rural territory is less clear. The concept of rurality is not unanimously accepted in Canada, and no precise definition has emerged (Duplessis et al., 2002). Criteria such as population thresholds, density, distance to an urban center, type of employment, or travel to work are sometimes used to determine what is considered rural. However, these approaches create a divide between urban and rural without recognizing an intermediate zone. It is therefore preferable to define rurality according to the problem at hand, insofar as it is “operationalizable.”

While the presence of health services does not guarantee the overall health status of a population, these services play a significant role in promoting well-being by maintaining and promoting health, preventing disease, restoring health and function, and contributing to population health. Healthcare is a continuum, from prevention to treatment. However, without access to such services, their effects cannot be realized, exacerbating health inequalities.

5.5 MEASURING PROXIMITY AND ACCESSIBILITY

According to the Joseph and Phillips (1984) framework, measures of potential access can be classified into two categories: regional availability and regional accessibility. The regional availability approach, also known as the provider-to-population ratio (Kindig et al., 1992; Brabyn and Barnett, 2004; Rosenthal et al., 2005), measures potential access within strict administrative units and has been widely used in government initiatives and literature to identify health shortage areas (Guagliardo, 2004). Population-provider ratios are relatively easy to interpret and provide a straightforward analysis of spatial access

values. However, they are limited by two major assumptions: they only account for variations within strict geopolitical boundaries and assume that individuals do not seek services outside their administrative unit (Joseph and Phillips, 1984; Guagliardo, 2004; Luo, 2004).

In response to the limitations of regional availability measures, a range of techniques known as gravity models have been developed (Huff, 2000). These models predict the potential interaction between population location and all available service points within a reasonable distance (Guagliardo, 2004), providing a measure that accounts for both proximity and availability (Joseph et Phillips, 1984). Broadly speaking, gravity models examine flows or movements between two sites, such as a patient's residential location and a doctor's office. As the distance between the provider and consumer increases, the number of interactions decreases, diminishing the attractiveness of a service and increasing travel impedance. These techniques reveal more spatial variation by utilizing finer-resolution spatial data and removing issues of rigidly defined borders since "regional availability measures do not reveal the spatial variation within the boundary, nor do they account for the interaction between supply and demand across the boundary" (Luo and Whippo, 2012).

Gravity-based models have been frequently used in studies, mainly in Canada and the USA, and preferentially in urban settings. In other countries, such as Germany and Belgium, there has been recent increased awareness and use of these models. In recent health literature, population demand is typically represented by the geographic or population-weighted centroid of an area (Langford and Higgs, 2006), while physician supply is determined by the actual location of services, typically geocoded to a specific address or zip code aggregation.

The floating catchment area (FCA) method uses circular buffers around census tract population centroids to compute a physician-to-population ratio from the number of enclosed facilities (figure 5.1). Through this methodology, the buffer radius represents catchment and reveals the distance individuals are willing to travel to access healthcare services. Services falling within the catchment area are considered fully available within

that catchment. The FCA method was criticized for only considering supply while ignoring demand since “access” remains unconsidered. Radke and Mu (2000) addressed this issue with the development of a spatial decomposition method later termed the two-step floating catchment area (2SFCA) method by Luo and Wang (2003).

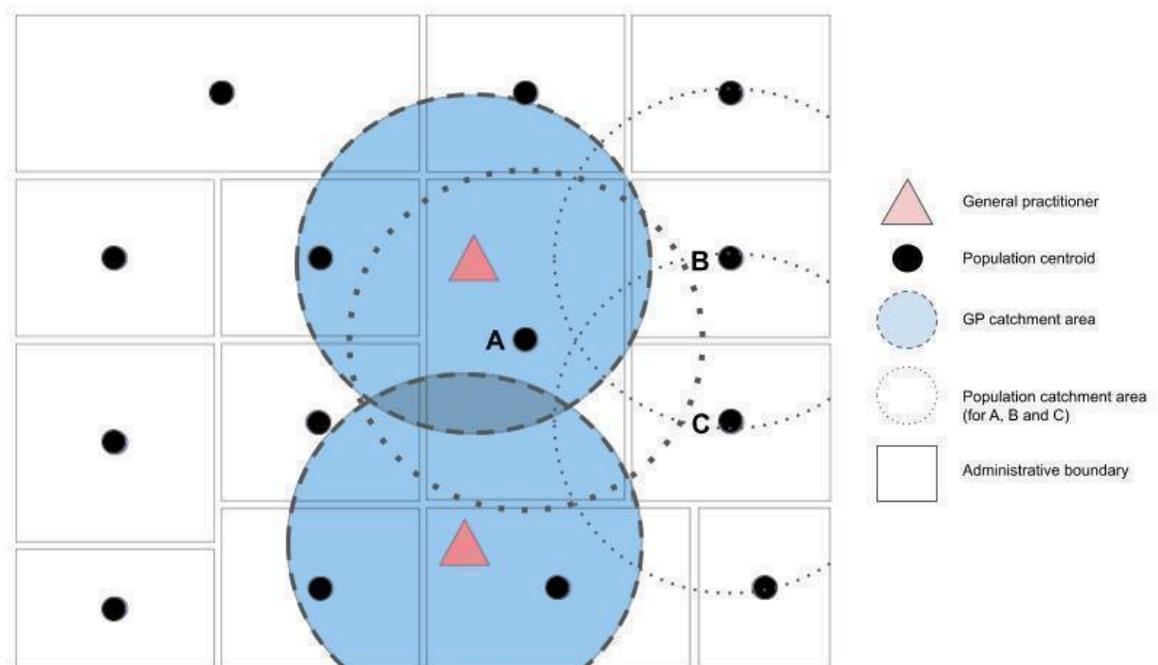


Figure 5.1: Measure of geographic access to general practitioners with service delimitation and population demand

The 2SFCA method has been employed in multiple recent studies measuring healthcare accessibility (Bauer and Groneberg, 2016; Donohoe et al., 2016; Langford and Higgs, 2006; Luo and Qi, 2009; McGrail, 2012; Roeger et al., 2010). Since spatial accessibility must capture both proximity and availability, two distinct elements are used: a) the location of primary care services and the population; and b) the quantity of services and population size at each location. The 2SFCA method treats distance (i.e., time) impedance as a dichotomous measure, with any distance within a threshold considered equally accessible and any distance beyond the threshold considered equally inaccessible. The first

step of the 2SFCA is to determine the population within the catchment of each service provider (i.e., the potential population size being “served”). The second step is to allocate services to the population by identifying the services within the catchment area for each population radius. The calculation of both steps produces a familiar population-to-provider ratio, specifically, the number of physicians per population within the defined area. Consequently, it maintains most of the advantages of a gravity model while also being intuitive to interpret, as it essentially generates a special form of physician-to-population ratio (Luo and Wang, 2003).

Since the original 2SFCA method was limited by the assumption of equal access within catchments and that locations outside the catchment have no access, an updated method incorporating a distance-decay parameter was later proposed. Luo and Qi developed the E2SFCA (Enhanced two-step floating catchment area) method by incorporating a distance decay function into both algorithmic steps (Luo and Qi, 2009). By assigning weights to step one and step two within the 2SFCA method (hence “enhanced”), the model resolved issues previously identified in health service literature. Each catchment is divided into multiple sub-catchments with varying weights differentiating travel time zones (defined by a Gaussian weight function) that can be adjusted depending on the type or importance of a service. This strategy acknowledges that services closer to the census tract centroid are more accessible. Additionally, the magnitude of Gaussian weights used during analyses can vary according to research context or service type (e.g., primary care, specialized care) in a Christallerian approach. The advantage of the E2SFCA method is that multiple distance decay weights replace the dichotomous 0 and 1 in 2SFCA. Consequently, it solves the issue of not differentiating accessibility within catchments and is theoretically more analogous to gravity models, improving its finer discrimination analysis capacity. As such, localized over- or under-served areas can be identified. The E2SFCA method treats more distant providers as less accessible through distance decay coefficients while measuring distance in travel time through actual road networks.

An alternative to the E2SFCA is the three-step floating catchment area (3SFCA) method. This model is based on a more reasonable assumption of healthcare demand for medical services, as it assumes that a local population's demand at a nearby service site is affected by travel cost to that site as well as travel costs to adjacent service sites. This is logical, as demand for a particular medical site will decrease when adjacent sites are also available to the population. To achieve this, the method assigns a travel time-based competition weight to each pair of population-clinic sites, which is used to calculate demand for service sites, thereby minimizing overestimation. While this method integrates a third aggregation step with the existing two-step method to calculate neighborhood accessibility, it also generates a single numerical value representing "access" to primary healthcare services of a specific type for each neighborhood (Wan et al., 2012).

These methods have important limitations when applied in non-urban contexts. Notably, the 2SFCA method does not consider distance decay within catchments and relies on fixed catchment sizes for all physician (i.e., supply) and population (i.e., demand) locations (McGrail et Humphreys, 2009). Distance decay is assumed to be negligible within a catchment, which is not the case in large geographical regions with widely dispersed populations and extensive catchments. This effect is most pronounced in rural areas, where catchment sizes for supply and demand are not differentiated between densely populated metropolitan areas and sparsely populated rural or remote areas.

Another major limitation is the assumption that all residents of a catchment area use services equally, regardless of population characteristics and that physicians can see the same number of patients. This falsely assumes constant demand, as people's demand at one service site can decrease when other sites are available simultaneously. The 2SFCA method may overestimate demand for some service sites, with the overestimation effect increasing when more service sites are available (e.g., in urban areas with densely concentrated medical sites). Large or irregularly shaped study areas are more susceptible to this problem, potentially leading to underestimation of accessibility in larger (i.e., rural) study areas and overestimation in smaller (i.e., urban) study areas. 2SFCA-based studies published to date

assume that people travel to healthcare facilities via a single transport mode, typically a car. Weaknesses can be overcome by including both a distance-decay (impedance) function and a catchment capping function in more densely populated areas. Notably, the enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method by Luo and Qi and the three-step FCA (3SFCA) method by Wan et al. should be more sensitive to primary care access in rural areas than the original 2SFCA.

5.6 METHODOLOGY

This systematic review was conducted to assess recent studies that explicitly employed gravity models as their theoretical framework. The broader rationale for this review was to explore: (1) the use of different FCA methods; (2) the application and operationalization of FCA methods; and (3) evidence for influencing factors concerning the capacity and sensitivity of such methods to identify variations in access, primarily in non-urban areas (table 5.1).

Table 5.1: Search strategy

| | |
|------------------|--|
| Limits activated | English Publication Date from 2000/01/01 to 2021/12/31 |
| AND | "Physician" or "doctor" or "MD" or "DO" or "medical practitioner" or "GP" or "general practitioner" or "family doctor" or "family physician" or "primary care provider" or "PCP" or "medical" or "medicine" or "health*" |
| AND | "access*" |
| AND | "Spatial" or "Geographical" or "Physical" |

This systematic review followed the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) statement, with minor modifications (Zaugg et al., 2014). The PRISMA statement provides guidelines to increase the integrity and reproducibility of systematic reviews, using a checklist of twenty-seven items and a 4-step flow diagram that must be included in the Abstract, Introduction, Methodology, and

Discussion sections of the study. Conducted in 2022, this systematic review aimed to analyze the physical access measurement methods used for primary healthcare access.

5.7 LITERATURE SEARCH AND STUDY SELECTION

Six databases were used for this systematic review: ABI/INFORM, MEDLINE, ScienceDirect, Scopus, Web of Science, and Wiley Online Library. Using multiple databases ensures increased coverage of articles and studies (Xiao and Watson, 2017) and is essential for producing a systematic review. The search strategy (Table 1) aimed to identify articles published in English between 2000 and 2021 that used a geographical-access method to measure population access to primary healthcare within developed countries (USA, Canada, UK, Australia, New Zealand, Belgium, and Germany) to achieve comparability. To ensure all potentially relevant articles were identified, search terms included the names of methods used as well as terminology employed in geographical healthcare access.

5.7.1 SELECTION

The selection of articles followed a systematic review (table 5.2) methodology and was performed as follows: 1) title, 2) abstract and 3) full text. Inclusion and exclusion criteria were defined prior to each step (Table 2). Of the initial 147 studies retrieved through the six databases, 32 papers met all the inclusion criteria (figure 5.2).

Table 5.2: Inclusion and exclusion criteria used for study selection

| Step | Inclusion Criteria | Exclusion Criteria | Hits |
|--------------------------|--|--|------|
| 1) Selection by title | <ul style="list-style-type: none"> • Studies related to healthcare access • Use of a geographical or physical or spatial access method | <ul style="list-style-type: none"> • Studies not primarily related to healthcare access • Focus on specific health problems such as cancer, kidney failure, AIDS • Specific study population (veterans, immigrants, specific ethnic group) • Specific healthcare sector (dental, rheumatology physical therapy, nursing homes, intensive care, emergency rooms) • Studies not conducted in a developed country • Studies on children or on the elderly | 147 |
| 2) Selection by abstract | | | 55 |

| | | | | | |
|----|------------------------|----|--|--|----|
| 3) | Selection full-text | by | | • Additional exclusion criterion: Using only professional-to-population ratio | 32 |
|----|------------------------|----|--|--|----|

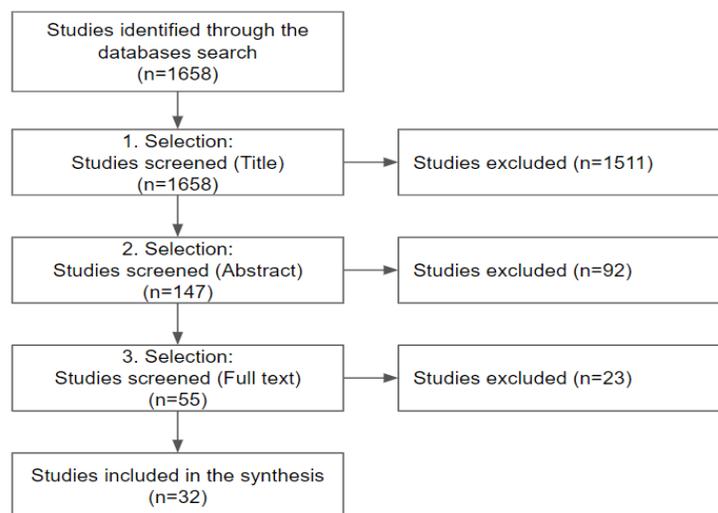


Figure 5.2: Study selection flow chart

5.8 DATA ANALYSIS

In preparation for data synthesis, two forms were developed: a data extraction form with 14 categories, collecting information on author, title, publication year, country, geographic zone, primary care definition, primary care provider supply, method, census subdivision, catchment size, distance type, space decay, access index, and main results; and a quality evaluation form based on the CONSORT model (Begg et al., 1996; Moher et al., 2001; Schultz et al., 2010), with 19 categories collecting information on concept definitions, method used, conflict of interest, and other factors.

Subsequently, the original categories were further collated into five categories that formed the basis for presenting results in this review:

1. Study characteristics (year of publication, country of origin, primary care provider, study quality).
2. Setting and scale (area scope, context setting, census resolution level).

3. Aim of the study (methodological improvement, empirical testing, method comparison).
4. Use of the floating catchment method (base-method for main study design: 2SFCA, E2SFCA or 3SFCA).
5. Main results (no difference, reduced access for urban areas, equal access, reduced access for rural areas).

To present quantitative data, categories were selected as summary measures. Central themes and topics (methods, aims and settings) were extracted from the studies, summarized and presented according to their frequency of occurrence within such studies.

5.9 RESULTS

Study characteristics

The main characteristics of the 32 papers included in this review are detailed in table 5.3, along with relevant article identification numbers (AIDs - see Table 3 for detailed reference). These studies were published between 2000 and 2021 and conducted in Canada (n=11), the USA (n=9), the UK (n=4), Australia (n=4), Germany (n=2), New Zealand (n=1), and Belgium (n=1). Countries with more expansive landscapes, such as Canada and the USA, appear to have greater interest in geographical access measurement. Almost all studies (n=29) used secondary data, primarily from national surveys and medical boards. Two studies collected data from medical records [AID: 2, 32], while the Montreal study [AID: 21] used data from the Canadian Community Health Survey (2005-2006) (figures 5.3 and 5.4).

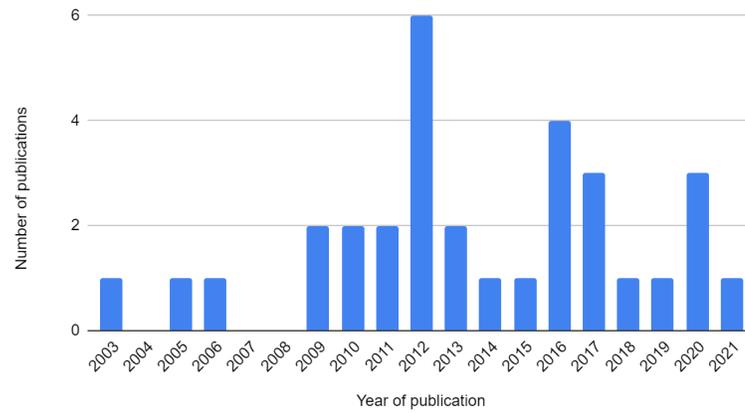


Figure 5.3: Number of publications regarding research theme, according to publications / year

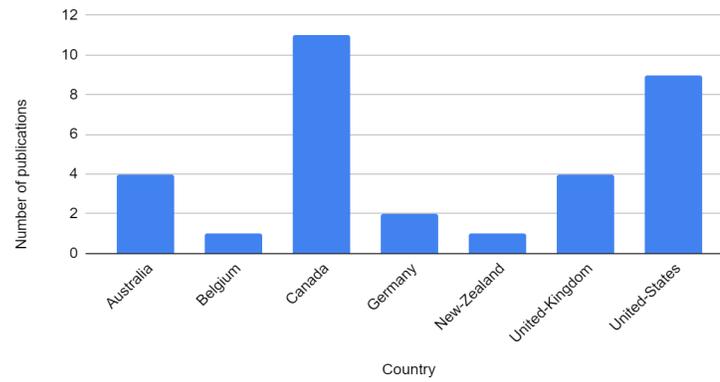


Figure 5.4: Number of publications regarding research theme, according to publications / country

Table 5.3: Study characteristics

| AID | Author/s, Publication Year | Country | Census resolution | Family Method | Distance type | Maximum catchment | Conclusion |
|-----|------------------------------|-----------|--|---------------|------------------|-------------------|--|
| 1 | (Amiri et al., 2020) | USA | Block group population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 120 minutes | Better access to PCPs was associated with lower mortality from all-causes, cancers, and heart disease. The 2-step floating catchment area approach can help with the identification of PCP shortage areas, the development of rural residency programs, and the expansion of the physician workforce in Washington State and other regions. |
| 2 | (Barrett, 2016) | Canada | Dissemination Area population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 120 minutes | The proposed method consistently shows better and more accurate results. The alternative methods often underestimate accessibility, especially in remote areas. |
| 3 | (Bauer et al., 2018) | UK | Lower Layer Super Output Area Level population weighted centroid | 3SFCA | Network Time | 60 minutes | This study showed substantially differing GP accessibility throughout England. However, socially deprived areas did not have poorer spatial access to GPs. |
| 4 | (Bauer and Groneberg, 2016) | Germany | Administrative district population weighted centroid | 3SFCA | Network Time | 60 minutes | The proposed integrated FCA method integrates recent improvements on shortcomings regarding earlier FCA-methods and therefore takes relevant influencing factors into account. A case study demonstrated the general fit of the proposed method. |
| 5 | (Bell et al., 2012) | Canada | Dissemination Area population weighted centroid | 3SFCA | Network Time | 3 Km | If there is no street address that can be used to select among tied points within a postal code then the MEP product is not beneficial to the geocoding process. There are patterns among the three cities; a one-way ANOVA indicated no significant differences between the six methods in the City of Saskatoon, whereas there were significant differences in Edmonton and Mississauga. |
| 6 | (Bell et al., 2013) | Canada | Dissemination Area population weighted centroid | 3SFCA | Network Time | 3 Km | Potential access significantly differs between neighborhoods for all spatial and aspatial dimensions of access. Accessibility is considerably reduced for linguistic minorities and for those who might not have a dedicated family physician as compared to the general population. |
| 7 | (Bissonnette et al., 2012) | Canada | Dissemination Area population weighted centroid | 3SFCA | Network Time | 3 Km | Neighborhood-level potential access to primary care is dependent on spatial and aspatial dimensions of access selected for examination and potential accessibility is reduced for linguistic minorities as well as for recent immigrant populations who appear, on the surface, to have better access to walk-in clinics than dedicated physicians. T |
| 8 | (Crooks and Schuurman, 2012) | Canada | Dissemination Block population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 120 minutes | Future applications of the modified gravity model are needed in order to refine the recommendations we provide on interpreting its results. It is important that studies are undertaken that can help administrators, policy-makers, researchers, and others with characterizing the state of access to PHC, including potential spatial access. |
| 9 | (Cui, 2014) | Australia | Mesh Blocks residential centroid | E2SFCA | Network Distance | 4 Km | The study has revealed fine resolution spatial variations in accessibility to primary health care facilities and identified spatial clusters of residential areas with poor spatial accessibility to the facilities in the MMA. |

| AID | Author/s, Publication Year | Country | Census resolution | Family Method | Distance type | Maximum catchment | Conclusion |
|-----|-------------------------------|-----------|--|---------------|------------------|-------------------|--|
| 10 | (Dewulf et al., 2013) | Belgium | Census Tract centroid | E2SFCA | Network Distance | 5 Km | The major disadvantage of PPR methods is its aggregated approach, masking subtle local variations. Some simple GIS methods overcome this issue, but have limitations in terms of conceptualisation of physician interaction and distance decay. |
| 11 | (Donohoe et al., 2016) | USA | Census Block population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 60 minutes | The findings of this study suggest that using a relative 2SFCA approach, the spatial access ratio method, when detailed patient travel data are unavailable. The 2SFCA method shows promise for measuring access to care in Appalachia, but more research on patient travel preferences is needed to inform implementation. |
| 12 | (Higgs et al., 2017) | UK | Lower Layer Super Output Area Level population weighted centroid | E2SFCA | Network Distance | 15 minutes | The direction and strength of the association between deprivation and accessibility measures varies by mode of travel, the main differences are actually across measures of accessibility. This has important implications for studies of potential inequalities in health service accessibility and suggests there is a need to develop consistent measures of accessibility if we are to truly understand the relationship between demand and supply |
| 13 | (Langford and Higgs, 2006) | UK | Output Area population dasymmetrically distributed | 2SFCA | Network Time | 10 minutes | The bus-riding cohort of each census tract experiences much lower accessibility levels than those estimated by an undifferentiated (car-only) model. Car drivers' accessibility may also be misrepresented in an undifferentiated model because they potentially profit from the lower demand placed upon service provision points by bus riders. |
| 14 | (Langford et al., 2016) | UK | Output Area population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 15 minutes | The dasymmetric model yields lower accessibility scores than a standard pro rata model. More importantly, the difference is spatially disproportionate, suggesting that the degree of disadvantage experienced in rural areas may be greater than has previously been recognized. |
| 15 | (Luo and Qi, 2009) | USA | Census Block population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 30 minutes | Spatial accessibility pattern that is more consistent with intuition and delineates more spatially explicit health professional shortage areas. It is easy to implement in GIS and straightforward to interpret. |
| 16 | (Luo and Wang, 2003) | USA | Census Block population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 50 minutes | The variation of spatial accessibility to primary care in the Chicago region, and analyzes the sensitivity of results by experimenting with ranges of threshold travel times in the FCA method and travel friction coefficients in the gravity model. |
| 17 | (Luo and Whippo, 2012) | USA | Census Block population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 60 minutes | The new method is effective in determining the appropriate catchment sizes across the urban to suburban/rural continuum and has revealed greater detail in spatial variation of accessibility compared to results using fixed catchment sizes. |
| 18 | (McGrail, 2012) | Australia | Collection District population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 60 minutes | Study assesses recent 'improvements' to the 2SFCA when applied over large geographic regions of both large and small populations. Its findings demonstrate the necessary combination of both a distance-decay function and variable catchment size function in order for the 2SFCA to appropriately measure healthcare access across all geographical regions. |

| AID | Author/s, Publication Year | Country | Census resolution | Family Method | Distance type | Maximum catchment | Conclusion |
|-----|-------------------------------|-----------|---|---------------|------------------|-------------------|--|
| 19 | (McGrail and Humphreys, 2009) | Australia | Collection District population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 60 minutes | Despite their recognised weaknesses, the Australian government uses broad geographical classifications as proxy measures of access to underpin significant rural health funding programs. This new index of access could provide a more equitable means for resource allocation. |
| 20 | (Naylor et al., 2019) | USA | Zip Code Tabulated Area population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 60 minutes | The Variable-distance Enhanced 2 step Floating Catchment Area method is a viable approach to measure spatial accessibility at the national scale. |
| 21 | (Andre and Apparicio, 2011) | Canada | Dissemination Area clinic users weighted centroid weighted by last year usage | 2SFCA | Network Distance | 500 meters | Results of this study suggest that a greater effort must be made to ameliorate spatial accessibility to medical clinics in Montreal. To ensure that health resources are allocated in the interest of the population, health planners and the government should consider a strategy in the siting of future clinics which would provide spatial access to the greatest number of people. |
| 22 | (Roeger et al., 2010) | Australia | Mesh Blocks residential centroid | 2SFCA | Unknown | 8 Km | Residents of metropolitan Adelaide have low GP ratios. However, an inequitable spatial distribution of GPs within metropolitan Adelaide was found, with ~16% of residents considered to be living in areas of GP workforce shortage. |
| 23 | (Shah et al., 2015) | Canada | Dissemination Area population weighted centroid | 3SFCA | Network Distance | 25 Km | Model incorporates a distance decay function that better represents relative spatial access to PHC. The results of the modified gravity model demonstrate greater nuance with respect to potential access scores. While variability in access to PHC physicians across the test province of Nova Scotia is evident, the gravity model better accounts for real access by assuming that people can travel across artificial census boundaries. |
| 24 | (Shah et al., 2017a) | Canada | Dissemination Area population weighted centroid | 3SFCA | Network Distance | 25 Km | This comparative analysis between the spatial distributions of PTs and FPs demonstrates reduced services in a number of rural and urban Saskatchewan communities. |
| 25 | (Shah et al., 2017b) | Canada | Dissemination Area population weighted centroid | 3SFCA | Network Distance | 50 Km | Nurse practitioner services are likely addressing primary care access gaps due to reduced numbers of family physician services in certain geographical areas. Combined access scores reveal inequalities in the distribution of primary health care services relative to the proportion of population aged 65 + across both provinces, particularly in rural and remote communities. |
| 26 | (Shah et al., 2020) | Canada | Dissemination Area population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 30 minutes | Measuring accessibility to rural and remote healthcare services is not without technical challenges. The results of GIS approaches vary considerably depending on choice of input data, geographical area unit of analysis, and accessibility method. These methodological issues have implications for determining levels of accessibility to healthcare services (or where there is reduced access) that can impact decisions regarding health human resource decisions and policies related to rural and remote health service accessibility. |
| 27 | (Schuurman et al., 2010) | Canada | Dissemination Block Population weighted centroid | E2SFCA | Network Time | 120 minutes | Southwestern Ontario has slightly better geographic accessibility to primary care providers than the provincial average, but there remain areas with provider shortages. Primary care provider distribution is unequal across the urban-rural continuum, with lowest accessibility in rural and small population centres within the Census Metropolitan Area. There is a mismatch between the distribution of primary care |

| AID | Author/s, Publication Year | Country | Census resolution | Family Method | Distance type | Maximum catchment | Conclusion |
|-----|-------------------------------|-------------|--|---------------|------------------|-------------------|--|
| | | | | | | | providers and high proportions of seniors, necessitating many seniors to travel long distances to access health care |
| 28 | (Subal et al., 2021) | Germany | 100m X 100m grid | 3SFCA | Network Time | 30 minutes | The application of the MH3SFCA method on small-scale data can provide an overview of accessibility for the whole study area. As many factors have to be taken into account, the outcomes are too complex for a direct and clear interpretation of why indices are low or high. The MH3SFCA method can be used to detect differences in accessibility on a small scale. |
| 29 | (Wan et al., 2012) | USA | Census Tract and census block | 3SFCA | Network Time | 60 minutes | The study concludes that 3SFCA is a promising method to provide health professionals and decision makers with useful healthcare accessibility information. |
| 30 | (Wang and Luo, 2005) | USA | Census tract population weighted centroids | 2SFCA | Network Time | 30 minutes | The method presented in this paper defines HPSAs in a systematic way using quantitative criteria that are consistent, precise and flexible. The method may help the DHHS and state health departments improve current practice of HPSA designation. This research |
| 31 | (Luo and Whippo, 2012) | USA | Census tract population weighted centroids | E2SFCA | Network Time | 30 minutes | Despite its advantages, significant limitations have been highlighted within rural areas. To account for this, a cap function was introduced to the 2SFCA method to limit catchment sizes within urban areas. Results using dynamic catchment sizes in northern and southern Illinois have revealed more detailed spatial access values overall and greater variability of catchment size within rural and urban environments. |
| 32 | (Whitehead et al., 2020) | New Zealand | Statistical Area 2 | E2SFCA | Network Distance | 45 Km | Catchment sizes vary across rural and urban areas. Further, incorporating variable data-driven population catchments recognises patient travel patterns and appears to improve spatial accessibility results in a mixed urban-rural context, although further modification may be necessary. |

The type of primary care providers was mentioned in most studies (n=26) but varied across studies. Several studies included pediatricians and internists [AID: 11, 15, 16, 19], while the most prevalent healthcare professionals were general practitioners or family physicians (as primary care providers) (n=14). Others included specialists practicing general medicine, such as pediatricians or obstetricians (n=5), and two studies compared access between family physicians and physical therapists. One study investigated access between family physicians and nurses, but only data regarding the family physician was retained.

The quality of the studies, assessed using the CONSORT method (figure 5.5), was divided into four categories: A [AID: 4, 18, 29], B [AID: 1, 3, 9, 11, 12, 15, 17, 19-21, 24, 28, 32], C [AID: 2, 8, 10, 14, 16, 23, 26, 30, 31], and D [AID: 5-7, 13, 22, 25, 27]. Approximately half of the studies did not include the name of the method used in their title (n=16) or summary (n=11). Only two studies included their stated objective and hypothesis in their summary and three mentioned the limits and biases of their studies. Most studies mentioned their financing, support and conflict of interest (n=24), and all provided selection criteria and justification.

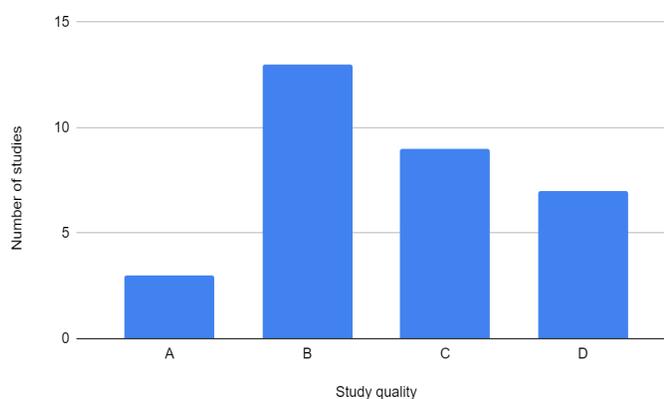


Figure 5.5: Distribution of shortlisted studies' quality according to CONSORT method, ranging from A (highest) to D (lowest) quality rating

5.10 SETTING AND SCALE

The scale of the area in the studies varied, with three studies conducted nationwide [AID: 3, 11, 21], 13 at the state or province level [AID: 1, 2, 8, 12, 13, 18, 19, 23-25, 27, 30, 31], nine at the regional or local level [AID: 11, 14, 15-17, 26, 28, 29, 32], and seven within city limits [AID: 4-7, 9, 21, 22]. One regional study was performed in a dense urban setting [AID: 28], bringing the total number of urban settings to nine out of the 32 studies. The remaining 23 studies were conducted in mixed environments. No study was performed solely within a rural area (Figure 5.6), indicating a lack of interest in this type of territory. As such, the most appropriate method for use in such a context cannot be assessed solely from the raw data.

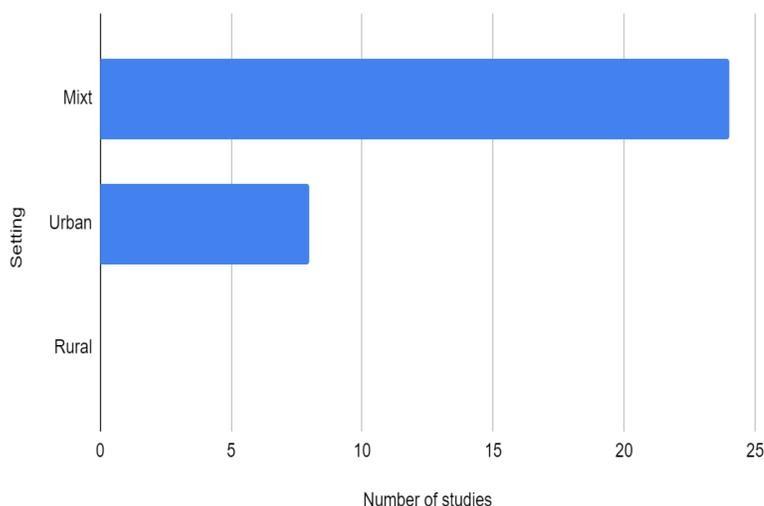


Figure 5.6: Distribution of shortlisted articles' segregation according to geographical setting (urban, rural, or a combination of both urban / rural)

The size of the implemented population unit varied, with some studies using dissemination areas (or equivalent, under 1000 people) [AID: 2, 5-9, 13, 14, 21-28], others using census tracts (or equivalent, >1000 but <10,000) [AID: 1-3, 10-12, 15-19, 29-31], and some using census subdivisions ($\geq 10,000$) [AID: 20, 32].

5.11 AIM OF THE STUDY

Almost half of the shortlisted studies (n=15) modified part of the original method design to improve upon it [AID: 2, 4, 12-14, 16-19, 21, 28-32], while nine studies compared different methods [AID: 5-7, 9-11, 15, 24, 27], and eight used one method to investigate access scores solely [AID: 1, 3, 8, 20, 22, 23, 25, 26].

5.12 FLOATING CATCHMENT AREA FAMILY METHOD AND DETAILS

Most studies were based on the E2SFCA method (n=17) [AID: 1, 2, 8-10, 12, 14, 15, 17-22, 26, 27, 30], while ten used the 3SFCA method [AID: 3-7, 23-25, 28, 29] and four employed the 2SFCA method [AID: 11, 13, 16, 31]. The type of distance used (time [AID: 1-8, 11, 13-20, 26-31] or distance [AID: 9, 10, 12, 21, 23-25, 32]) was mentioned in all but one study [AID: 22] (figure 5.7 and 5.8). The original 2SFCA and E2SFCA methods (Luo and Wang, 2003; Luo and Qi, 2009) suggest using time to improve the representation of population access, as distance alone cannot account for travel speed and speed limits and complicates the use of different transport methods.

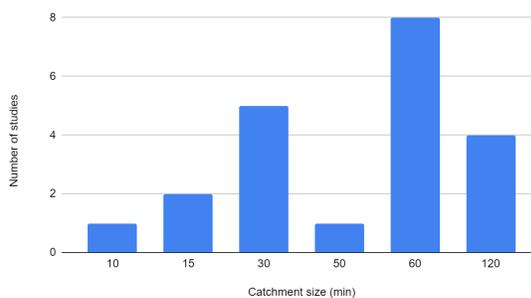


Figure 5.7: Number of studies/articles according to catchment size according to travel-time (minutes)

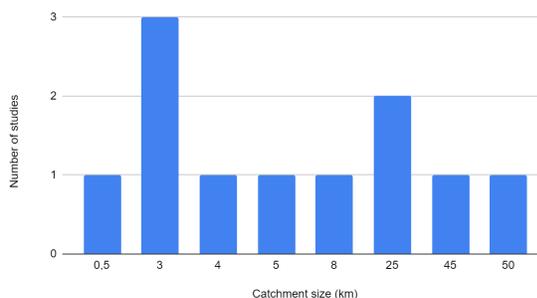


Figure 5.8: Number of studies/articles according to catchment size according to travel-distance (Km)

When distance decay was used, only one study did not specify it [AID: 11]. Depending on the method used, the distance decay could be none existing [AID: 5-7, 13, 16, 17, 22-24, 30, 31], discrete [AID: 2, 10, 15, 18, 20, 21, 32] or continuous [AID: 1, 3, 4, 8, 9, 12, 14, 19, 25-29]. The maximum catchment size, while given in time unit, varied from 10 minutes [AID: 13], to 15 [AID: 12, 14], 30 [AID: 15, 26, 28, 30, 31], 50 [AID: 16], 60 [AID: 3, 4, 11, 17-20, 29] or even 120 [AID: 1, 2, 8, 27]. When given in a distance unit, it varied from 500m [AID: 21], to 3 Km [AID: 5-7], 4 Km [AID: 9], 5 Km [AID: 10], 8 Km [AID: 22], 25 Km [AID: 23, 24], 45 Km [AID: 32] up to 50 Km [AID: 25]. When a maximum catchment size was based on a population limit, 100 clinics [AID: 19], 500 000 people [AID: 17] and 700 000 people [AID: 31] were used.

5.13 OUTCOMES AND MAIN RESULTS

Comparing rural access to urban access was not the goal of most of those studies. Consequently, many (table 5.4) did not compare access rate by type of territory, and several studies were only conducted in an urban environment [AID: 1, 4-7, 9, 12, 21, 22, 28]. Nonetheless, when access was measured across an entire region that encompassed both types of environments, most of these studies observed a reduced access in rural areas [AID: 3, 8, 10, 11, 13-20, 23-27, 29, 31, 32], while only one study observed the inverse pattern [AID: 30], and one measured identical access levels [AID: 2].

Table 5.4: Comprehensiveness of geographical primary care access studies

| Article (AID) | Studies | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | |
|--------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| Method in the title | 14 | X | | X | X | | | | X | X | | | | | X | X | | X | X | X | | X | | | | | | | X | X | | X | | |
| Detailed summary | 21 | X | X | | X | X | X | | | | | X | X | | X | X | | X | X | X | X | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Context | 32 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| Goal and hypothesis | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | X | | | | | |
| Detailed method | 19 | | X | X | X | | | | X | X | X | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | X | X | X | X | X | | |
| Selection criteria | 32 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Setting | 32 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Reproducibility | 32 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Index definition | 32 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Justification | 32 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Boundary delimitation | 32 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Whole area analysis | 32 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Results comparison | 18 | | X | | X | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | | | | | X | X | | X | X | | |
| Comparative analysis | 25 | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | | X | | |
| Study limits | 29 | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| Generalization | 32 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Advantages | 32 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Accessible protocol | 3 | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | |
| Disclosures | 25 | X | | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | | X |
| Criteria included in the study | | 15 | 15 | 15 | 18 | 12 | 13 | 12 | 14 | 16 | 15 | 15 | 15 | 13 | 16 | 16 | 15 | 16 | 17 | 17 | 16 | 16 | 13 | 14 | 12 | 15 | 14 | 14 | 16 | 18 | 14 | 15 | 15 | |

When conducting an analysis of access rates by territory, the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method was found to be more sensitive in identifying deficits in rural access compared to other methods. This was determined through the assignment of a mean value of 2.44, based on a scale ranging from 1 to 3, where 1 indicated less access in urban settings, 2 indicated equal access, and 3 indicated less access in rural areas. The E2SFCA method takes into account both the availability of healthcare providers and the population's spatial accessibility to these providers, making it a more comprehensive measure of healthcare access. Furthermore, when examining studies conducted in mixed environments, the E2SFCA method remained the most sensitive in identifying underserved rural areas. A Bayes Factor Approach also provided evidence that the E2SFCA method is the most probable means of identifying underserved rural access areas. This approach compares the likelihood of different hypotheses and provides a measure of the strength of evidence in favor of one hypothesis over another.

5.14 DISCUSSION

This systematic review examined physical access to primary care in advanced economies using various Floating Catchment Area (FCA) methods. The FCA methods used in this review include the Two-Step Floating Catchment Area (2SFCA), Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA), and Three-Step Floating Catchment Area (3SFCA). The 2SFCA method is a special case of a gravity model of spatial interaction that was developed to measure spatial accessibility to primary care physicians. It can also be used to measure other accessibility such as accessibility to jobs, to cancer care facilities, etc. The E2SFCA method is an enhancement of the 2SFCA method by considering distance decay within catchments. The 3SFCA method is another variation of the FCA methods.

Factors such as current geographical access measurement methods, setting and scale, type of environment, catchment size, census resolution level, outcomes, research approach, and study designs were considered in this review. The results indicated that the E2SFCA

method is the most appropriate and sensitive means of identifying underserved access areas in extra-urban territories. Most of the shortlisted studies examined study aim characteristics, including methodological improvement, comparison between methods, and empirical testing. Most were conducted with the intention of improving current methods.

Notably, no study was conducted purely in an extra-urban setting where transportation can be of particular interest. Rural areas often face limited seasonal access due to extreme weather or roads only open during the summer and are more dependent on automobile access than urban dwellers (Dalmas et al., 2022). According to McGrail and Humphreys (2009), car travel accounts for more than 80% of trips taken in these areas. This can create financial stress for those who must drive long distances, particularly for the elderly and people with disabilities who may not have access to an adapted public transportation system.

In terms of study quality, many studies lacked clear definitions of what was being investigated and measured. Additionally, there was no clear consensus concerning the definition of a primary care provider. As such, it is unclear whether the implementation of the E2SFCA method by healthcare governing boards would improve access to primary care in rural areas. Future studies should examine whether rural populations who currently experience comparatively lower primary care access are able to better access these services once changes have been implemented through the E2SFCA method.

There is a strong need for international primary studies that apply the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method and adequately operationalize its complexity. The E2SFCA method is an enhancement of the Two-Step Floating Catchment Area (2SFCA) method by considering distance decay within catchments. Such studies should enable researchers to move beyond examinations and descriptions of simple indicators to gain a deeper understanding of the associations between geographical access and population healthcare. This would allow researchers to investigate the impact of geographical access on rural populations and determine whether the implementation of the E2SFCA method can improve access to primary care in these areas.

During the study selection process, it became apparent that FCA methods had been applied to a wide range of health services. However, most of the initially identified studies had to be excluded due to their focus on niche health service topics such as nursing homes, HIV, veterans, and cancer patients. This made it challenging to draw conclusions from comparisons between studies.

Another limitation of this study was that the articles were primarily written in English. It is possible that geographical access to healthcare methods may be discussed in articles or databases in other languages, which could provide additional insights into the topic. Additionally, many shortlisted studies utilized secondary data analysis, meaning that the authors selected from datasets collected within primary studies. The dominance of certain elements and limits, such as census resolution level, may be the result of either recurring theoretical or pragmatic decisions. A follow-up literature review should compare similarities and differences in geographical access to healthcare in developing economies to gain a more comprehensive understanding of the topic.

5.15 CONCLUSION

The findings of this systematic literature review underscore the importance of conducting research dedicated to access to primary care for non-urban populations. There is a need for future population health research to examine the unique geographic characteristics of isolated rural communities, particularly the role of transportation in primary care access for more vulnerable populations. For instance, in some areas of the province, road access may be restricted or limited seasonally, preventing individuals from accessing health services. Access to healthcare services is, therefore, also dependent on the availability of transportation, and the mode of transportation can influence travel time. In most rural areas of Canada, the automobile is the only means of accessing services, as public transportation is generally unavailable. As such, if services are not provided locally, they are effectively inaccessible to those without a car, which can disproportionately impact already disadvantaged populations. Certain community groups provide transportation services for disadvantaged individuals and those unable to travel independently to their

appointments. Unfortunately, these services may not always be sufficient. In urban areas, public transportation is better developed, making health services more accessible to all. However, urban researchers often assume that the entire population has access to a car (INSPQ, 2009). Additionally, certain groups of individuals may not be able to use private transportation independently, such as the elderly (in some cases), children, young adolescents, people with disabilities, or those whose health conditions prevent them from driving.

These challenges highlight the need for healthcare policymakers and providers to consider the unique transportation needs and limitations of rural populations when designing and implementing healthcare access initiatives. This may include expanding public transportation options or providing subsidies for private transportation to ensure that rural residents can access necessary healthcare services. Additionally, telemedicine and other remote healthcare delivery methods, including traditional house calls by physicians, can effectively improve access to primary care for rural populations facing transportation barriers.

Despite improvements in geographic access methods' ability to identify underserved areas over the past decade, barriers to healthcare policy changes persist due to shifting political and economic interests. The significance of these barriers should not be overlooked in ongoing research. This is particularly relevant for rural areas with limited access to advanced medical settings and infrastructure. Further studies are needed to address the challenges faced by vulnerable members of the Canadian population who are disadvantaged by the status quo that favors the use of convenient administrative boundaries at the expense of non-urban dwellers' health.

These barriers may include a lack of political will or funding to implement changes, resistance from vested interests, or a lack of understanding of the unique needs and challenges faced by rural populations. To overcome these barriers, it is essential for researchers, policymakers, and healthcare providers to engage in ongoing dialogue and collaboration to develop and implement effective solutions. This may involve conducting

additional research to better understand the specific needs and challenges faced by rural populations, advocating for policy changes at the local, provincial, and national levels, and working with community organizations and other stakeholders to develop and implement targeted interventions. By taking a collaborative and evidence-based approach, it may be possible to overcome these barriers and improve access to primary care for rural populations.

Finally, although the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method appears to be the most sensitive means of identifying underserved populations in rural areas that Physician-to-Population Ratios (PPR) cannot detect, this method has not been widely used in the province of Quebec except in some urban settings. The E2SFCA method considers both the availability of healthcare providers and the population's spatial accessibility to these providers, making it a more comprehensive measure of healthcare access. Future research should apply this method and compare it with the standard PPR used by healthcare governing boards for resource allocation and physician allocation programs (*plans régionaux d'effectifs médicaux*).

Such research could provide valuable insights into the relative strengths and weaknesses of these two methods in identifying underserved populations and informing healthcare resource allocation decisions. By comparing the results obtained using the E2SFCA and PPR methods, researchers may be able to identify areas where one method is more effective than the other and develop recommendations for how these methods can be used in combination to improve access to primary care for rural populations. Additionally, this research could inform the development of new healthcare policies and programs aimed at improving access to primary care for underserved populations in rural areas.

5.16 LIEN THÉMATIQUE

Cet article souligne l'importance cruciale de la recherche portant sur l'accès aux soins primaires pour les populations rurales, en mettant en lumière le rôle fondamental du transport et de la distance pour les groupes vulnérables. Dans de nombreuses régions rurales, les services de transport communautaire se révèlent souvent inadéquats, rendant difficile l'accès aux soins de santé, notamment pour les personnes âgées et les individus en situation de handicap, qui font face à des obstacles lors de l'utilisation des transports privés.

Pour garantir un développement régional équitable, il est impératif d'aligner les politiques de santé sur les besoins spécifiques en matière de transport des populations rurales. L'amélioration des options de transport public et l'établissement de services adaptés peuvent faciliter l'accès aux soins pour l'ensemble de la population, contribuant ainsi à la réduction des disparités en matière de santé et à l'amélioration du bien-être des communautés rurales.

Bien que des avancées aient été réalisées dans l'identification des zones mal desservies, des obstacles d'ordre politique et économique continuent de freiner les changements nécessaires, en particulier dans les milieux ruraux. Un manque de volonté politique ainsi qu'une compréhension insuffisante des besoins spécifiques des populations rurales demeurent des défis prépondérants.

Pour surmonter ces obstacles, il est essentiel d'adopter une approche collaborative fondée sur des données probantes. La méthode de zone de chalandise à deux étapes (E2SFCA) est recommandée pour identifier de manière plus précise les populations rurales mal desservies, bien qu'elle demeure encore sous-utilisée au Québec.

En intégrant cette méthodologie au sein d'une stratégie régionale, il devient possible d'évaluer de manière plus exhaustive l'accessibilité aux soins et de développer des interventions ciblées répondant aux besoins des communautés rurales. Ce faisant, on favorisera un développement régional plus équitable, tout en améliorant la santé et le

bien-être des populations concernées. Le texte qui suit aborde d'ailleurs l'utilisation de la méthode E2SFCA pour mesurer l'accès de manière plus précise dans les régions rurales.

**CHAPITRE 6 - UNE ANALYSE DE L'ACCESSIBILITÉ DES MÉDECINS DE SOINS PRIMAIRES ET DE LA
DISTRIBUTION DES RESSOURCES MÉDICALES DANS QUATRE RÉGIONS DU QUÉBEC MARITIME:
UTILISATION D'UNE MÉTHODOLOGIE AMÉLIORÉE À DEUX ÉTAPES DE ZONE DE CHALANDISE
FLOTTANTE (E2SFCA)**

6.1 PRÉSENTATION DE L'ARTICLE

L'objectif de la présente étude est d'évaluer l'accessibilité des médecins de soins primaires (MSP) dans la région du Québec maritime en utilisant une méthodologie améliorée de zone de chalandise flottante en deux étapes (E2SFCA). Cette approche permettra d'identifier les tendances en matière d'accessibilité aux soins primaires qui ne seraient pas facilement perceptibles à l'aide de mesures régionales de disponibilité. La méthode E2SFCA est un cas particulier d'un modèle gravitaire d'interaction spatiale développé pour mesurer l'accessibilité spatiale aux médecins de soins primaires. Elle peut également être utilisée pour mesurer d'autres types d'accessibilité, tels que l'accessibilité aux emplois, aux établissements de soins contre le cancer, etc. Elle a été récemment améliorée en considérant la décroissance de la distance à l'intérieur des bassins versants. En outre, l'utilisation d'un plafonnement de certains services en fonction de la taille de la population à proximité peut améliorer la précision lors de l'analyse dans des environnements différents (par exemple, rural et urbain).

Afin d'évaluer l'accessibilité des MSP, une méthodologie améliorée de zone de chalandise flottante en deux étapes a été employée. Cette approche prend en considération à la fois l'offre de population des MSP au niveau des zones de diffusion et le temps de déplacement entre les MSP et les zones de diffusion. En outre, une fonction de décroissance continue de la distance (β) a été utilisée pour tenir compte de l'effet de la distance sur l'accessibilité. Cette fonction permet de modéliser l'effet décroissant de la distance sur

l'accessibilité, c'est-à-dire que plus la distance entre un MSP et une zone de diffusion est grande, moins l'accessibilité à ce MSP est élevée pour les habitants de cette zone.

La méthodologie E2SFCA s'avère efficace pour identifier les zones potentiellement mal desservies qui pourraient sembler avoir un accès suffisant lorsqu'elles sont évaluées à l'aide des ratios traditionnels fournisseur-population. La disponibilité des services de soins primaires dépend de la présence d'une infrastructure routière adéquate, permettant aux patients de se rendre facilement chez les MSP. Les populations résidant dans des zones ayant un accès limité aux réseaux routiers principaux peuvent subir une altération de leur accès aux soins primaires en raison des difficultés de déplacement. Ce problème touche de manière disproportionnée les personnes vulnérables qui n'ont pas accès à des options de transport privé, telles que les personnes âgées, les personnes à mobilité réduite ou les personnes à faible revenu. Bien que certains services de transport communautaires ou collectifs puissent tenter de les aider, ces efforts peuvent ne pas être suffisants.

L'application de la méthodologie E2SFCA peut faciliter l'identification des zones souffrant d'une pénurie de médecins de soins primaires en fournissant une mesure précise et détaillée de l'accessibilité aux soins primaires. Ces informations peuvent être utilisées pour orienter le développement de programmes régionaux pour la main-d'œuvre médicale, tels que les « plans régionaux d'effectifs médicaux », qui visent à répartir les MSP de manière équitable sur le territoire. En outre, ces informations peuvent également soutenir la mise en place d'initiatives en faveur des résidences médicales en milieu rural pour les futurs médecins de famille, en identifiant les zones rurales souffrant d'un manque de MSP et en encourageant l'installation de nouveaux MSP dans ces zones.

Cet article, intitulé « An Analysis of Primary Care Physician Accessibility and Medical Resource Distribution in Eastern Quebec: Utilizing an Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) Methodology », a été soumis dans sa version finale en 2023 aux éditeurs de la revue *Journal of Humanities & Social Sciences*. En tant qu'auteur unique, j'ai contribué à l'ensemble de la recherche, y compris à l'examen de l'état de la question, au développement de la méthode, à la mise en œuvre des tests statistiques et des

outils SIG, ainsi qu'à la revue de la littérature. Une version abrégée de cet article a été présentée lors des journées scientifiques de l'Ordre des podiatres à Sherbrooke (Québec) durant l'été 2023.

6.2

AN ANALYSIS OF PRIMARY CARE PHYSICIAN ACCESSIBILITY AND MEDICAL RESOURCE DISTRIBUTION IN EASTERN QUEBEC: UTILIZING AN ENHANCED TWO-STEP FLOATING CATCHMENT AREA (E2SFCA) METHODOLOGY**Abstract**

Objective: The aim of this study is to evaluate the accessibility of primary care physicians (PCPs) in Eastern Quebec by employing an enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) methodology. This approach will facilitate the identification of patterns in primary care accessibility that may not be readily apparent through the use of regional availability measures.

Methods: To evaluate the accessibility of primary care physicians (PCPs), an enhanced two-step floating catchment area methodology was utilized. This approach considers both the population supply of PCPs at the dissemination area level and the travel time between PCPs and dissemination areas. Additionally, a continuous distance decay function (β) was employed.

Results: The enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) methodology is effective in identifying possibly underserved areas that could have otherwise appeared to have sufficient access when evaluated using traditional provider-to-population ratios. The availability of primary care services is contingent upon the presence of adequate road infrastructure. Populations residing in areas with limited access to main road networks may experience compromised access to primary care. This issue disproportionately affects vulnerable individuals who lack private transportation options.

Conclusions: The application of the enhanced two-step floating catchment area methodology can facilitate the identification of areas experiencing a shortage of primary care physicians. This information can be used to inform the development of regional medical workforce programs, such as "plans régionaux d'effectifs médicaux", and to support the establishment of rural residency initiatives.

Key words: enhanced 2-step floating catchment area (E2SFCA), access to primary care physicians, gravity model, Quebec province, medical workforce

6.3 INTRODUCTION

The provision of adequate healthcare services in the province of Québec presents a significant challenge due to its unique geographic location and expansive size. There are notable disparities in healthcare delivery within the province, with rural and remote populations facing considerable disadvantages. These individuals often must travel long distances to access healthcare services (Desmeules et al., 2006; Browne, 2010) and frequently experience shortages of healthcare professionals (Romanow, 2002). For many rural and remote populations, access to healthcare is a critical concern (McGrail and Humphreys, 2009).

Limited availability of rural healthcare services frequently impedes access to necessary care. This lack of access to services disproportionately affects aging populations in rural communities (Arpin-Simonetti, 2018), and a higher prevalence of diabetes has been observed. Additionally, rural areas exhibit elevated mortality rates for a range of pathologies (INSPQ, 2019).

The limited availability of healthcare services in remote areas contributes to the poor health of populations residing far from major centers (Starfield et al., 2005: W5-100), compounded by difficulties in accessing primary care physicians and specialists (Romanow, 2002). The addition of one family physician per 10,000 population nationally would reduce mortality by 34.6% (Starfield et al., 2005: W5-100). The shortage of healthcare providers in rural areas has been well-documented (Pong et al., 2005; Pampalon et al., 2009), and the absence of clinicians is a major concern for individuals residing in these regions.

To meet the healthcare needs of a population, dedicated healthcare resources must be both available and accessible. Optimal access to healthcare can only be achieved if service offerings are sufficient and located within an acceptable proximity. Availability and proximity should be considered in tandem when assessing access to healthcare services.

This concept is referred to as “spatial accessibility” and forms the foundation for a more comprehensive measure of access.

Although nearly 90% of the rural and remote population would technically have access to a family physician within a 15-minute drive (INSPQ, 2009), the number of health care providers tends to decrease from urban to rural areas. This is illustrated by the variation in general practitioners (GP) utilization rates per head of population (McGrail and Humphreys, 2009). Earlier research observations posit that patients who grapple with geographic obstacles to primary care may be hospitalized more frequently (Gao et al., 2021), particularly in the instance of patients living in clinically underserved zones.

The literature has extensively documented the disparity in healthcare access between urban and rural populations. A preponderance of research indicates that rural areas generally have limited access to healthcare services (Laditka et al., 2009; McGrail and Humphreys, 2009). However, there is a paucity of studies investigating the impact of geographic remoteness on healthcare access. For example, Hausdorf et al. (2008) observed that residents of remote areas reported lower levels of satisfaction with their access to healthcare. Additionally, Laditka et al. (2009) found that hospitalization rates increased with greater degrees of rurality.

While the majority of research on healthcare accessibility has focused on urban regions (Fone et al., 2006; HQO, 2007; Luo et Qi, 2009), several studies have evaluated accessibility in rural areas (Farrington and Farrington, 2005; Arcury et al. 2006; Smith et al. 2008; Laditka et al. 2009; Jankowski et Brown 2014; McGrail et Humphreys 2009, 2014). One issue that has received limited attention is the variation between urban and rural contexts, which might be of importance, considering that 59,4%% of the population in our study area is considered rural (SRQ, 2018), 2018). Salze et al (2011) conducted a study in France that highlighted the significance of rurality in reducing access. Furthermore, numerous studies have corroborated the association between rural residency and reduced access to and utilization of healthcare services (Hicks, 1991; Farrington and Farrington, 2005; Hausdorf et al., 2008; Al-Taiar et al., 2010).

In Quebec province, the government has implemented programs to mitigate the difficulties rural populations face in accessing healthcare services, albeit with limited success. These programs continue to utilize administrative boundaries at the regional or local level, exacerbating the issue of access by obscuring underserved rural areas (Mcgrail, 2012). The majority of these programs focus on providing primary care services, as they serve as the primary entry point into the healthcare system for most individuals seeking care. Despite these efforts, the number of emergency room visits appears to substantiate the scarcity of available family physicians (VGQ, 2020), with 71% of emergency room visits in 2019 being related to non-urgent consultations. However, without an advanced tool for measuring access, it is difficult to accurately assess the impact of these programs and quantify their effectiveness.

To address this issue, we will employ an advanced access measurement method capable of identifying underserved areas while circumventing the limitations inherent in traditional access measures based on crude administrative boundaries. Specifically, we will compare the population-to-provider ratio using administrative boundaries to the E2SFCA in order to investigate healthcare access in the eastern region of Quebec province. We will first examine the rationale behind gravity-based access measurement methods before delving into a detailed discussion of the method employed in this research, the characteristics of our study area, and the results obtained when utilizing a more sophisticated method in comparison to the traditional administrative approach based on fixed population-to-provider ratios within administrative areas.

6.4 LITERATURE OVERVIEW

According to the framework proposed by Joseph and Phillips (1984), measures of potential access can be categorized into two distinct approaches: regional availability and regional accessibility. The regional availability approach, commonly referred to as the provider-to-population ratio (Brabyn and Barnett 2004; Rosenthal, Zaslavsky, and Newhouse 2005), assesses the potential for access within rigid administrative units and has been extensively employed in government initiatives and academic literature to identify

areas with shortages of healthcare providers (Guagliardo et al. 2004). In addition to being relatively straightforward to interpret, population-provider ratios offer a simple analysis of spatial access values. However, their utility is constrained by two major assumptions. Firstly, they only account for variations within fixed geopolitical boundaries. Secondly, they are predicated on the assumption that individuals do not seek healthcare services outside of their designated administrative unit (Joseph and Phillips, 1984; Guagliardo, 2004; Luo, 2004).

The degree of internal variation increases as the level of aggregation of rational service areas (i.e., the size of the areal unit) increases, while the issue of permeability decreases. The inverse is true for lower levels of aggregation. Consequently, calculating population-provider ratios within administrative borders can significantly impact the results when working at different scales, giving rise to a well-documented source of statistical bias in geography known as the modifiable areal unit problem (MAUP). As such, research utilizing population-provider ratios has yielded inconsistent results and has been subject to the effects of the modifiable areal unit problem (MAUP) (Openshaw, 1984).

In contrast to regional availability measures, regional accessibility measures are often more challenging to compute (Joseph et Phillips, 1984). This is due in part to the complexity of the issue, as both supply and demand are spatially distributed and may overlap, and competition exists among both suppliers and consumers (Huff, 1963, 1964).

When assessing accessibility to services, it is crucial to incorporate some form of travel impedance to measure the distance between supply (i.e., physicians) and demand (i.e., population) (Brabyn and Barnett 2004; Hiscock et al. 2008; Charreire and Combier 2009). Travel impedance, expressed in terms of distance, time, or cost to the nearest service or facility from an individual's residence or population center, is a simple, intuitive, and widely employed measure of spatial accessibility (Fortney et al. 2000; Rosero-Bixby 2004). When utilizing travel impedance to calculate access, an increase in travel distance generally corresponds to a decrease in accessibility. Travel impedance can be calculated using various distance measures, including Euclidean (i.e., straight-line) distance; Manhattan (i.e.,

rectangular) distance or distance along two sides of a right-angled triangle opposite the hypotenuse (Apparicio et al. 2003; Apparicio et al. 2008); the shortest travel distance along a transportation network (Ottensmann 1994); and the shortest travel time along a transportation network (Morris and Verdini. 1979). Due to the fact that Euclidean distance measures presuppose linear trajectories, their capacity to accurately represent the modes of travel utilized by individuals is limited. Consequently, their utility as a tool may be restricted. With advancements in GIS technology, road distance and travel time have become the most commonly used measures of travel impedance.

Due to the conflicting nature of the two assumptions, utilizing population-to-provider ratios as a means of calculating spatial accessibility is considered overly simplistic (Fortney et al., 2000; Guagliardo, 2004; Luo and Wang, 2003; Pong et Pitblado, 2001). To address some of the limitations inherent in distance-based accessibility measures, gravity models were developed. These models, in conjunction with population-provider ratios and nearest service analysis, have frequently been employed to assess potential spatial accessibility to health services. In contemporary health literature, population demand is commonly represented by the geographic or population-weighted centroid of a given area (Langford et Higgs, 2006), while physician supply is determined by the actual location of services and is typically geocoded to a specific address or zip code aggregation.

In an effort to address the issues associated with regional availability measures, a variety of techniques, commonly referred to as gravity models, have been developed. These models are designed to predict the potential interaction between population location and all available service points within a reasonable distance (Guagliardo, 2004). Such models provide a measure that accounts for both proximity and availability (Joseph et Phillips, 1984). At their core, gravity models examine flows or movements between two sites, such as a patient's residential location and a doctor's office. As the distance between the provider and consumer increases, the number of interactions decreases, thereby reducing the attractiveness of a service and increasing the associated travel impedance. These techniques

reveal greater spatial variation as they utilize finer-resolution spatial data and eliminate issues associated with rigidly defined borders. The gravity model is considered to be the most reliable method for measuring spatial access because it takes into account the decreased likelihood of access with increased distance from service sites and has been employed in other studies related to spatial access to health care.

The primary limitation of using the gravity model is the distance decay coefficient (β), which requires different values for measuring urban and rural access to PHC physicians. A high value indicates that individuals are less likely to travel far for a service, while a lower value indicates that individuals are willing to travel greater distances for a service. The latter results in lower variance of accessibility scores and thus stronger spatial smoothing (Wang 2007).

Despite being conceptually more rigorous and comprehensive, the majority of criticism directed towards the gravity model has focused on its lack of intuitive interpretation, its requirement for more data input to calculate, and its sensitivity to zone size (Joseph and Phillips 1984; Luo and Wang 2003; Guagliardo 2004; Luo and Qi 2009; Schuurman et al. 2010). Additional criticism pertains to the difficulty in selecting or empirically determining the distance-decay function (Guagliardo, 2004; Joseph et Phillips, 1984; Luo et Wang, 2003).

The floating catchment area (FCA) method employs circular buffers around census tract population centroids to compute a physician-to-population ratio based on the number of enclosed facilities. Utilizing this method, the radius of the buffer represents the catchment and reveals the distance that individuals are willing to travel to access health care services. Services located within the catchment area are considered fully available within that catchment. However, this assumption is inherently flawed. A physician within the catchment may not be fully available to serve residents within the catchment because he or she may also serve residents located nearby but outside of the catchment.

Similar to earlier iterations of the gravity model, the FCA method was criticized for only accounting for supply and neglecting the demand side of the equation. In light of its numerous limitations, the FCA method was subsequently improved upon. In 2000, Radke and Mu addressed the supply-demand issue with the development of a spatial decomposition method that was later termed the 2SFCA method by Luo and Wang (2003). Rather than producing ratios of physicians to population within a neighborhood, this method acknowledges that individuals may seek care in a neighborhood other than their own by using a buffer around medical clinics to calculate a provider-to-population ratio. In the second step, population catchments are calculated by identifying all physician services that fall within a threshold distance and summing the ratios from the first step. This ratio is considered to represent the spatial accessibility for the population location (Wang et Luo, 2005; Higgs, 2004).

Despite the variations among the numerous FCA versions, there are several characteristics that they all share. All FCA methods are enhancements of the advanced gravity model and thus belong to the category of gravity-based spatial accessibility models. They incorporate information regarding supply (i.e., health care services), demand (i.e., population), and distance, and they combine elements of both regional availability (i.e., supply-demand ratios) and regional accessibility.

The 2SFCA method, also developed by Luo and Wang (2003), is a widely recognized and utilized approach that originated from earlier versions of the FCA methods, with a specific focus on primary care in rural areas. This method has been employed in numerous recent studies to measure healthcare accessibility (Guagliardo, 2004; Wang and Luo 2005; Bagheri et al. 2006; Yang et al., 2006; Langford and Higgs, 2006; Wang, 2007; Cervigni et al., 2008 ; Wang et al., 2008; McGrail and Humphreys, 2009; Schuurman et al., 2010; Ngui and Apparicio, 2011; Wang and Roisman, 2011).

The 2SFCA method retains many of the advantages of a gravity model while also being intuitive to interpret as it generates a specific form of physician-to-population ratio (Luo and Wang, 2003). To accurately capture spatial accessibility, which encompasses both

proximity and availability, the 2SFCA method employs two distinct elements in its calculation: the location of primary care services and the population as well as the number of services and population size at each location. Distance impedance is treated as a dichotomous measure in the 2SFCA method; any distance within a threshold is considered equally accessible while any distance beyond the threshold is considered equally inaccessible. The first step of the 2SFCA method involves determining the population that falls within the catchment area of each service provider (i.e., the potential population size being “served”). The second step involves allocating services to the population by identifying the services that fall within the catchment area of each population radius. The calculation of both steps produces a familiar population-to-provider ratio.

The 2SFCA method employs floating catchment areas (windows) rather than fixed boundaries. The size of the window is determined by the maximum travel impedance, with all services contained within considered accessible. A notable characteristic of the 2SFCA method is that, irrespective of the threshold value selected, the sum of the weighted mean values of GP ratios is equivalent to the supply and demand ratio in the larger study area.

Despite its widespread use, the 2SFCA method has several limitations (Luo and Wang, 2003). For instance, it does not account for distance decay within catchments and relies on fixed catchment sizes for all physician (i.e., supply) and population (i.e., demand) locations (McGrail et Humphreys, 2009). Distance decay is assumed to be negligible within a catchment, which may not hold true in large geographical regions with widely dispersed populations and extensive catchments. This effect is particularly pronounced in rural areas. Catchment sizes for both supply and demand are not differentiated between densely populated metropolitan areas and sparsely populated rural or remote areas. The results of the 2SFCA method are highly sensitive to the size of the unit of analysis (i.e., census tract). Another significant limitation is the assumption that all residents of a catchment area utilize services equally, regardless of population characteristics. However, recent demographic studies have shown that health service utilization varies by age group, highlighting the importance of accounting for such variations when modeling access to healthcare services.

The demand amount is assumed to be constant, but in reality, demand at one service site may decrease when other sites are available simultaneously. As a result, the 2SFCA method may overestimate demand for some service sites, with the overestimation effect increasing with the number of service sites in the vicinity (e.g., in urban areas with high concentrations of medical sites). Additionally, the method employs a dichotomous measure (i.e., all locations outside of the catchment have no access at all), which can lead to underestimation of accessibility in larger (i.e., rural) study areas and overestimation in smaller (i.e., urban) study areas, particularly in large or irregularly shaped study areas.

To address the limitations of the 2SFCA method, Luo and Qi (2009) developed an enhancement that incorporates a distance decay function into the floating catchments of both algorithmic steps. The original 2SFCA method was constrained by the assumption of equal access within catchments and the assumption that locations outside of the catchment have no access. To overcome these limitations, the authors proposed an update to the 2SFCA method that included a distance-decay parameter. By assigning weights to steps one and two within the 2SFCA method, the model was able to address the issues previously identified in the health service literature. Each catchment is divided into multiple sub-catchments, with varying weights defined by a weight function that can be adjusted depending on the type or importance of a service. This approach acknowledges that services closer to the census tract centroid are more accessible. Furthermore, the magnitude of the Gaussian weights used in analysis can be varied according to research context or service type (i.e., primary care, specialized care, etc.).

The distance decay function measures the relationship between service usage and distance, assuming that other factors influencing service usage remain constant. Health care service utilization tends to decrease with increasing distance from a service provider (Joseph and Phillips, 1984), similar to other forms of spatial interaction. Estimating the β parameter in the distance decay function is crucial as it specifies the impedance to travel created by distance or the willingness of individuals to travel between zones. Omitting this parameter is equivalent to assuming that distance (i.e., time) is a negligible barrier within a

catchment. While many studies employ exponential or power functions with arbitrary values depending on the type of area (Luo and Whippo, 2012; Luo and Wang, 2003; Schuurman et al., 2010), fewer attempt to identify the optimal function type and value by fitting the function to utilization data (Skov-Petersen, 2001; de Vries et al., 2004). However, such data are often unavailable, leading researchers to use arbitrarily determined impedance coefficients when calculating potential spatial access to medical services.

Distance decay may be implemented using a discrete stepped model approach (e.g., Luo and Qi, 2009; Wan et al., 2012) or a continuous mathematical function (Langford et al., 2012). However, in either case, the question arises as to the precise nature of the distance-decay function that should be adopted (McGrail and Humphreys, 2009). Wang defined six different distance-decay functions, with the crude 2SFCA method characterized by its use of a binary discrete function that exhibits no decay within a catchment and complete decay outside of a catchment. Kwan (1998) identified the three most common forms as the inverse-power function, Gaussian function, and the negative exponential function (figure 6.1).



Figure 6.1: Inverse-power function on the left, Gaussian function in the middle and negative exponential function on the right

Langford et al. (2012) also noted two other commonly used distance decay weightings: linear decay and Butterworth filter. There is limited evidence to support the selection of one decay function over another, which can be problematic as accessibility (Luo and Wang 2003; Wan et al. 2012). Efforts are ongoing to identify the most appropriate

parameters for a distance decay function that can accurately capture changes in travel behavior across different urban and rural settings.

The Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method offers several advantages over the original 2SFCA method. By employing multiple distance decay weights in place of the dichotomous 0 and 1 values used in the 2SFCA method, the E2SFCA method is able to differentiate accessibility within catchments and is more closely aligned with the gravity model. The E2SFCA method treats more distant providers as less accessible through the use of distance decay coefficients and measures distance in travel time through the actual road network. As a result, the E2SFCA method is now widely regarded as the gold standard of FCA methods.

6.5 METHOD

Measures of accessibility register the range individuals must surmount to access the resource, while measures of availability evaluate the level or bulk of services attainable, frequently in relation to the size of people that must be accommodated (Bryant et Delamater, 2019). Provider-to-population ratio (Kindig et al., 1992; Brabyn and Barnett 2004; Rosenthal et al., 2005), measures the potential for access within strict administrative units and has been widely utilized in government initiatives and available literature for identifying health shortage areas (Guagliardo 2004). Policymakers frequently interpret scarcity areas by determining PPR per physician zone, for the straightforward motive that it is an easy calculation and gives a handily intelligible figure of accessibility (Dewulf et al., 2013). Thus, the need for healthcare is often established by basic population counts per administrative area, excluding the curable morbidity as the more suitable proxy (Bauer et al., 2020). Besides being relatively easy to interpret, population-provider ratios provide a straightforward analysis of spatial access values but are limited in their use by two major assumptions. First, they only account for variations within strict administrative boundaries. Second, they are limited by the assumption that individuals do not seek services outside of their administrative unit (Joseph and Phillips, 1984; Guagliardo, 2004; Luo, 2004).

In response to those problems, a range of techniques, often referred to as gravity models, have been developed. These models are meant to predict the potential interaction between population location and all available service points within reasonable distance (Guagliardo, 2004). Those models provide a measure that accounts for both proximity and availability (Joseph et Phillips, 1984). Most broadly, gravity models examine flows or movements between two sites, such as a patient's residential location and a doctor's office. Physicians cohabit in a mesh of imbricated catchments, and people are unimpeded to consider healthcare where they please and from who they want (Dewulf et al., 2013) but as the distance between the provider and consumer increases, the number of interactions decreases, thus diminishing the attractiveness of a service and increasing the associated travel impedance. These techniques reveal more spatial variation as they utilize finer-resolution spatial data and remove issues of rigidly defined borders.

The E2SFCA method treats more distant providers as less accessible, through the use of distance decay coefficients, while distance is measured in travel time through the actual road network. The advantage of the enhanced two-step floating catchment area method is that distance decay weights substitute the dichotomous 0 and 1 in 2SFCA. Through such a strategy, it is accepted that services that are closer to the census tract centroid are more accessible. In addition, the magnitude of the Gaussian weights used during analyses can be varied according to research context or the nature of the service type (i.e., primary care, specialized care, etc.; Joseph and Phillips, 1984; Pirie, 1979; Millward and Spinney, 2013). Consequently, it solves the issue of not differentiating accessibility within the catchment and is theoretically more analogous to the gravity model, thus improving the finer discrimination analysis capacity of the method. As such, localized, and often hidden, over or under deserved areas can be enlightened, most particularly in rural areas.

The E2SFCA has been identified as the most sensitive method to use in the rural environment, particularly for geographic access to primary care (McGrail and Humphreys, 2009). Incidentally, results from Bauer et al. (2020) posit that FCA methods work best

especially in non-emergency contexts, as time is less of the essence. In an emergency, only the closest facility will be "available" while in a non-emergency context, one might be more inclined to access another facility for other reasons (insurance coverage, past experience, etc.).

6.6 DATA AND METHODOLOGY

In measuring access to primary care, it is essential to consider the location and size of both providers and population by calculating the proximity between them. Population data and location were obtained from the 2016 Canadian national census, using dissemination areas (DAs), which are the smallest standard geographic areas containing all census data (in our study, DAs had an average population of 496 and a size of 342km²).

Data and location for all general practitioners (GPs) were obtained from the Ministry of Health Directory and the College of Physicians data (2021), which are updated annually. To verify the accuracy of this information, every medical clinic in our study was contacted in fall 2022, with a 98% agreement rate with the official data.

The geographical scope of our study encompasses the four easternmost regions of the province of Quebec (figure 6.2). These regions are predominantly rural in nature, with the exception of several small urban centers that serve as administrative hubs, including Saguenay, Rimouski, Gaspé, and Sept-Îles. Two small universities located within these regions offer training for select health professions; however, individuals seeking to become general practitioners must complete formal medical education in Quebec City or beyond. Externships and portions of residency programs may be completed within these regions. Nursing education is more readily accessible, with numerous small colleges situated in smaller population centers throughout Eastern Quebec.

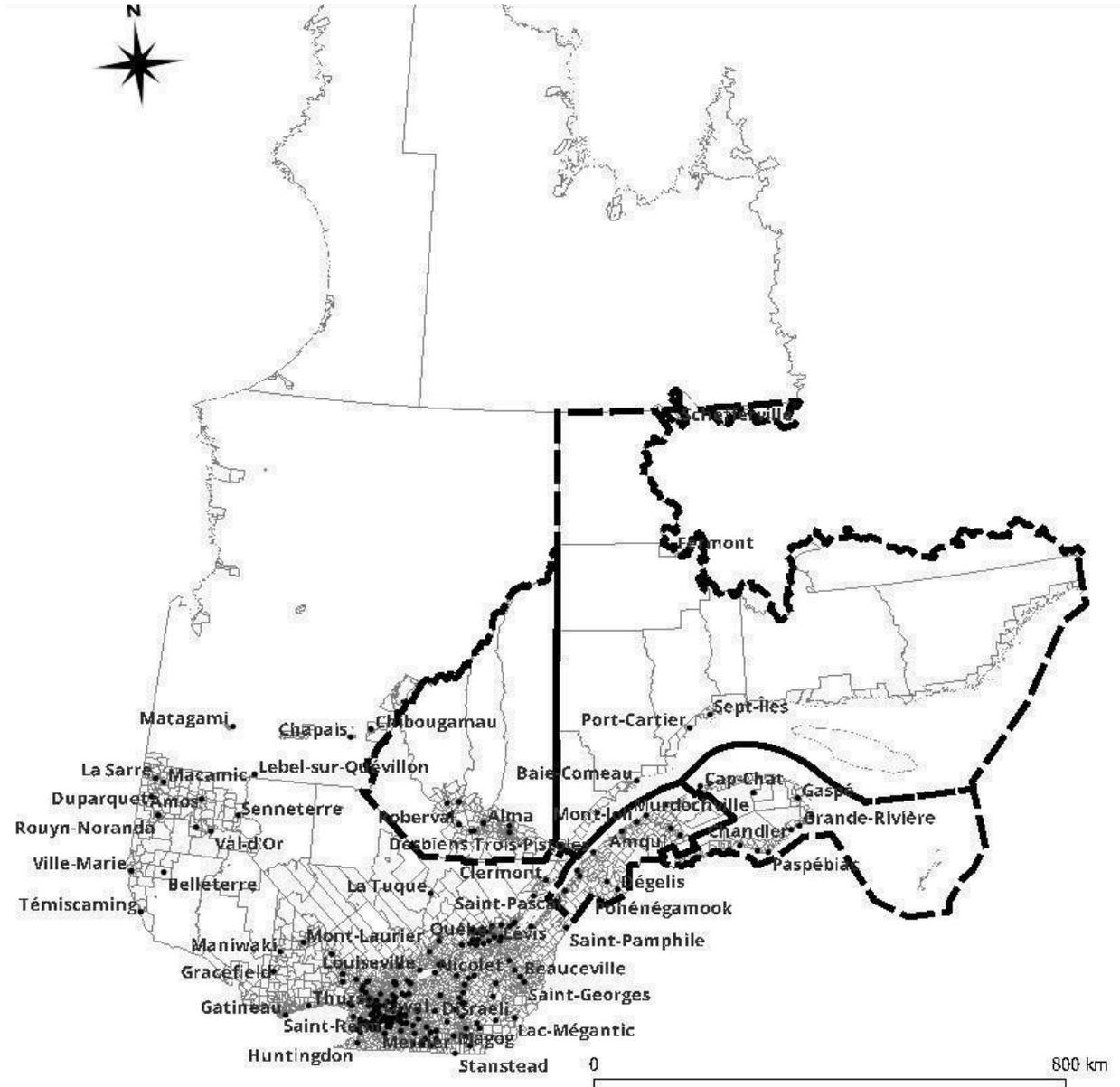


Figure 6.2: Eastern Quebec map; Cote-Nord area North; Gaspésie area East; Saguenay area West and Bas St-Laurent South

The Côte-Nord region, encompassing a land area of 247,655 km², constitutes a significant portion of the northern shore of the Saint Lawrence River estuary. As per the 2016 Canadian Census, the region's population amounted to 92,518 individuals, distributed among 33 municipalities. This region had the equivalent of 77 full time general

practitioners to deserve the entire area, giving a ratio 0,83 GP per 1000 inhabitants, but can go as high as 1.39 and 1.37 for the Manicouagan and Minganie area. The regional economy is primarily driven by industries such as mining (predominantly iron ore), lumbering, aluminum production, and tourism. The region hosts several large mining companies, such as ArcelorMittal Mines Canada and Cliffs Natural Resources, which often provide their employees with access to private physicians. Additionally, fourteen hydroelectric dams supply Hydro-Québec with over 10 gigawatts of power. These dams play a crucial role in meeting the energy needs of Quebec and contribute significantly to the province's economy.

The Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine region encompasses a land area of 20 272 km² and has a population of 92 403. To serve this region, 131 general practitioners were calculated for a ratio of 1,45 GP per 1000 inhabitants, but this ratio can go as high as 2.70 in the Avignon area. The interior of the peninsula is characterized by a rugged northward extension of the Appalachian Mountains known as the Chic-Chocs. Historically, the peninsula's economy has been centered on industries such as fishing, agriculture, and forestry. The region includes the Gaspé Peninsula and the Îles-de-la-Madeleine archipelago and lies at the eastern extreme of southern Quebec.

The Bas-Saint-Laurent region is delineated by the Saint Lawrence River to the north, New Brunswick and Maine to the south, and the Gaspé Peninsula to the east. Spanning an area of 28,319 km², it has a population of 197,385. For this region, it is 227 general practitioners that were enumerated for a ratio of 1.15 GP per 1000 inhabitants, and up to 2.30 for the Basques region. Since the early 20th century, the region has undergone a transition towards secondary and tertiary processing of its resources and is actively seeking to establish new markets in fields such as marine technology, biotechnology, sustainable construction, and peat utilization. It comprises eight regional county municipalities and 114 municipalities.

Saguenay–Lac-Saint-Jean is characterized by the Saguenay Fjord, which is formed by the estuary of the Saguenay River and extends through much of the region. With a land area of 98,713 km², it has a population of 275,552. 288 general practitioners for the whole

region gives a ratio of 1.04 GP per 1000 inhabitants, and up to 1.34 for the Maria-Chapdelaine area, and 1.31 for the Domaine-du-Roy area. The manufacturing, education, health and social assistance, and trade sectors collectively account for nearly half of the region's GDP.

To measure access in those regions, we will be using the floating catchment area (FCA) method. This method uses circular buffers around census tract population centroids to compute a physician-to-population ratio from the number of enclosed facilities (Figure 12) to anticipate the potential interaction between population location and all accessible service points within sensible distance (Guagliardo, 2004, Luo and Qi, 2009). When distance between physicians and patients grows, the number of interactions drops. The model then takes the following form:

$$A_i = \sum_j \frac{S_j}{d_{ij} V_j} \quad \text{Equation 6.1}$$

Where, A represents the sum of the spatial accessibility from population i, S_j is the number of general practitioners at location j, d_{ij} constitutes the travel time between i and j and V is the population demand defined as following:

$$V_j = \sum_k \frac{P_k}{d_{kj}^\beta} \quad \text{Equation 6.2}$$

Where, P_k is population demand at location k, d_{kj} is travel time between k and j while β is the distance decay (travel impedance) coefficient.

Through this methodology, the buffer radius can represent catchment and reveals the distance that individuals are willing to travel to access healthcare services on the principle of a cost-minimization behavior (Paez, 2019).

Services falling within the catchment area are considered fully available within that catchment (figure 6.3). In light of its many limitations, the FCA method was improved upon. In 2000, Radke and Mu were able to address the supply-demand issue with the

development of a spatial decomposition method that was later termed the 2SFCA method by Luo and Wang (2003).

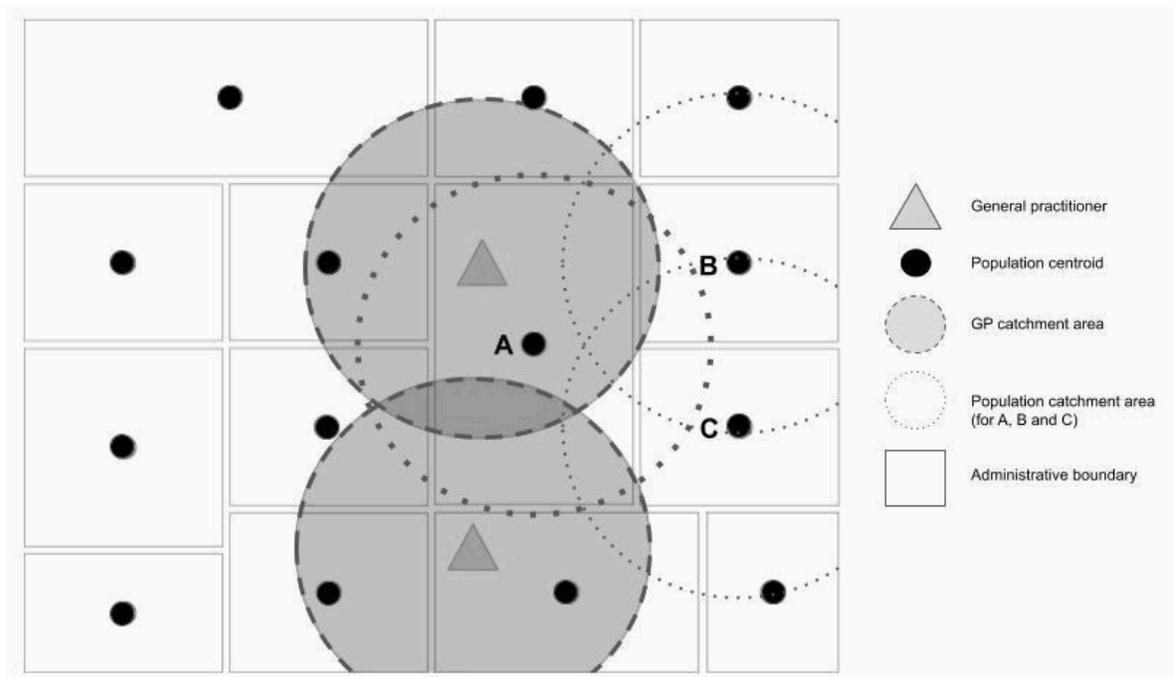


Figure 6.3: Measure of geographic access to general practitioners with service delimitation and population demand

Using the "closest facility" tool of the Network Analysis module of QGIS with the TravelTime (™) API, we determined network routes and calculated proximity within a maximum catchment size of 100 minutes between geocoded medical clinics and the population centroid of the dissemination area. Distance between 60 minutes and 120 minutes is generally accepted as the most sensible choice in a rural context (Amiri et al., 2020; Crooks and Schuurman, 2012; McGrail, 2012; Wan et al., 2012). Data for the road network were obtained from Open Streets, and travel time, instead of distance, was used by combining road length with average speed. The E2SFCA method was used on the exported data with a spreadsheet. Our beta coefficient was linear and corresponds to a 1% decrease in access per driven minute. Linear coefficients are often used in a rural context (Amiri et

al., 2020; Crooks and Schuurman 2012; Higgs et al., 2017; Schuurman et al., 2010), and are easier to calculate, while maintaining the internal rationale of the beta coefficient in the E2SFCA method. Categories on our maps were made using thresholds of the lower and upper family physicians' ratios recommended in the literature.

Indeed, ideal ratio of general practitioners to population can vary, but the most often recommended ratios are situated between 2.25 to 4.05 family physicians per 1 000 inhabitants (COGME, 1995; Cooper et al., 2002; Dill and Salsberg, 2008; GMENAC, 1981; Hicks and Glenn, 1991; Markit, 2021, ratios that can easily be converted to population per physician, as used in the E2SFCA method. This interval being quite wide, it will be used as the lower and upper limit upon which access will be deemed insufficient (under 2.25) or overprovisioned (4.05). This will create 3 categories of access that can demonstrate the level of access offered to the population. Those thresholds will be used in the E2SFCA method and the administrative map using the classic PPR.

The E2SFCA method makes possible the aggregation of those elements to create an accessibility measure. To start, a ratio of population to provider needs to be calculated for each healthcare clinic by including all population locations that are within our defined threshold (in this case, 100 minutes). There is no distance decay in the first part, as every clinic is static. Then, in step two, another population-to-provider ratio is calculated, but this time for every population centroid in each of the DA while using a distance decay of β that represents distance friction. The impedance function reflects reality as it translates the cost of traveling further as a barrier to access, putting far away clinics as less accessible to the population. Otherwise, access would be the same for everyone in the catchment area, which is not realistic. Additionally, it is imperative to maintain the level of access on the map, even in unorganized areas known as TNOs (Territoire non organisé). These regions, located in Canada, are not incorporated as municipalities or Indian reserves. The primary level of governance in these areas is typically provincial or territorial, although adjacent localities may also provide governance. Populations often traverse these regions for access or reside

there permanently, despite the absence of municipal services. These areas may also become part of an existing community (McGrail et Humphreys, 2009, 2012; Luo, 2009).

6.7 RESULTS

Utilization of the E2SFCA method necessitates two parameters: a maximum catchment time and a distance decay. In this article, we compared the population-to-provider ratio using administrative boundaries to the E2SFCA to investigate healthcare access in the Eastern part of Quebec province.

According to data from Statistics Canada in 2016, there were 14 Dissemination Areas (DAs) in which over 20% of the population had a commute time exceeding one hour to reach their workplace. Moreover, in 13 DAs, no residents had a commute time of less than 15 minutes. Given the longer commute time to work, it is not surprising that access to primary medical care may also take longer due to the vast area one must traverse to access any kind of service. Private automobiles were the predominant mode of transportation to work, accounting for 75% of all transportation in over 90% of DAs. Furthermore, in more than 77% of DAs, less than 10% of the population commuted to work by walking, and in 48% of DAs, no residents walked to their workplace.

In rural areas, the absence of public transit often means that even a 10-minute commute can represent a significant barrier to access, particularly for more vulnerable individuals without access to a car. Many studies utilizing the E2SFCA method do not apply space decay for the first 10 minutes (Amiri et al., 2020; Barrett, 2016; Crooks and Schuurman, 2012; McGrail, 2012; McGrail et Humphreys, 2009; Schuurman, Bérubé et Crooks, 2010), which may seem reasonable as 10 minutes is generally considered a short time to travel to access a healthcare clinic.

As such, we deliberately applied our distance decay from the first minute of travel time. As for the upper limit, many studies (Bauer et al., 2018; Bauer and Groneberg, 2016; Donohoe et al., 2016; Luo and Whippo, 2012; McGrail, 2012; McGrail and Humphreys, 2009; Naylor et al., 2019; Wan et al., 2012) use a 60-minute maximum catchment size,

which again, might make sense as an hour seems like a long time to travel to access a general practitioner. The reality, however, is that many rural inhabitants are willing to drive farther than that to consult their physicians (Amiri et al., 2020; Barrett, 2016; Crooks and Schuurman, 2012; Schuurman et al., 2010). As such, the 100-minute upper limit in our study coupled with a distance decay of 1% per driven minute made things elegant and easier to understand and above all, simpler to interpret.

Figure 6.4 illustrates the access level when using the recommended general practitioner lower and upper limit threshold applied within fixed administrative boundaries as used by the Ministry of Health. Using this method, primary care access appears quite homogenous and difficulties in accessing care would seem minimal and exceptional rather than the norm.

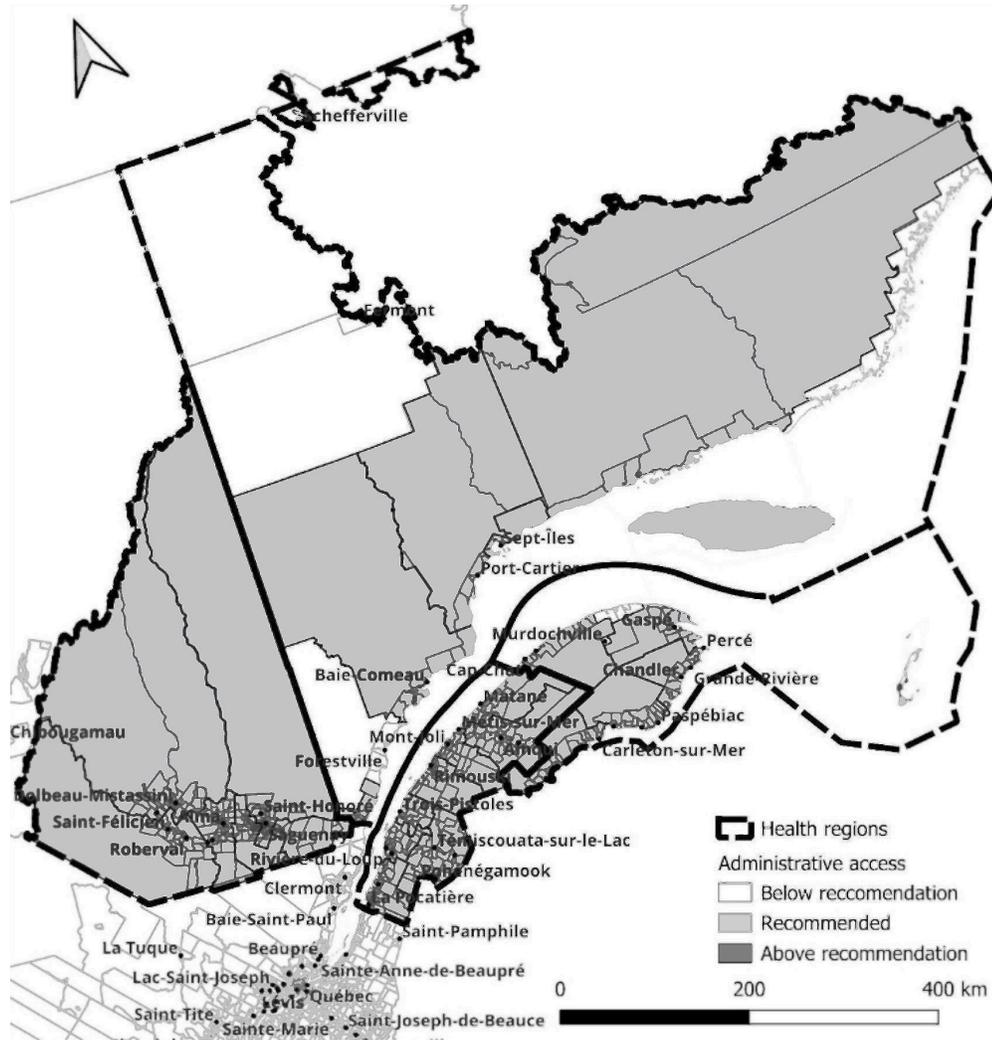


Figure 6.4: Level of access to general practitioners using the provider to population ratio method

The use of the E2SFCA method increased the sensitivity in identifying medically underserved or oversupplied rural areas, as shown in figure 6.5. As expected, the southeast and most populated areas benefit from better access, while the opposite is true for less populous and more remote regions. Populations from small towns near main roads can access general physicians from nearby small towns, as evidenced by patients consulting emergency rooms or medical clinics in neighboring towns, thereby increasing their actual medical access. This is not reflected when using the traditional PPR method. Conversely,

method indicates minimal accessibility issues except for a few regions in the northernmost part of the studied area and on the north side of the Gaspésie peninsula. The E2SFCA clearly demonstrates that a well-developed road network is essential for optimal accessibility. This is evidenced by improved accessibility in regions with highway access and reduced accessibility as the road network transitions from highways to regular roads, rural roads, and ultimately dirt roads. Notably, a well-maintained dirt road can often provide better access than a poorly maintained asphalt road.

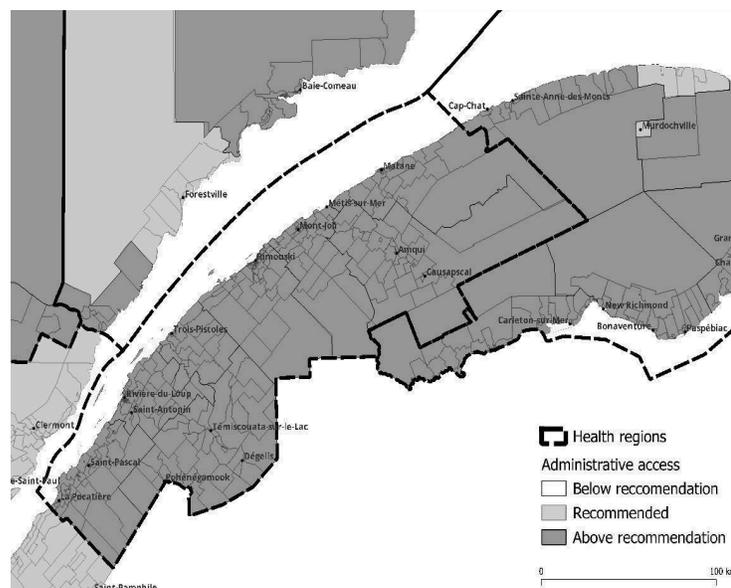


Figure 6.6: Level of access: PPR

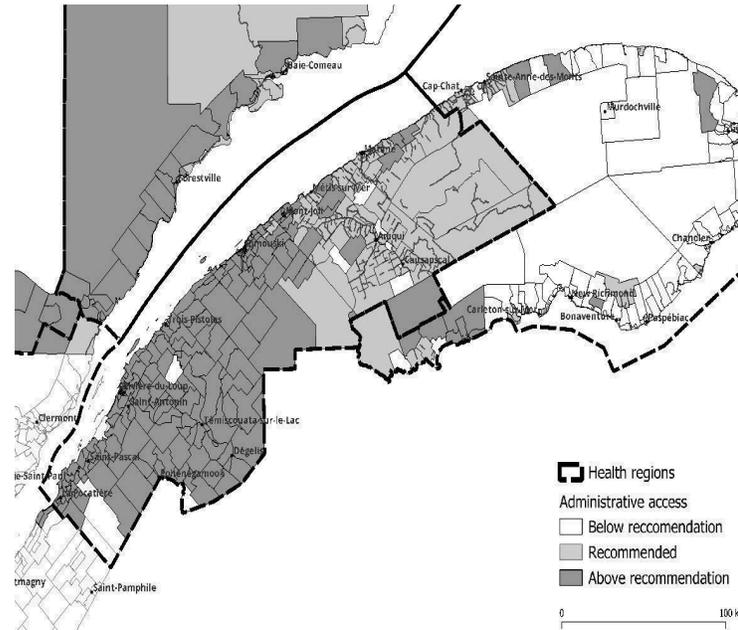


Figure 6.7: Level of access: E2SFCA

In the Bas-Saint-Laurent region, an analysis using the E2SFCA (figure 6.7) method indicates satisfactory primary care accessibility up to the end of the Transnational Highway. However, as one progresses eastward, there is a subsequent reduction in accessibility. This reduction in primary care accessibility is also evident in smaller towns that lack direct access to the highway. According to the E2SFCA method, 5.4% of the dissemination areas have low access to primary medical care. In contrast, the PPR method does not indicate any such deficiency in access. This highlights the limitations of the PPR method in accurately reflecting regional and rural real access levels.



Figure 6.8: Level of access: PPR

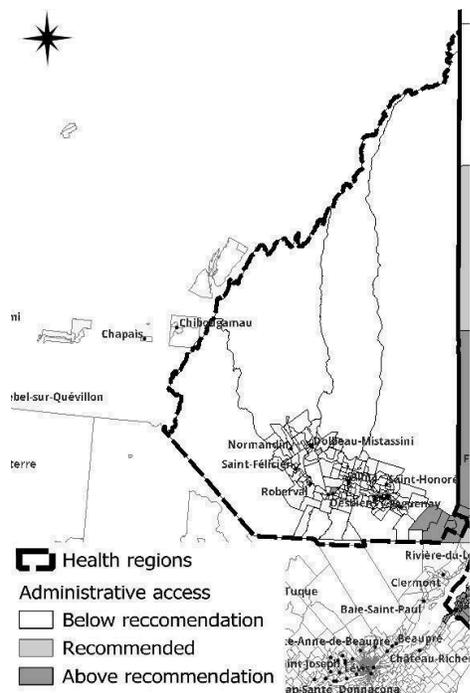


Figure 6.9: Level of access: E2SFCA

The region of Saguenay presents a unique case within the context of our study. It is the most populous area under examination, with the majority of its inhabitants residing in the southeastern part of the Lake. As illustrated in figures 6.8 and 6.9, when distance is incorporated into the methodology for assessing access to healthcare, it becomes apparent that the number of general practitioners may be insufficient to serve the entire population. In fact, 94.9% of the dissemination areas fall below the recommended physician-to-population ratio. This stands in contrast to the results obtained using the PPR method, which overstates average access by indicating better than recommended ratios for all dissemination areas. Additionally, it is important to note that the road network beyond the City of Saguenay, which circumnavigates the lake, does not extend significantly into the mainland. This results in a pronounced deficiency in primary care accessibility for rural areas.

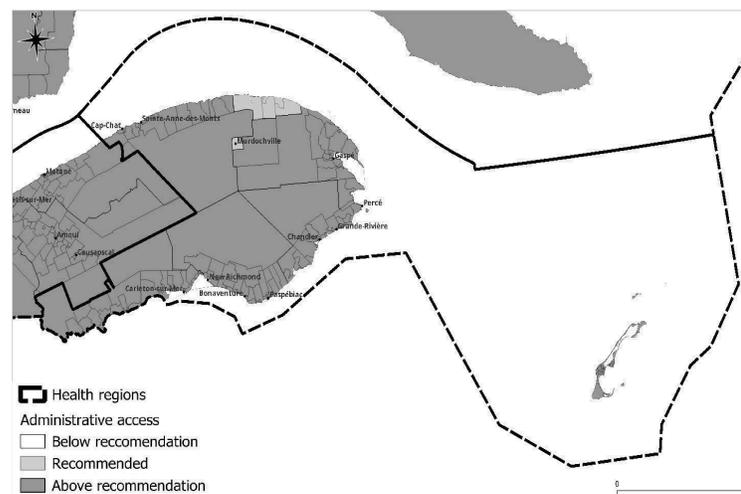


Figure 6.10: Level of access: PPR

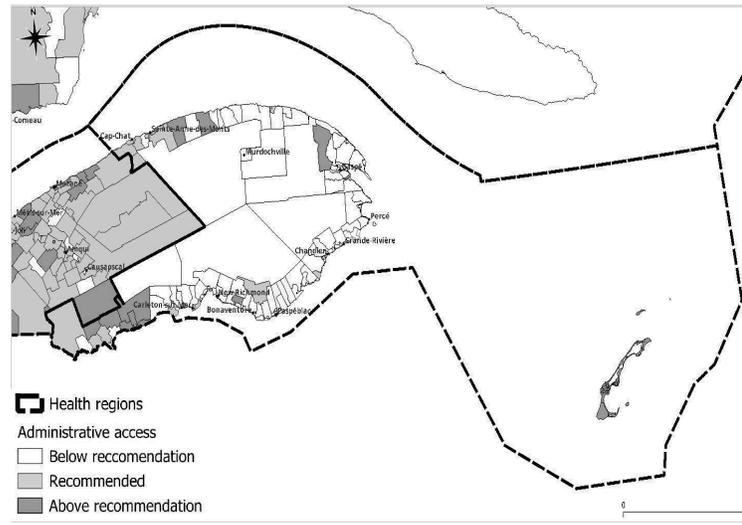


Figure 6.11: Level of access: E2SFCA

In the Gaspésie region, the incorporation of distance into the assessment of primary care accessibility reveals a marked deficiency in access as seen in figures 6.10 and 6.11. Even the easternmost Gaspé region exhibits suboptimal primary care accessibility. The only area within the region that fares marginally better is the southwestern portion, which is in proximity to the Bas-Saint-Laurent region and the province of New Brunswick. While the PPR method does not indicate any access deficit, an analysis using the E2SFCA method reveals a staggering 58.3% of all dissemination areas in the Gaspésie region with low levels of access to primary care.

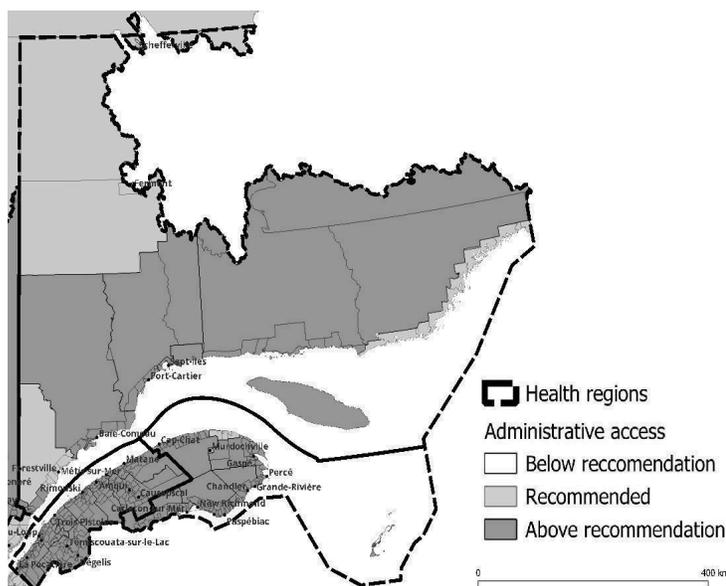


Figure 6.12: Level of access: PPR

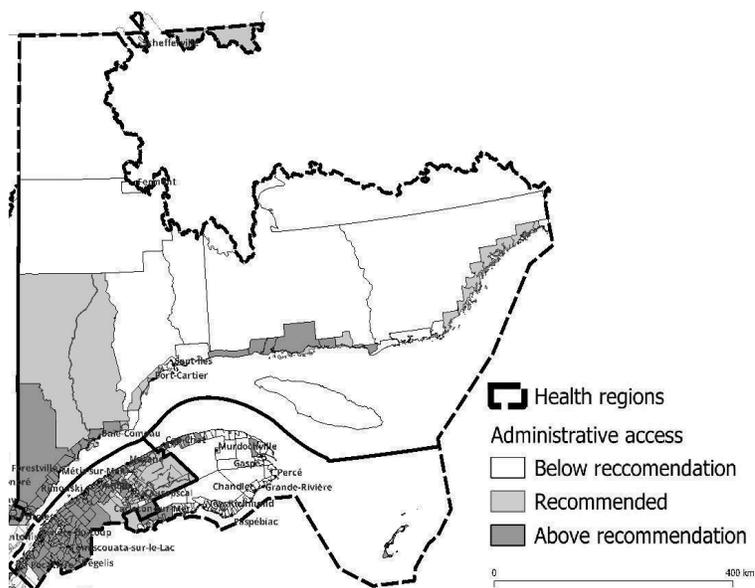


Figure 6.13: Level of access: E2SFCA

A similar pattern to that observed in the other regions is also evident in the Côte-Nord region, where diminished road access correlates with reduced primary care accessibility (figures 6.12 and 6.13). The areas surrounding Baie-Comeau and Sept-Îles, which are the two largest population centers in the region, exhibit better accessibility to

primary care. However, as one ventures further inland, primary care accessibility deteriorates significantly. Utilizing the E2SFCA method to assess access reveals that 28.8% of the region lacks sufficient access to primary care. This stands in stark contrast to the results obtained using the PPR method, which did not indicate any access deficit whatsoever.

The differences between the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) and Provider-to-Population Ratio (PPR) methodologies for assessing primary care accessibility are significant and have important implications. The E2SFCA method is a spatial accessibility measure that takes into account multiple transportation modes, providing a more realistic representation of accessibility. This method is particularly effective in revealing concealed accessibility issues that are frequently correlated with actual problems in accessing primary care.

In contrast, the conventional PPR method considers everyone within an area as having equal access to primary care, regardless of factors such as distance or transportation options. This can result in the concealment of accessibility issues, particularly in remote and rural areas where distance can be a critical factor in accessing primary care. As such, the PPR method is inadequate for evaluating primary care access in these areas.

From an equity standpoint, the E2SFCA method is distinctly superior to the PPR method. By revealing concealed accessibility issues, it provides a more accurate picture of primary care access and can inform policy decisions aimed at improving equity in healthcare. In light of these considerations, it is important to carefully consider the choice of methodology when assessing primary care accessibility and to question the political implications of utilizing one approach over the other.

6.8 DISCUSSION

Our results clearly demonstrate the need for an improved tool to measure access in rural Canada. Current government programs aimed at improving rural health access rely on

administrative boundaries at the regional or local level, which exacerbates the access problem by obscuring underserved rural areas.

Our research increased the level of detection of variations by capturing small area variations in rural areas using the smallest possible geographical scale (dissemination area), thereby enhancing sensitivity in identifying underserved primary care areas. Unlike most studies that continue to use fixed administrative areas, compounding the Modifiable Areal Unit Problem (MAUP), the E2SFCA method is better suited to identifying underserved areas. In this study, we clearly observed that the larger the areal unit, the more severe the internal variation problem becomes. Calculating PPRs with predefined administrative borders introduces a clear bias against rural access to primary care. As a result, the use of population-provider ratios should not be encouraged (Neutens, 2015) as micro-level data are essential for understanding relationships at their closest level of interaction. Relying on simple measures such as PPRs perpetuates inequality (Neutens, 2015).

The E2SFCA method has the potential to enhance the current planning tool that underpins the equitable allocation of funding for rural health. The increased sensitivity of the E2SFCA method in detecting variations in access is demonstrated in Figures 3 to 7, which compare its results with current administrative classifications for the population of Eastern Quebec. This comparison reveals that access to primary care within existing healthcare regions is not homogenous and that there is a significant discrepancy between the levels of access determined by the traditional method and those determined by the E2SFCA method across most of the territory.

This article introduces a novel method for measuring access that is more effective in evaluating shortage areas than traditional administrative methods. These advancements are associated with improvements in the 2SFCA method, including the implementation of a distance decay function and the avoidance of arbitrary catchment sizes with uniform access levels. Furthermore, the method overcomes the limitations of using administrative borders by establishing “borderless” areas of primary care access. While geographical access is crucial for primary care, it is important to note that the method assumes equal utilization of

services by all residents, irrespective of population characteristics. This assumption results in a constant demand amount that does not account for variations in healthcare needs among different areas based on their socio-economic characteristics.

Measuring access is a complex undertaking, particularly when considering actual service utilization by the population and perceived barriers to healthcare such as suitability, affordability, awareness, and equity in service provision. These dimensions are more challenging to measure within small areas and often necessitate large-scale surveys. The incorporation of these indicators into the measurement process would increase its complexity and diminish the advantages of using the E2SFCA method. One potential solution is to employ a social and material deprivation index when feasible (Pampalon, 2003). Despite its limitations, the E2SFCA method provides a convenient framework for developing a refined measure of spatial access in primary healthcare.

6.9 CONCLUSION

The aim of this study was to evaluate the accessibility of primary care physicians (PCPs) in Eastern Quebec using an enhanced 2-step floating catchment area (E2SFCA) methodology. This approach facilitated the assessment of primary care access patterns that are not easily discernible through traditional access measures. The E2SFCA methodology took into account dissemination area-level population supply of PCPs and travel time between PCPs and dissemination area-level population, employing a linear distance (β) decay function based on distance traveled by car. This was particularly pertinent given the inadequate public transportation system in the region under study, and its absence in the most remote and vulnerable parts of the area.

The results of our study demonstrate that the E2SF-CA method is better able to identify medically underserved primary care areas than the traditional PPR method by enabling the calculation of spatial accessibility at a much finer spatial resolution. The E2SFCA approach can assist in the identification of PCP shortage areas, the development

of regional medical workforce programs (plans régionaux d'effectifs médicaux), and the establishment of rural residency programs.

Our research illustrates the application of the 2SFCA method in the province of Quebec, using primary care access as the primary driver, and reveals variations in spatial access patterns that were not visible using the current administrative approach employed by the Ministry of Health.

From a methodological perspective, this study represents the first application of the E2SFCA method to measure spatial accessibility to primary care facilities in Québec outside of an urban environment. In practical terms, the study provides a fundamental understanding of inpatient care status within the studied area by revealing variations in accessibility scores across the territory and identifying areas with poor accessibility. This information is valuable for guiding policymakers and local managers. In Québec, a significant amount of public funding is allocated in the form of incentives to facilitate the recruitment of physicians in remote areas with shortages of primary care providers. Our results demonstrate that the E2SFCA method offers a superior alternative to the PPR method for allocating such resources in the context of resource scarcity. Incorporating deprivation data to improve equity of access to primary care could enhance fairness for vulnerable populations.

6.10 LIEN THÉMATIQUE

Cet article visait à évaluer l'accessibilité aux médecins de soins primaires dans le Québec Maritime, en adoptant une approche axée sur le développement régional. Pour ce faire, nous avons recouru à la méthode améliorée de la zone de chalandise flottante en deux étapes (E2SFCA), qui s'est avérée particulièrement efficace pour identifier les zones mal desservies. Contrairement à la méthode traditionnelle du ratio médecins/population, l'E2SFCA prend en compte le temps de trajet en voiture et offre une résolution spatiale plus précise. Cette approche permet de mettre en évidence des inégalités d'accès aux soins qui n'étaient pas apparentes à travers les mesures administratives conventionnelles.

Les résultats de l'étude démontrent que la méthode E2SFCA surpasse le PPR dans la détection des pénuries de médecins, ce qui s'avère essentiel pour orienter les programmes de recrutement dans les régions éloignées. En optimisant l'allocation des ressources médicales, cette méthode favorise non seulement le recrutement de médecins dans des zones isolées, mais elle contribue également à garantir un accès équitable aux soins pour les populations vulnérables.

Il convient de noter qu'il s'agit de la première application de la méthode E2SFCA au Québec dans un contexte rural, ce qui représente une avancée intéressante pour les décideurs politiques et les gestionnaires. Les données recueillies fourniront des éléments d'information précieux sur les variations d'accessibilité aux soins dans la région, un facteur crucial pour élaborer des stratégies de développement régional adaptées. En assurant un meilleur accès aux soins, nous pouvons soutenir la santé et le bien-être des communautés, favorisant ainsi un développement régional équilibré et inclusif. Toutefois, il serait pertinent d'explorer les possibilités d'amélioration de cette méthode. Le prochain article abordera d'ailleurs l'indice de défavorisation, qui pourrait permettre d'affiner la méthode E2SFCA pour la rendre encore plus équitable.

**CHAPITRE 7 - AMÉLIORER L'ÉVALUATION DE L'ACCESSIBILITÉ DES MÉDECINS DE SOINS
PRIMAIRES DANS LE QUÉBEC MARITIME: INTÉGRER L'INDICE DE DÉFAVORISATION DE PAMPALON
DANS LA MÉTHODOLOGIE AMÉLIORÉE DE LA ZONE DE CHALANDISE FLOTTANTE À DEUX ÉTAPES**

7.1 PRÉSENTATION DE L'ARTICLE

L'objectif de cette étude est d'affiner la méthodologie de la zone de chalandise flottante en deux étapes améliorée (E2SFCA) en intégrant l'indice de défavorisation de Pampalon (IDP). L'IDP est un indice socio-économique couramment utilisé au Canada qui a été développé à l'aide de variables du recensement de 2006 ayant des relations connues avec la santé, une utilisation passée comme proxy géographique, une utilisation passée avec les dimensions matérielles ou sociales de la privation et une disponibilité par zone de diffusion. Cette intégration permettra de caractériser l'environnement local et de faciliter l'identification des schémas d'accessibilité aux soins primaires dans le Québec maritime qui pourraient ne pas être discernables grâce aux mesures traditionnelles d'accès aux médecins.

Afin d'évaluer l'accessibilité aux médecins de soins primaires (MSP), cette étude a intégré l'indice de défavorisation de Pampalon (IDP) dans la méthodologie de la zone de chalandise flottante en deux étapes améliorée comme moyen de tenir compte des besoins en santé de la population, comme le suggèrent McGrail et Humphreys (2009). Cette approche prend en compte l'offre de MSP au niveau des zones de diffusion, le temps de déplacement entre les MSP et les zones de diffusion, et une fonction de décroissance linéaire de la distance (β) en conjonction avec l'IDP pour chaque zone de diffusion.

La méthodologie de la zone de chalandise flottante en deux étapes améliorée, augmentée avec l'indice de privation de Pampalon (E2SFCA-IDP), est capable d'identifier les zones mal desservies qui peuvent sembler avoir des niveaux d'accès suffisants lorsqu'elles sont évaluées à l'aide de la méthode E2SFCA standard. La disponibilité des services de soins primaires dépend de la présence d'une infrastructure routière adéquate.

Les populations résidant dans des zones ayant un accès limité aux réseaux routiers principaux peuvent subir un accès compromis aux soins primaires. Ce problème touche de manière disproportionnée les personnes vulnérables qui manquent d'options de transport privé.

La mise en œuvre de la méthodologie de la zone de chalandise flottante en deux étapes améliorée, renforcée avec l'indice de privation Pampalon (E2SFCA-IDP), peut améliorer l'identification des zones déficitaires en médecins généralistes en tenant compte des besoins en santé de la population. De plus, elle peut aider au développement d'une planification médicale régionale et à une redistribution des ressources, contribuant ainsi à une société plus équitable et juste.

Cet article, intitulé « Improving the Evaluation of Primary Care Physician Accessibility in Eastern Quebec: Incorporating the Pampalon Deprivation Index into the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area Methodology », a été soumis dans sa version finale en 2023 aux éditeurs de la revue *Journal of Contemporary Medical Education*. En tant qu'auteur unique, j'ai contribué à l'ensemble de la recherche, y compris à l'examen de l'état de la question, au développement de la méthode, à la mise en œuvre des tests statistiques et des outils SIG, ainsi qu'à la revue de la littérature. Une version abrégée de cet article a été présentée lors des journées scientifiques de l'Association Médicale Podiatrice Américaine à Nashville, Tennessee (USA) durant l'été 2023.

7.2 IMPROVING THE EVALUATION OF PRIMARY CARE PHYSICIAN ACCESSIBILITY IN EASTERN QUEBEC: INCORPORATING THE PAMPALON DEPRIVATION INDEX INTO THE ENHANCED TWO-STEP FLOATING CATCHMENT AREA METHODOLOGY

Abstract

Objective: The objective of this study is to refine the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) methodology by incorporating the Pampalon Deprivation Index (DPI). This integration will enable the characterization of the local environment and facilitate the identification of primary care accessibility patterns in Eastern Quebec that may not be discernible through traditional physician access measures.

Methods: In order to assess accessibility to primary care physicians (PCPs), this study integrated the Pampalon Deprivation Index (PDI) into the enhanced two-step floating catchment area methodology as a means of accounting for the health needs of the population as suggested by McGrail and Humphreys (2009). This approach considers the supply of PCPs at the dissemination area level, travel time between PCPs and dissemination areas, and a linear distance decay function (β) in conjunction with the PDI for each dissemination area.

Results: The enhanced two-step floating catchment area methodology, augmented with the Pampalon Deprivation Index (E2SFCA-PDI), is capable of identifying underserved areas that may appear to have sufficient access levels when evaluated using the standard E2SFCA method. The availability of primary care services is contingent upon the presence of adequate road infrastructure. Populations residing in areas with limited access to main road networks may experience compromised access to primary care. This issue disproportionately affects vulnerable individuals who lack private transportation options.

Conclusions: The implementation of the enhanced two-step floating catchment area methodology, reinforced with the Pampalon Deprivation Index (E2SFCA-PDI), can improve the identification of primary care physician shortage areas by taking into account the health needs of the population. Furthermore, it can aid in the development of regional

medical planning and resources redistribution, thereby contributing to a more equitable and just society.

Key words: enhanced 2-step floating catchment area (E2SFCA), access to primary care physicians, Pampalon Deprivation Index (DPI), Quebec province, medical workforce

7.3 INTRODUCTION

Health services and their distribution in wealthy countries are based on the concept of equity. As such, there is a redistribution of various services offered by the state. In market-based healthcare systems, it is clear that the distribution of doctors is not socially optimal (Mougeot and Naegelen, 2018) and contributes to territorial inequalities in access to care, representing a form of health inequality (Alfano et al., 2018).

Primary care physicians are often less accessible in rural regions and among vulnerable populations such as low-income individuals and Indigenous peoples (Muhammed et al. 2013, p. 5). These populations frequently lack private transportation, rendering them unable to access primary healthcare in the absence of a public transportation system, particularly in underserved areas. Lengthy travel times, limited transportation options, and a dearth of healthcare professionals all present barriers in rural locations. Rural regions and vulnerable population centers are two areas where health disparities are most pronounced. These communities frequently encounter significant obstacles in accessing primary care providers. While the availability of health services does not ensure the overall health of the population, such services play a vital role in promoting and maintaining well-being by preventing disease, restoring health and function, and contributing to the overall health of the population. Healthcare encompasses a continuum from prevention to treatment; however, without access to these services, their benefits cannot be realized and health inequalities are exacerbated. Efficient methods for identifying areas of need and equitably distributing resources are required by healthcare practitioners and policymakers to address these disparities.

One method to remove these obstacles and advance health equity is to increase access to primary care. The distribution of populations' access to primary care can differ with the needs of the population. The likelihood of experiencing hurdles to getting primary care is higher for people who live in rural areas, have poor incomes, or are members of marginalized groups. Healthcare policymakers and practitioners must address these discrepancies and create initiatives to increase vulnerable populations' access to primary care to advance health equity (Pampalon et al. 2012, p.20).

Unfortunately, many of the data that is used to assess primary care access is based on a dated and simple provider to population ratio, which has been demonstrated many times as an improper method (McGrail and Humphreys, 2009). In fact, this method embeds inequity and hides real access problems and should not be used (Neutens, 2015). Access measurements that are based on the E2SFCA (Enhanced two-step floating catchment area method) have been demonstrated as more sensitive to those problems (Amiri et al., 2020; Crooks and Schuurman, 2012; McGrail, 2012; Wan et al., 2012) and are considered the gold standard to measure access, particularly in rural areas that are less populated and often far away. But this method could also be improved by incorporating the population needs of healthcare for each dissemination area. One tool that is currently used to represent population needs is the Pampalon Deprivation Index (PDI). The PDI can also be utilized in modifying access to primary care to meet the needs of vulnerable individuals in a better manner. In this section, this paper explores some of the applications of PDI in the modification of primary care access, especially among rural and vulnerable populations.

Literature overview

7.4 PAMPALON DEPRIVATION INDEX

The Pampalon Deprivation Index (PDI) (Pampalon et al. 2014, p.12) is a tool that can be used to identify regions with high levels of material and social deprivation. This index provides a valuable resource for policymakers and practitioners seeking to address health inequalities in rural and vulnerable populations. The Pampalon Deprivation Index is

a measure of social inequalities in health. It enables the monitoring of these inequalities over time and space (Pampalon, 2009) and serves as a valuable tool for public health planning, intervention, and service delivery. By utilizing the index to identify areas with higher levels of deprivation, public health officials can target interventions and allocate resources more effectively. This can improve access to primary care in rural regions where it is most needed. The index provides a means for public health officials to identify and address health disparities in rural and vulnerable populations, helping to ensure that resources are allocated equitably and that interventions are targeted to those most in need.

The 2006 development of the PDI in Quebec, Canada, was based on several census characteristics, including income, education, employment, and housing (Pampalon et al. 2014, p.12). The index gives each local area or neighborhood a score; higher scores denote areas with greater deprivation. In Canada and other nations, the PDI has been widely used to identify needed areas and allocate resources. By allocating resources to places with the most need, the index has been demonstrated to be an effective tool for fostering health equity. Utilizing the PDI to address healthcare disparities has gained popularity recently, especially for vulnerable populations and rural areas.

The application of the PDI to promote equity, particularly for vulnerable groups and rural areas, and to rectify or adjust physical access to primary care physicians as a complement to access measure is explored in this paper. It will identify how the PDI can be used to pinpoint resource needs, identify areas of need, and inform the creation of policies and initiatives that address social determinants of health. The ultimate objective is to show how the PDI may support health equity and lessen health inequalities in underserved populations when used with the E2SFCA. Linking the E2SFCA with the PDI should provide an even better and sound index to measure primary care access by grouping the strength of the E2SFCA and the equity element of the DPI. Such an index does not exist in Quebec, even in the whole country at the time of this writing.

Due to lengthy travel times, a lack of accessible transportation, and a paucity of medical professionals, primary care access gaps can be severe in rural areas. As the

E2SFCA, the PDI can pinpoint regions where primary care access is especially poor and where more resources might be required to enhance access (Pampalon et al. 2012). For instance, the PDI can be used to pinpoint locations with a rising population but few primary care doctors or those with high levels of material and social deprivation, both of which are linked to poor health outcomes. The PDI can also improve access to primary care by identifying areas with a shortage of primary care physicians or other healthcare professionals. The PDI can assist in developing policies and initiatives that motivate medical personnel to work in regions with significant economic and social suffering (Pampalon et al. 2009). This can include loan payback plans, incentives, or tax advantages to entice healthcare professionals to work in underserved communities.

Research in Canada, for example, employed the PDI to identify locations with high levels of impoverishment and low levels of primary care availability (Blair et al. 2015). According to the study, locations with higher PDI scores had fewer primary care physicians per capita than areas with lower PDI ratings. Based on their findings, the researchers suggested that primary care resources be directed toward locations with higher PDI scores to enhance access to care. The PDI tool can also enable policymakers to highlight better specific regions where intervention is needed most urgently. The tool, therefore, can be used as a credible reference for informing the development of interventions that improve access to primary healthcare in rural areas (Pampalon et al. 2009). For example, the PDI can showcase areas where telehealth services could address access barriers and effectively deliver primary care to those in need. Similarly, information from the PDI can point towards mobile clinics or community health centers as another means to improve primary care accessibility.

In addition to remote areas, vulnerable groups like low-income persons and Indigenous peoples face major obstacles in getting access to primary care doctors (Khakh et al. 2019). The PDI can pinpoint regions with high concentrations of vulnerable individuals and pronounced gaps in primary care access. This can help guide the creation of policies and programs that allocate funding to certain regions and lower access hurdles. The PDI

could be used to correct any type of access measure, even an administrative one like the most common regional availability measure, the provider to population ratio (PPR), but such a method often hides access problems principally by not taking into account the distance and obstacles that the population needs to address to access healthcare. The most sensitive and appropriate methods to measure access in rural areas is the E2SFCA, and will be explored in the next section of this text.

7.5 E2SFCA METHOD AND THE GRAVITY MODEL

Gravity models have been developed to address issues associated with regional availability measures and predict potential interaction between population location and available service points within a reasonable distance (Guagliardo, 2004). These models provide a measure that accounts for both proximity and availability (Joseph et Phillips, 1984). As the distance between the provider and consumer increases, the number of interactions decreases, reducing the attractiveness of a service and increasing travel impedance. These techniques reveal greater spatial variation and eliminate issues associated with rigidly defined borders. The gravity model is considered the most reliable method for measuring spatial access as it takes into account decreased likelihood of access with increased distance from service sites.

The floating catchment area (FCA) method uses circular buffers around census tract population centroids to compute a physician-to-population ratio based on the number of enclosed facilities. The radius of the buffer represents the catchment and reveals the distance individuals are willing to travel to access healthcare services. However, this assumption is flawed as a physician within the catchment may also serve residents outside of it. The 2SFCA method employs floating catchment areas rather than fixed boundaries, with the size determined by maximum travel impedance. A notable characteristic is that the sum of weighted mean values of GP ratios is equivalent to the supply and demand ratio in the larger study area.

Luo and Qi (2009) developed an enhancement to the 2SFCA method, incorporating a distance decay function into both algorithmic steps to address its limitations. The Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method offers several advantages over the original 2SFCA method, including the ability to differentiate accessibility within catchments and treat more distant providers as less accessible through the use of distance decay coefficients. By integrating the Physician Deprivation Index (PDI) into the E2SFCA methodology, a more equitable measure of access to healthcare services can be achieved through the characterization of the local environment. This novel methodology has the potential to improve healthcare planning and resource allocation, ultimately leading to improved health outcomes for the population.

7.6 DATA AND METHODOLOGY

In measuring access to primary care, it is essential to consider the location and size of both providers and population by calculating the proximity between them. Population data and location were obtained from the 2016 Canadian national census, using dissemination areas (DAs), which are the smallest standard geographic areas containing all census data (in our study, DAs had an average population of 496 and a size of 342km²) as was the PDI dataset.

This study concentrates on the quartet of easternmost territories within the province of Quebec, characterized predominantly by their rural nature, with the exception of minute urban epicenters functioning as administrative nuclei, including Saguenay, Rimouski, Gaspé, and Sept-Îles. While two small universities within these regions offer training for certain health professions, individuals seeking to become general practitioners must complete their formal medical education in Quebec City or beyond. Nevertheless, externships and segments of residency programs may be fulfilled within these territories. Education for the nursing profession is more ubiquitously accessible, with a multitude of colleges located in smaller population centers throughout Eastern Quebec.

The Côte-Nord territory boasted a population of 92,518 individuals in the year 2016 and is attended to by 77 full-time general practitioners with a ratio of 0.83 GP per 1000 inhabitants. The Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine territory has a population of 92,403. It is attended to by 131 general practitioners with a ratio of 1.45 GP per 1000 inhabitants. The Bas-Saint-Laurent territory has a population of 197,385. Within this territory, 227 general practitioners were enumerated, yielding a ratio of 1.15 GP per 1000 inhabitants. The Saguenay–Lac-Saint-Jean has a population of 275,552. The region has 288 general practitioners, with a ratio of 1.04 GP per 1000 inhabitants.

To measure access in those regions, we will be using the floating catchment area (FCA) method. This method uses circular buffers around census tract population centroids to compute a physician-to-population ratio from the number of enclosed facilities to anticipate the potential interaction between population location and all accessible service points within sensible distance (Guagliardo, 2004, Luo and Qi, 2009). When distance between physicians and patients grows, the number of interactions drops. The model then takes the following form:

$$A_i = \sum_j \frac{S_j}{d_{ij} V_j} \quad \text{Equation 7.1}$$

Where, A represents the sum of the spatial accessibility from population i, S_j is the number of general practitioners at location j, d_{ij} constitutes the travel time between i and j and V is the population demand defined as following:

$$V_j = \sum_k \frac{P_k}{d_{kj}^\beta} \quad \text{Equation 7.2}$$

Where, P_k is population demand at location k, d_{kj} is travel time between k and j while β is the distance decay (travel impedance) coefficient.

The Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method, as proposed by Paez (2019), quantifies the accessibility of healthcare services by evaluating the distance individuals are willing to traverse in order to obtain them. This methodology builds upon

the original Floating Catchment Area (FCA) method by addressing issues related to supply and demand (Radke and Mu, 2000; Luo and Wang, 2003) and incorporating a distance-decay parameter (Luo and Qi, 2009). Utilizing tools such as the Network Analysis module of QGIS and the TravelTime API, network routes and proximity are determined within a predefined maximum catchment size (Amiri et al., 2020; Crooks and Schuurman, 2012; McGrail, 2012; Wan et al., 2012). The E2SFCA method aggregates these elements to generate an accessibility measure by computing population-to-provider ratios for each healthcare clinic and population centroid while accounting for distance friction. This approach accurately reflects the cost of traveling further as a barrier to access, rendering clinics located at greater distances less accessible to the population.

In this methodology, the Pampalon Deprivation Index (PDI) is incorporated as a corrective measure to the access ratio calculated using the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method by utilizing its value for each of the Dissemination Areas (DA) within the study area. A similar concept was employed by McGrail and Humphreys (2009) in the development of their Index of Rural Health, wherein these ratios were computed by utilizing Disability-Adjusted Life Year (DALY) values of the population in conjunction with health needs and access rate. However, due to variations in census data and methodology across countries, their model is not directly applicable in Canada. Nonetheless, the correction of the gravity model in conjunction with the health needs of the population can be achieved by employing the PDI to adjust access measures in a manner analogous to their approach. As a result, access can be either decreased or increased within a ratio range of 0.50 to 2.00, effectively halving or doubling the access rate. In this context, a more deprived area will see its need increase by lowering its access rate, while the opposite will be true for a more advantaged area. The baseline is established as the average PDI, which is considered neutral and requires no correction in this study. Notably, as the PDI exists in two formats - a social deprivation index and a material deprivation index - both methods will be independently calculated.

The ideal ratio of general practitioners to population can vary, but the most often recommended ratios are situated between 2.25 to 4.05 family physicians per 10 000 inhabitants (COGME, 1995; Cooper et al., 2002; Dill and Salsberg, 2008; GMENAC, 1981; Hicks and Glenn, 1991; Markit, 2021). This interval being quite wide, it will be used as the lower and upper limit upon which access will be deemed insufficient (under 2.25) or overprovisioned (4.05). This will create 3 categories of access that can demonstrate the level of access offered to the population.

7.7 RESULTS

The incorporation of the Pampalon Deprivation Index (DPI) into the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) methodology has the potential to improve equity in access to primary care. By amalgamating these two instruments, a more comprehensive and equitable measure for assessing accessibility is generated. Figure 7.1 depicts the baseline E2SFCA map for the province of Québec, whereas figure 7.2 illustrates it with the adjusted value for the social DPI. No discernible difference is observable even at this resolution level. However, when the material DPI index is applied (figure 7.3), alterations are evident in numerous regions, although closer examination of certain areas is necessary to better observe these changes.

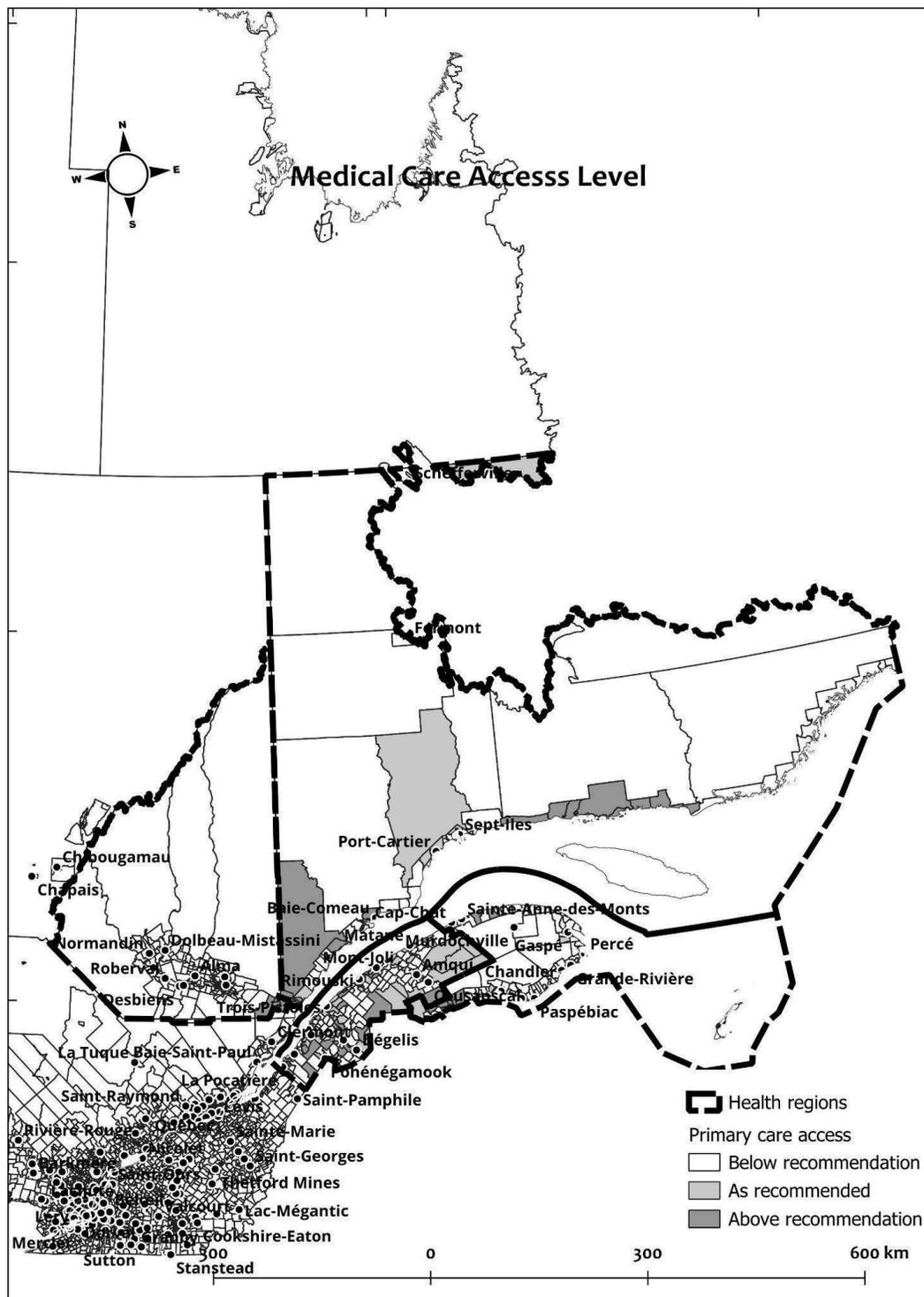


Figure 7.1: The E2SFCA method for four regions studied, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied

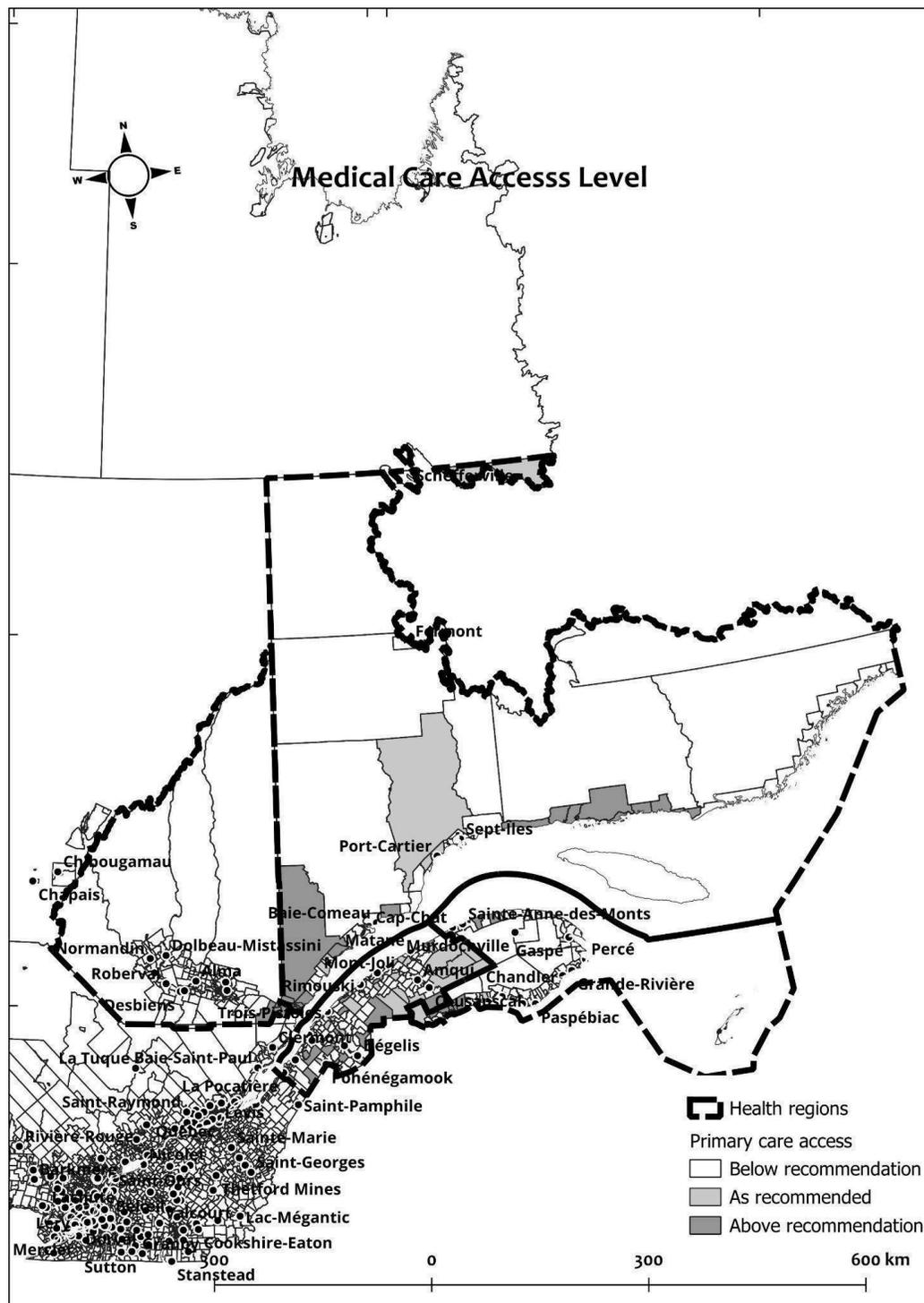


Figure 7.2: The E2SFCA method (E2SFCA-SDPI) adjusted with the social DPI for four regions studied, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied

An analysis of the access rate depicted in figures 7.4 and 7.5 indicates that the incorporation of the material DPI has a particularly significant impact in the Cote-Nord and Bas-Saint-Laurent regions. Conversely, minimal alterations are observed in the Saguenay and Gaspesie regions. Given that access to primary care in these regions is already suboptimal and that these regions also exhibit high levels of deprivation, their access to essential healthcare services continues to deteriorate. The social DPI appears to have no discernible role in the study, in contrast to the material DPI. This may be attributable to the average to good value of the social DPI for these areas, while the material DPI is below or average for those same regions. This underscores the necessity for targeted interventions to address the disparities in access to primary care in these regions.

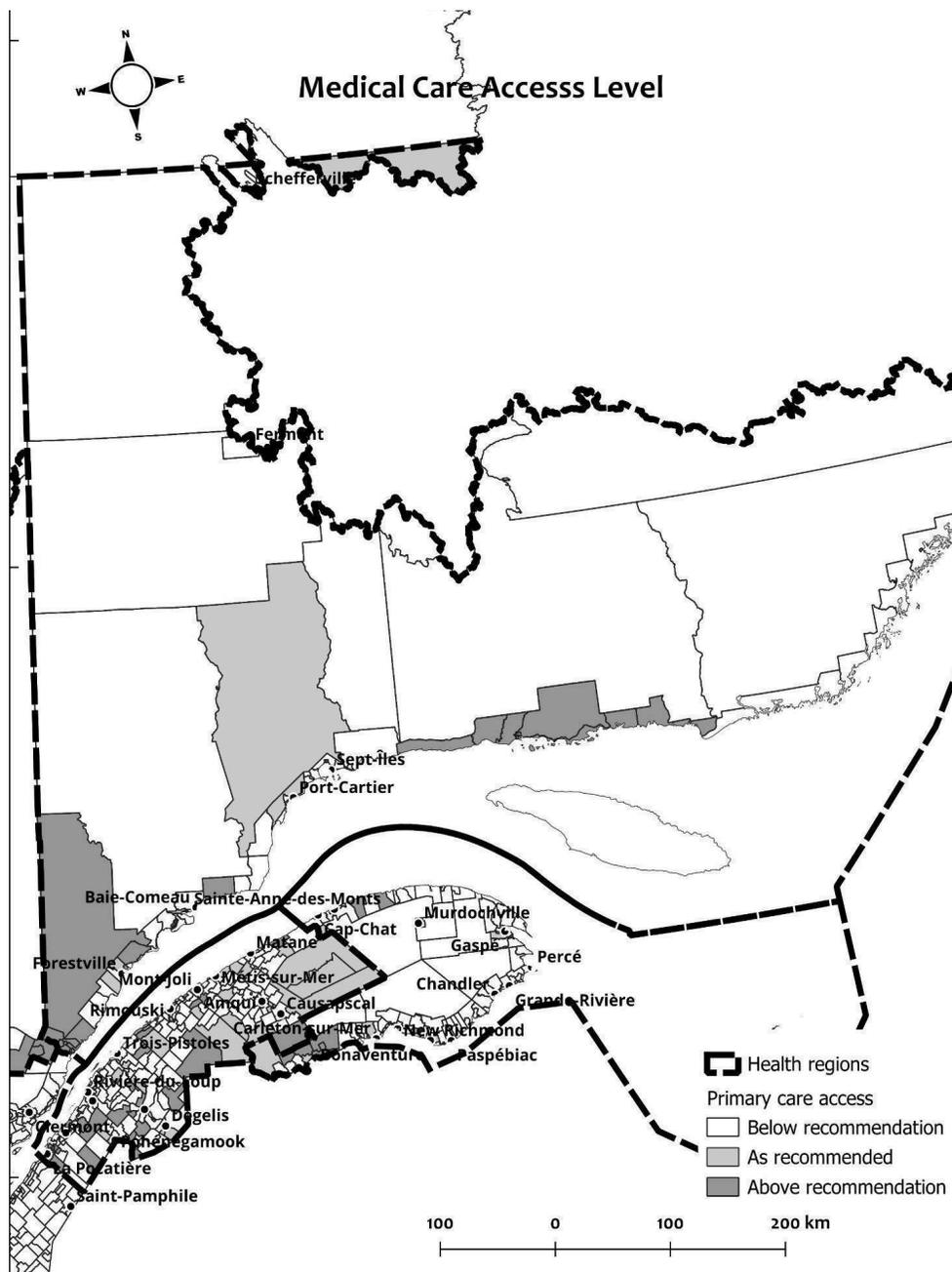


Figure 7.4: The E2SFCA method for the Côte-Nord, Bas-Saint-Laurent and Gaspésie regions, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied

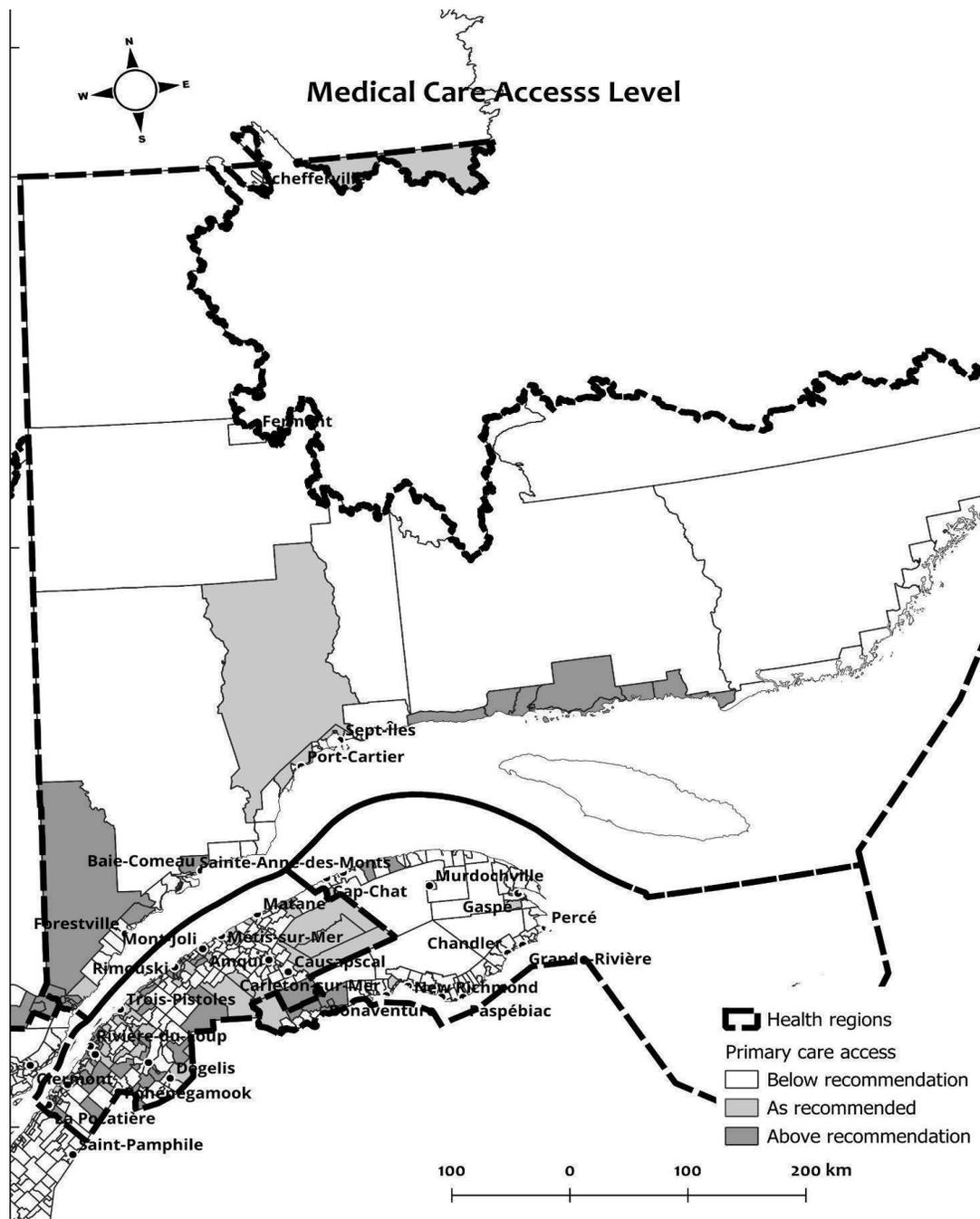


Figure 7.5: The E2SFCA-MDPI method for the Côte-Nord, Bas-Saint-Laurent and Gaspésie regions, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied

A comparison of access levels in the Côte-Nord region reveals that the most significant alteration occurs in the Haute-Rive area near Baie-Comeau, where the material DPI enhances the access level. Conversely, a decrease in access level is observed for the Forestville and Baie-Comeau areas as a result of the material DPI. In the Baie-des-Chaleurs section of the Gaspésie region, the material DPI improves access to the area surrounding Carleton, but diminishes it for the Miguasha area, Bonaventure County, and also the Paspébiac area, while maintaining it for the Ste-Anne-des-Monts area in the Haute-Gaspésie section. Figures 7.6 and 7.7 illustrate the difference for the Iles-de-la-Madeleine area, where the material DPI enhances the access score to the southern part of the region (primarily, Cap aux Meules and Havre aux Maisons area).

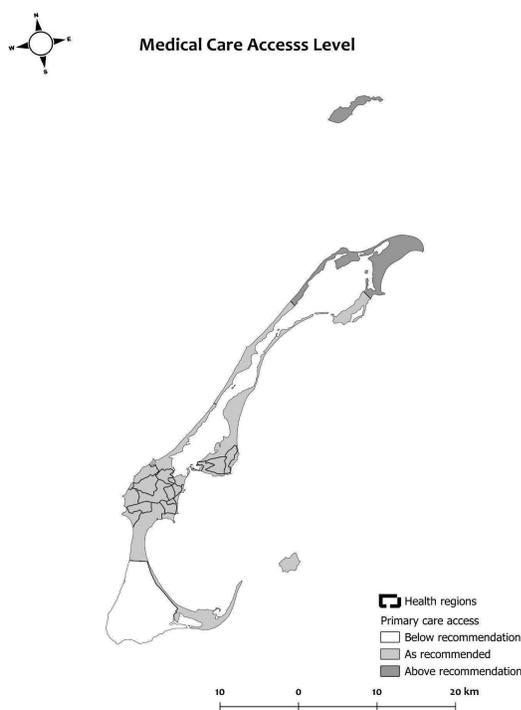


Figure 7.6: The E2SFCA for the Iles-de-la-Madeleine region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied



Figure 7.7: The E2SFCA-MDPI method for the Iles-de-la-Madeleine region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied

The Bas-Saint-Laurent region (figure 7.8) exhibits the most pronounced alterations when the material DPI is applied. In numerous suburban areas in close proximity to small towns such as Rivière-du-Loup, Rimouski, and Matane, the E2SFCA-MDPI enhances the access rate. However, as one moves further inland, the E2SFCA-MDPI tends to decrease (figure 7.9). This decrease in access to primary care services is particularly problematic for small villages and smaller towns situated near larger towns. For example, Degeli town near Témiscouata-sur-le-Lac, St-Mathieu-de-Rioux near Trois-Pistoles, and St-Gabriel village south of Rimouski all exhibit a decrease in access to primary care services when the material DPI is applied. This highlights the need for targeted interventions to address the disparities in access to primary care services in these regions.

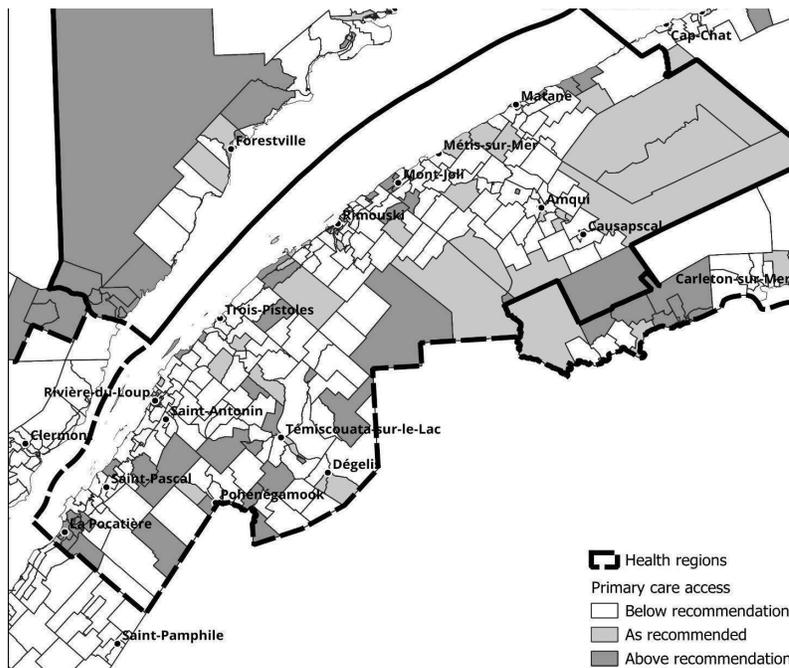


Figure 7.8: The E2SFCA method for the Bas-Saint-Laurent region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied

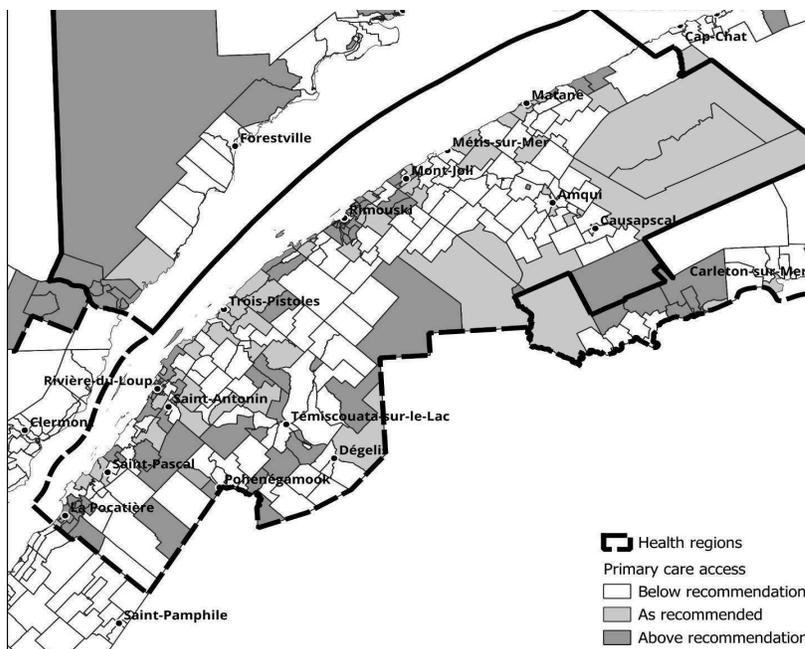


Figure 7.9: The E2SFCA-MDPI method for the Bas-Saint-Laurent region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied

The situation becomes more complex when examining the three largest towns in the Bas-Saint-Laurent region. In Rivière-du-Loup (figures 7.10 and 7.11), there is a marked decrease in accessibility in the downtown area, while the newly developed area of St-Antonin experiences a notable improvement. In Rimouski (figures 7.12 and 7.13), the areas surrounding Route 132 and Highway 20, including Montée des Saules, Bic, and Saint-Anaclet, see an increase in accessibility. However, the Montée Sainte-Odile, St-Robert, and Arthur-Buie areas, as well as the vicinity of the airfield, marina, and seaport, experience a significant decline. A similar situation is observed in Matane (figures 7.14 and 7.15), where the area near the Saint-Lawrence River and Road 132, including the Bon-Pasteur area, sees an improvement in accessibility. In contrast, the downtown area and the section closest to the industrial park see a decrease in accessibility.



Figure 7.10: The E2SFCA method for the Rivière-du-Loup region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied



Figure 7.11: The E2SFCA-MDPI method for the Rivière-du-Loup region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied



Figure 7.12: The E2SFCA method for the Rimouski region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied



Figure 7.13: The E2SFCA-MDPI method for the Rimouski region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied



Figure 7.14: The E2SFCA method for the Matane region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied



Figure 7.15: The E2SFCA-MDPI method for the Matane region, with access levels of underserved, optimal, and oversupplied

The incorporation of the material Deprivation Index (DPI) has been found to have a significant impact on access to primary care services in various regions of Quebec. Specifically, the application of the material DPI has resulted in pronounced alterations in the Côte-Nord and Bas-Saint-Laurent regions, while minimal changes were observed in the Saguenay and Gaspésie regions. In contrast, the social DPI appears to have no discernible effect on access to primary care services. These findings underscore the necessity for targeted interventions to address disparities in access to primary care services in these regions. Further analysis reveals that the Bas-Saint-Laurent region exhibits the most pronounced alterations when the material DPI is applied, with numerous suburban areas experiencing an enhanced access rate, while small villages and smaller towns situated near larger towns exhibit a decrease in access to primary care services. The situation becomes more complex when examining the three largest towns in the Bas-Saint-Laurent region, with some areas experiencing an increase in accessibility while others experience a decline.

7.8 DISCUSSION AND CONCLUSION

The Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method is widely regarded as the gold standard for measuring spatial accessibility to medical care. This method takes into account both the supply and demand for healthcare services, providing a more accurate representation of accessibility than traditional methods. By incorporating the Pampalon Deprivation Index (PDI) into this already effective instrument, its ability to accurately measure and promote equity in access to primary care can be further improved. The PDI is a composite measure of material and social deprivation, which can help to identify vulnerable populations who may face barriers to accessing healthcare services. Given that the E2SFCA methodology can be readily adapted to include the PDI, this new tool should be employed whenever feasible to promote equity and fairer access to primary care. This approach can help to identify and address disparities in access to essential healthcare services, particularly among vulnerable populations. By utilizing this enhanced methodology, policymakers and healthcare providers can better target interventions and allocate resources to improve access to primary care for those who need it most.

In this paper, the application of the Pampalon Deprivation Index (PDI) to the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method was explored as a means of promoting equity in access to primary care physicians, particularly for vulnerable groups and rural areas. This approach can help to rectify or adjust physical access to primary care services, by informing public health interventions that directly focus on social determinants of health. Social determinants of health, such as housing, education, income, and employment, can have a direct impact on access to primary healthcare and health outcomes. By incorporating the PDI into the E2SFCA methodology, policymakers can identify areas where these social determinants of health are significant and target interventions to address them. For instance, the PDI can be used to identify areas where housing insecurity is high, and interventions to improve housing conditions may effectively improve health outcomes and access to primary care services. This paper contributes to the growing body of literature

on the use of the E2SFCA-PDI tool to modify primary care access and promote equity in healthcare.

The Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method, when combined with the Pampalon Deprivation Index (PDI), can be used to pinpoint regions that lack access to primary care doctors. Policymakers and healthcare practitioners can utilize this tool to identify places with high levels of limited access to primary care by mapping the E2SFCA-PDI scores of local areas. These locations can then be selected for targeted initiatives to increase access to primary care services, such as bringing primary care doctors to the region, establishing telemedicine services, or expanding already-existing primary care clinics. Moreover, the E2SFCA-PDI can inform the development of policies and programs that address the social determinants of health, which can have a direct impact on access to primary healthcare and health outcomes. By applying the E2SFCA-PDI methodology, policymakers can systematically identify geographic areas where social determinants of health, such as socioeconomic status, education, and housing, exert a significant impact on public health outcomes. This methodology allows for a nuanced analysis of spatial accessibility to healthcare services, thereby enabling targeted interventions that address specific local needs. However, a critical challenge arises from the fact that many determinants of health, including housing, fall outside the direct purview of health and social services. This fragmentation is compounded by the inherent difficulties in implementing an intersectoral approach within the province. The intersectoral approach necessitates coordinated efforts across various sectors, such as housing, education, transportation, and employment, to effectively address the multifaceted nature of health determinants. Despite the wealth of knowledge and data available within individual ministries, the lack of a cohesive framework for intersectoral collaboration results in inefficiencies. Ministries operate in silos, each possessing substantial expertise within their respective domains, yet there is a significant gap in the ability to intervene effectively or to coordinate comprehensive, cross-sectoral actions. This disjointed approach undermines the potential for holistic and sustainable health improvements, highlighting the urgent need for

integrated policy frameworks and collaborative governance structures that can bridge these gaps and facilitate effective intersectoral interventions.

In conclusion, this paper presents an exciting new approach to promoting equity in access to primary care physicians, particularly for vulnerable groups and rural areas. By applying the Pampalon Deprivation Index (PDI) to the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method, policymakers can pinpoint regions that lack access to primary care doctors and develop targeted interventions to address this issue. This approach can also inform the development of policies and programs that address the social determinants of health, helping to improve access to essential healthcare services for vulnerable populations. By incorporating the PDI into the E2SFCA methodology, we have a powerful new tool for promoting equity in healthcare and improving the health and well-being of our communities.

7.9 LIEN THÉMATIQUE

La méthode améliorée de zone de chalandise flottante en deux étapes (E2SFCA) est reconnue comme une référence pour l'évaluation de l'accès aux soins médicaux, en tenant compte à la fois de l'offre et de la demande. En intégrant l'indice de défavorisation, qui évalue la défavorisation matérielle et sociale, cette approche permet d'identifier les populations vulnérables et de promouvoir l'équité dans l'accès aux soins primaires.

Cet article proposait donc d'utiliser l'E2SFCA en conjonction avec l'indice de défavorisation pour localiser les zones rurales présentant un accès limité aux médecins de soins primaires. En prenant en considération des déterminants sociaux tels que le logement, l'éducation et le revenu, cette méthode cible les inégalités d'accès et oriente les interventions en santé publique. Les décideurs peuvent ainsi mieux allouer les ressources et concevoir des interventions ciblées, telles que des services de télémédecine ou l'extension des cliniques.

En remédiant à la fragmentation des initiatives entre les secteurs de la santé, de l'éducation et du logement, cette approche intégrée favorise une collaboration efficace. Elle renforce l'équité d'accès aux soins et améliore le bien-être communautaire. En unissant les efforts, il devient possible de développer des stratégies coordonnées garantissant l'accès aux soins de santé pour tous, contribuant ainsi à une meilleure qualité de vie et à un développement régional durable. Le prochain article abordera d'ailleurs l'hypothèse de l'inadéquation spatiale, afin d'éclairer les éléments susceptibles de mieux expliquer les dynamiques observées au niveau local.

CHAPITRE 8 - ÉVALUATION DE L'HYPOTHÈSE DU DÉSÉQUILIBRE SPATIAL : UNE ANALYSE DE L'ACCÈS AUX MÉDECINS DE SOINS PRIMAIRES ET DES DISPARITÉS EN MATIÈRE DE SANTÉ DANS LE QUÉBEC MARITIME

8.1 PRÉSENTATION DE L'ARTICLE

L'objectif principal de cette recherche est de procéder à une évaluation rigoureuse et exhaustive de la relation entre la carence en matière d'accessibilité aux soins médicaux dans les zones rurales, en mettant un accent particulier sur les segments de population les plus vulnérables. Pour atteindre cet objectif, l'étude a recours à l'utilisation de la méthodologie de la zone de chalandise flottante en deux étapes améliorée (E2SFCA) et examine ses implications pour la théorie du décalage spatial. En appliquant ce cadre théorique, cet article s'efforce d'élucider et de mettre en lumière la carence susmentionnée, en exposant l'incongruité observée entre les exigences et les besoins de segments spécifiques de la population et la pénurie de services de soins primaires disponibles. En fournissant une analyse approfondie et nuancée de ces questions, cette étude vise à enrichir notre compréhension des défis auxquels sont confrontées les populations rurales pour accéder aux soins médicaux essentiels.

Afin d'évaluer de manière rigoureuse et approfondie la validité et l'applicabilité de l'hypothèse du décalage spatial dans le cadre de cette étude, une approche globale et systématique a été adoptée. Cela a impliqué l'intégration et l'analyse d'un large éventail de données, incluant des informations relatives aux taux d'emploi, aux niveaux d'éducation et aux durées moyennes des trajets domicile-travail, toutes issues du recensement canadien de 2016. De plus, afin de garantir le plus haut niveau de précision et de fiabilité dans nos résultats, une méthodologie avancée de zone de chalandise flottante en deux étapes a été mise en œuvre dans le cadre de notre cadre analytique.

L'étude des données relatives aux taux d'emploi, aux niveaux de scolarité et aux durées moyennes de trajet ne fournit cependant pas de preuve concluante pour étayer la présence d'un déficit d'accessibilité significatif parmi la population. De plus, ces observations servent à réfuter la validité de l'hypothèse de décalage spatial, spécifiquement. En revanche, la théorie des lieux centraux semble plus appropriée pour élucider les niveaux d'accès pour certaines parties de la population active. Il est évident que la fourniture et l'accessibilité des services de soins primaires restent inextricablement liées à, et dépendantes de, l'existence d'une infrastructure routière suffisante. En conséquence, les individus résidant à des distances considérables du réseau routier principal peuvent subir un accès gravement compromis à ces services.

Cet article, intitulé « Evaluating the Spatial Mismatch Hypothesis: A Comprehensive Analysis of Access to Primary Care Physicians and Healthcare Disparities in Eastern Quebec », a été soumis dans sa version finale en 2023 aux éditeurs de la revue *Health Care: Current Reviews*. En tant qu'auteur unique, j'ai contribué à toutes les étapes de la recherche, y compris à l'examen de l'état des connaissances, au développement de la méthodologie, à la mise en œuvre des tests statistiques ainsi qu'à la revue de la littérature pertinente.

8.2 EVALUATING THE SPATIAL MISMATCH HYPOTHESIS: A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF ACCESS TO PRIMARY CARE PHYSICIANS AND HEALTHCARE DISPARITIES IN EASTERN QUEBEC

Abstract

Objective: The primary objective of this study is to conduct a rigorous and comprehensive assessment of the relationship between the deficiency of medical care accessibility in rural areas, with a particular focus on the most susceptible and vulnerable segments of the population. In order to achieve this objective, the study employs the utilization of the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) methodology, and examines its implications for the Spatial Mismatch Theory in line with the Central Place Theory. Through the application of this theoretical framework, this paper endeavors to elucidate and shed light on the aforementioned deficiency, by explicating the observed incongruity between the requirements and needs of specific population segments, and the scarcity of available primary care services. By providing a detailed and nuanced analysis of these issues, this study aims to contribute to our understanding of the challenges facing rural populations in accessing essential medical care.

Methods: In order to rigorously assess the validity and applicability of the Spatial Mismatch Hypothesis within the context of this investigation, a comprehensive and systematic approach was employed. This entailed the incorporation and analysis of a diverse range of data, including information pertaining to employment rates, educational attainment levels, and average commute durations, all of which were sourced from the 2016 Canadian Census. Furthermore, in order to ensure the highest degree of accuracy and reliability in our findings, an advanced two-step floating catchment area methodology was utilized as part of our analytical framework.

Results: The systematic investigation and scrutiny of the data concerning employment rates, levels of educational attainment, and average commute durations do not furnish conclusive evidence to substantiate the presence of a significant accessibility deficit

among the population. Moreover, these observations serve to refute the validity of the Mismatch Spatial Hypothesis, specifically. In contrast, the Central Place Theory appears more suitable for elucidating access levels for the working population possessing a high school diploma or higher. It is apparent that the provision and accessibility of primary care services remain inextricably intertwined with, and dependent upon, the existence of sufficient road infrastructure. As a result, individuals residing at substantial distances from the primary road network may experience severely compromised access to such services.

Conclusions: This study has conducted a rigorous and comprehensive assessment of the relationship between the deficiency of medical care accessibility in rural areas, with a particular focus on the most susceptible and vulnerable segments of the population. Through the utilization of the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) methodology, and the examination of its implications for the Spatial Mismatch Theory in line with the Central Place Theory, this paper has elucidated and shed light on the aforementioned deficiency. The findings of this study indicate that the Central Place Theory appears more suitable for elucidating access levels and that the provision and accessibility of primary care services remain inextricably intertwined with, and dependent upon, the existence of sufficient road infrastructure. As such, it is evident that individuals residing at substantial distances from the primary road network may experience severely compromised access to such services. This study has contributed to our understanding of the challenges facing rural populations in accessing essential medical care, and highlights the need for further research and policy interventions to address these issues.

Key words: Spatial Mismatch Hypothesis (SMH), Central Place Theory (CPT), enhanced 2-step floating catchment area (E2SFCA), access to primary care physicians, Quebec province

8.3 INTRODUCTION

The discrepancy in the accessibility of healthcare between urban and rural populations has been thoroughly investigated in developed countries. Numerous studies

have explored the availability of healthcare services in urban areas, including research conducted by Apparicio et al. (2008), Fone et al. (2006), Grumbach et al. (1997), Luo et Qi (2009), and Shah et al. (2020). Conversely, other studies have specifically examined the availability of healthcare services in rural areas, such as research by Arcury et al. (2005), Laditka et al. (2009), and McGrail and Humphreys (2009, 2014). Despite the existence of these studies, few have addressed the variations in the availability of healthcare services between urban and rural contexts.

The impact of geographical remoteness on healthcare access has received limited attention. For example, Hausdorf et al (2008) observed that inhabitants of remote regions reported lower satisfaction with healthcare access. Laditka et al (2009) found that hospitalization rates increased with greater rurality. Despite the generalized perspective that the health status of rural populations is inferior to that of their urban counterparts, urban researchers seldom regard these populations as vulnerable. In fact, Champagne et al. (2018) discussed access issues for young and elderly patients or those with developmental/mental health concerns in a study measuring access to primary medical services but did not consider challenges associated with distance within rural regions.

One study that does address this issue is that of Salze et al (2011), which was conducted in France. This study highlights the importance of rurality as a factor that reduces access to healthcare services. Additionally, numerous other studies have confirmed the association between rural residence and decreased access to and utilization of healthcare services. These include research by Farrington and Farrington (2005), Hausdorf et al. (2008), and Al-Taiar et al. (2010). These studies suggest that there are significant differences in access to healthcare services between urban and rural areas, and that more research is needed to understand these differences and develop effective policy solutions.

Sibley and Weiner (2011) conducted a comparative analysis of the likelihood of obtaining vaccinations, having a regular physician, and consulting a specialist between urban and rural regions. Populations residing in these areas were found to encounter greater obstacles in accessing primary care and emergency departments (Champagne et al., 2018).

The level of mobility affects proximity. If an area has a high mobility disadvantage, the population's ability to transcend the distance between themselves and available services decreases. The reduced availability of healthcare services was primarily attributed to a shortage of clinicians, resulting in extended travel times. Other factors, such as transportation availability, can influence perceptions of access and consequently the utilization of health services (Arcury et al., 2005; Jordan et al., 2004). Several studies have also established a correlation between rural residency and decreased access to or utilization of health services (Al-Taiar et al., 2010; Farrington and Farrington, 2005; Hausdorf et al., 2008).

In recent years, concern over disparities in healthcare outcomes and access between urban and rural areas has intensified. Hospitals in urban centers are staffed by qualified practitioners and well-stocked with medications, enabling them to provide optimal care. When problems arise, they are efficiently addressed due to the availability of resources for resolving various challenges. In contrast, rural areas often struggle to effectively address issues such as poor road networks. This can result in inadequate healthcare provision and prompt patients to travel to urban centers in search of quality care (Loccoh et al. 2022, p.270). Poor road networks and a shortage of skilled practitioners are persistent problems in rural areas that can persist for generations.

The development of healthcare services appears to occur in clusters, with patients gravitating towards specific poles to access required resources. In the context of healthcare, urban residents generally have access to higher quality care than their rural counterparts. Quality care is primarily concentrated in urban centers, necessitating that rural residents travel to these locations to receive optimal services. The provision of quality healthcare in rural areas is often centralized near hospitals, which is suboptimal given that many individuals are unable to access the services they require if they are located at a distance from such facilities. In contrast, urban residents are well-positioned to access the healthcare services they need due to the high quality of care and the abundance of healthcare units in these areas.

Rural residents often encounter obstacles such as extended travel distances and times, limited healthcare facilities and services, and a shortage of medical professionals when seeking healthcare services. These challenges have been associated with adverse health outcomes, including higher rates of chronic diseases, increased mortality rates, and diminished quality of life (Garnelo et al., 2020). According to the Spatial Mismatch Hypothesis (SMH) framework, inequities in healthcare service access arise from a mismatch between the spatial distribution of healthcare resources and the population. This mismatch is exacerbated in rural regions by the lack of primary care clinics, hospitals, and medical personnel, as well as the distance to healthcare facilities.

Adequate access to quality healthcare services is a crucial determinant of population health, particularly in rural regions where the availability and accessibility of such services are frequently constrained. The Spatial Mismatch Hypothesis is a framework that could be employed to examine the relationships between geographical access to primary care services and general population health outcomes. John F. Kain first introduced the theory in 1968 to elucidate the mismatch between employment opportunities' location and individuals seeking employment opportunities, resulting in increased unemployment rates and social isolation (Wang et al., 2022).

An examination of the centrality concept outlined in the central place theory could also provide insight into the relationship between the provision of healthcare services in urban and rural areas. The quality of services available can help to explain the lack of optimal care in regions distant from urban centers. The level of medical care that patients receive, or the importance of a city in terms of healthcare provision, is determined by the availability of medical services. For example, urban centers may offer psychiatry and cardiology services that are not commonly found in rural areas. In such cases, the urban region can be considered a hub for the distribution of these services, highlighting the challenges faced by rural patients who are unable to access such care locally and must travel to urban clusters to receive these services.

Given the pivotal role of primary care services in promoting health and preventing disease (Shi et al., 1992), it is essential to comprehend the impact of the SMH on rural medical access to primary care, as well as the significance of central place theory and growth pole theory. The objective of this study is to contribute to the ongoing discourse on enhancing healthcare access and outcomes in rural areas by identifying the challenges faced by rural residents and proposing solutions to these issues.

8.4 SPATIAL MISMATCH HYPOTHESIS

The SMH has garnered considerable attention in the context of employment and labor markets. Recently, researchers have begun to apply this approach to healthcare access, particularly in rural regions. Previous research has demonstrated that spatial mismatch, defined as the discrepancy between health services' location and those requiring such services, poses a significant barrier to rural healthcare access (Wang et al., 2019).

Coughlin et al. (2020) investigated the spatial mismatch between the geographic distribution of primary care physicians and healthcare in the United States. The study revealed that primary care physicians were less prevalent in rural areas compared to metropolitan regions, where there was a greater spatial mismatch. This study determined that rural counties in the US have higher poverty rates, transportation challenges, lower educational attainment, a disproportionately larger elderly population, and accessibility issues for healthcare services. Due to these factors, many rural counties in the United States experience elevated mortality and morbidity rates. Rural patients have exhibited a higher prevalence of chronic diseases and difficulty receiving care for various mental health conditions. The authors concluded that this spatial mismatch contributed to reduced healthcare access and inferior health outcomes among rural populations.

Jensen et al. (2020) observe that rural regions of the United States persist in reporting elevated rates of population aging and have documented disproportionate proportions of individuals in poor health compared to urban areas. According to the authors, rural counties in the United States exhibit significant rural-urban disparities in

mortality and health. These regions are also characterized by reduced life expectancy, which can be attributed to inadequate access to healthcare, resulting in adverse health outcomes. Additionally, Jensen et al. (2020) report that multidimensional and multilevel factors influence diverse population health trends, including population composition and local service, economic, natural, policy, and social environments. The authors identified a spatial mismatch in access to medical services in rural areas based on these factors. In another study examining the relationship between access to primary healthcare and ethnic/racial residential segregation in rural regions, Caldwell et al. (2017) determined that segregation significantly contributed to inadequate access to healthcare. When the study expanded its unique segregation scale beyond urban regions, it revealed a complex interplay between spatial and social factors in rural areas.

Neely and Ponshunmugam (2019) employed a combination of household surveys, documentary analysis, and in-depth interviews to investigate instances when individuals accessed healthcare outside the standard government protocol. Conducted in South Africa, the study revealed that transportation, resource scarcity, and kinship networks, rooted in the country's economy and a history of segregation along racial lines, exerted the most significant impact on healthcare access, particularly in rural areas. In another study conducted by Shah et al. (2020) in Ontario, Canada, the findings indicated that the Southwestern region exhibited superior geographic accessibility to healthcare providers compared to other regions experiencing provider shortages. Additionally, the study demonstrated that the distribution of care providers was unequal across the region's urban-rural continuum, with rural areas exhibiting the lowest accessibility. The study concluded that a mismatch exists between the region's distribution of healthcare providers and high percentages of seniors, compelling many elderly individuals to travel extended distances to access primary healthcare.

The SMH appears to be a suitable theoretical framework for elucidating the disparities in healthcare access observed in rural areas. Additionally, the application of

central place theory and growth pole concepts, which are frequently employed in regional development, may provide further insight into this phenomenon.

8.5 CENTRAL PLACE THEORY

The central place theory is a concept used to describe the distribution, size, and number of market services within human settlements. According to the central place theory, settlements are expected to function as “central places,” providing goods and services to their surrounding areas. However, the provision of these commodities is contingent upon their availability, and some “central places” may lack sufficient services to meet the needs of their residents. While urban “central places” are able to provide their residents with all necessary commodities, rural inhabitants often lack access to essential resources for leading an optimal life. This is also evident in the provision of quality healthcare, with rural residents frequently experiencing inadequate care and being forced to travel to urban centers to seek quality services, despite government intervention measures. This same framework can be applied to understand the relationship between primary care services offered in urban environments and the limited availability of quality care in rural areas.

The central place theory posits that all consumers possess equal purchasing power and are likely to frequent the nearest central place that can provide them with the services they require. As Xu et al. (2019) note, when transportation systems and markets undergo restructuring, patients are likely to travel to the nearest city to procure essential commodities. Cities are well-connected due to the development of high-quality transportation networks, in contrast to rural areas, which often lack adequate or efficient transport systems.

The implementation of advanced information technology systems has facilitated the exchange of data and improved the provision of services. This is also evident in the healthcare sector, where urban residents have access to high-quality primary care. The availability of a wide range of resources, coupled with advancements in technological systems, ensures that urban residents have access to all necessary materials and services.

Healthcare facilities in urban areas are well-equipped and have an adequate supply of medicines. In contrast, rural centers often struggle to provide primary care due to various challenges, such as a shortage of skilled personnel and medications (Liu 2019, p.220). As a result, rural residents must travel to urban centers to access necessary services.

By utilizing the framework provided by the central place theory, it is possible to explain the spatial distribution of healthcare facilities in rural areas. The distribution of healthcare units in urban centers follows a pattern of decreasing density from central business districts towards peripheral areas. Within each region, there is a territorial distribution of clusters that are closely connected to traffic routes. The level of hospitalization and development in urban areas exhibits a high degree of coupling.

Urban healthcare facilities are dispersed throughout densely populated areas and strive to meet the needs of their patients. A comprehensive central system is created by hospitals located in close proximity to one another, which are connected to all surrounding areas, making them accessible to a large number of individuals. Several factors influence the spatial distribution of urban hospitals, including cost and cultural considerations. Studies of the spatial distribution of urban hospitals have examined their levels and scales, as they are designed to serve a large volume of patients and ensure that their needs are met (Shi 2020). The operational strategies of these facilities can be understood through the lens of the central place theory, given the high degree of similarity between the two systems.

The central place theory defines the threshold of a given process as the minimum number of individuals required to purchase a good or service in order for a supplier to remain in business. In such a scenario, all expenses are recouped, but the business may not generate a profit. Hospitals in urban centers have a greater likelihood of meeting their financial obligations and remaining operational due to their large customer base. This helps to reduce operational costs, increase revenue, and support institutional growth. The centralization of services in large cities enables companies to benefit from economies of scale, allowing them to expand their operations and improve efficiency.

The concept of range, as applied by the Central Place Theory, can aid in elucidating the disparities in access to medical care between rural and urban areas. The paucity of healthcare facilities and services in rural regions is a cause for concern; rural inhabitants are unable to evaluate the quality of services they receive in comparison to the functional systems in urban centers. According to the theory, range pertains to the determination of the distance a consumer is willing to travel to obtain a service. Urban centers boast an abundance of healthcare facilities and optimal healthcare services. In contrast, rural patients must traverse considerable distances to obtain quality care. The Central Place Theory posits that beyond a certain threshold, a service may become prohibitively expensive, with the costs of travel and time outweighing the benefits of the service. Rural residents must bear these costs to access the quality care they require. In a given region, a single city may be surrounded by smaller towns and hamlets; this same principle applies to healthcare units established within a locality (Banerjee 2021, p.15). There exists a positive correlation between a city's growth and the availability of healthcare facilities. This implies that major hospitals will be encircled by numerous smaller clinics that rely primarily on the main hospital for specialized care. Just as residents migrate to cities in search of advanced services, rural hospitals refer patients to major healthcare units in urban centers. Patients must travel considerable distances to receive treatment services. Thus, it is evident that the central city plays a crucial role in fulfilling the healthcare needs of individuals residing in rural areas or "hinterlands."

In rural areas, the population is spatially dispersed and may lack the financial resources to sustain a healthcare facility at optimal levels of operation. According to the central place theory, urban centers dominate rural areas, and the threshold concept may not be applicable in these regions. Some healthcare facilities may struggle to provide optimal services and may operate at a loss or even close due to their inability to reach the necessary threshold levels. A high-threshold function requires a substantial customer base to remain profitable. Urban centers, as conceptualized by the central place theory, require a large population to support their operations. This is also true for healthcare facilities located in urban areas, which rely on a large patient base to sustain their functionality. According to

the central place theory, a high-range function attracts individuals from distant locations to access its services, explaining why urban healthcare systems often outperform their rural counterparts.

This finding is consistent with the tenets of growth pole theory, which posits that economic development is not uniformly distributed within a given region. Instead, it transpires around specific poles or clusters where industries are concentrated. Urban centers experience elevated levels of growth and development, primarily due to the advancement of core industries. The growth pole serves as a catalyst for economic growth within a region. The progression of working processes in and around large cities contributes to the development of surrounding regions. In contrast, rural areas exhibit lower levels of economic development due to limited exchange of goods and services (Rauhut and Humer 2020, pp.21-20). As cities develop, all other working systems are expected to follow suit; this explains why healthcare units in urban centers are more advanced than those in rural areas. The frequency of commodity exchange between urban hospitals is heightened; they are interconnected, facilitating the sharing of information and skills, thereby placing them far ahead of rural units. Consequently, rural patients must travel to urban centers to obtain quality services.

Urban centers are fields of force, constituting spaces in which stronger economic activities, including hospitals, can enjoy environmental benefits. This enables healthcare units to achieve advanced growth and surpass their rural counterparts. Urban areas benefit from superior growth policies, effective economic planning, a skilled workforce, and advanced technological systems. Consequently, activities within urban centers are optimized, allowing healthcare units to operate at peak efficiency and attain their developmental objectives.

Perroux's Growth Pole Theory is predicated on Schumpeter's theory, which examines the role of innovation. Schumpeter's theory posits that innovations are instrumental in driving economic growth within a region and that advancements in technological systems occur primarily within large firms. These dynamic, propulsive firms exert dominance over

other entities, ensuring that they alone are best equipped to provide quality services. Healthcare units situated in these regions dominate their rural counterparts, thereby limiting their capacity for innovation and growth. In contrast, hospitals located in rural areas suffer from inadequate planning among stakeholders (Aljassim and Ostini 2020). These factors contribute to the significant disparities between hospitals situated in rural and urban settings.

Hospitals located in urban settings stand to benefit more from technological advancements than their rural counterparts. According to the Growth Pole Theory, individuals residing in areas surrounding a major town tend to migrate to urban centers to conduct their various affairs, a phenomenon that further enhances these settings. Working systems, such as hospitals, receive substantial financial support; rural inhabitants play a role in developing urban hospitals rather than focusing on improving units closer to their homes.

Agglomerations and cumulative causation ensure that urban centers accumulate a large number of firms. This results in increased population levels, which in turn drives a high influx of patients to urban hospitals that enable these hospitals to sustain their operations and enhance the quality of their working processes. Consequently, primary care services are provided optimally, and patients can be assured of accessing the desired working processes. In rural areas, investment is often minimal. This leads to a deficit in medical access; hospitals established in such regions lack adequate medicine and physicians (Cyr et al. 2019, p.8). The absence of backward and forward linkages contributes to the lagging of rural areas. Working systems such as healthcare units lack the necessary resources to operate effectively, compelling rural residents to seek quality care in urban healthcare facilities. In urban centers, backward linkages ensure that inhabitants and hospitals receive a steady supply of primary goods and raw materials. This cycle of businesses ensures that economic activities within urban areas continue to flow and achieve desired working levels.

8.6 DATA AND METHODOLOGY

McGrail and Humphreys (2009) found that the E2SFCA method is the best way to measure how easy it is for people in rural areas to get to primary care. In order to accurately assess access to primary care, it is essential to consider the location and proximity of both providers and populations. In this study, population data was obtained from the 2016 Canadian national census using dissemination areas (DAs), which represent the smallest standard geographic areas containing all census data. On average, DAs in this study had a population of 496 and an area of 342km².

This study focuses on the four easternmost regions of Quebec province, which are primarily rural in nature except for several small urban centers. While two small universities within these regions offer training for certain health professions, individuals seeking to become general practitioners must complete their formal medical education in Quebec City or beyond. Nursing education is more widely available throughout Eastern Quebec.

The Côte-Nord region has a vast land area of two hundred forty-seven thousand six hundred fifty-five square kilometers and a population of ninety-two thousand five hundred eighteen individuals. The region is served by seventy-seven dedicated full-time general practitioners, resulting in a ratio of zero point eighty-three GP per one thousand inhabitants. The regional economy is primarily driven by mining, lumbering, aluminum production, and tourism. The Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine region has a land area of twenty thousand two hundred seventy-two square kilometers and a population of ninety-two thousand four hundred three. It is served by one hundred thirty-one general practitioners with a ratio of one point forty-five GP per one thousand inhabitants. The economy has been centered on fishing, agriculture, and forestry. The Bas-Saint-Laurent region is demarcated by the Saint Lawrence River and has a population of one hundred ninety-seven thousand three hundred eighty-five. Within this region, two hundred twenty-seven general practitioners were enumerated, yielding a ratio of one point fifteen GP per one thousand inhabitants. Saguenay–Lac-Saint-Jean is known for the Saguenay Fjord and has a population of two

hundred seventy-five thousand five hundred fifty-two. The region has two hundred eighty-eight general practitioners with a ratio of one point zero four GP per one thousand inhabitants. The manufacturing, education, health and social assistance, and trade sectors account for nearly half of the region's GDP.

We will measure access to healthcare in those regions using a method called the floating catchment area (FCA). This method calculates the number of doctors available for each person in an area by looking at how many medical facilities are within a reasonable distance. As the distance between doctors and patients increases, the number of times they interact decreases. This is shown in this model (Guagliardo, 2004, Luo and Qi, 2009):

$$A_i = \sum_j \frac{S_j}{d_{ij} V_j} \quad \text{Equation 8.1}$$

Where, A represents the sum of the spatial accessibility from population i, S_j is the number of general practitioners at location j, d_{ij} constitutes the travel time between i and j and V is the population demand defined as following:

$$V_j = \sum_k \frac{P_k}{d_{kj}^\beta} \quad \text{Equation 8.2}$$

Where, P_k is population demand at location k, d_{kj} is travel time between k and j while β is the distance decay (travel impedance) coefficient. This method uses a buffer radius to show how far people are willing to travel to get healthcare services. It assumes that people want to minimize their costs (Paez, 2019) when choosing where to go for healthcare.

In order to understand the accessibility of medical clinics for rural populations, we utilized a combination of geographic information systems and network analysis. Using the "closest facility" tool of QGIS's Network Analysis module and the TravelTime (™) API, we calculated the proximity between geocoded medical clinics and population centroids within a maximum catchment size of 100 minutes. This catchment size is based on previous research that suggests a distance of 60 to 120 minutes is generally considered appropriate in

rural contexts (Amiri et al., 2020; Crooks and Schuurman, 2012; McGrail, 2012; Wan et al., 2012). We obtained road network data from Open Streets and used travel time instead of distance by combining road length with average speed. This allowed us to apply the E2SFCA method to the exported data using a spreadsheet. Our beta coefficient was linear, corresponding to a 1% decrease in access per driven minute. Linear coefficients are commonly used in rural contexts (Amiri et al., 2020; Crooks and Schuurman, 2012; Higgs et al., 2017; Schuurman et al., 2010) and are easier to calculate while maintaining the internal rationale of the beta coefficient in the E2SFCA method.

The E2SFCA method is a powerful tool for understanding healthcare accessibility by aggregating data to create an accessibility measure. In the first step, a population-to-provider ratio is calculated for each healthcare clinic by including all population locations within our defined threshold, which in this case is 100 minutes. This step does not take into account distance decay as each clinic is static. In the second step, another population-to-provider ratio is calculated for each population centroid within each dissemination area using a distance decay of β to represent distance friction. This impedance function reflects reality by translating the cost of traveling further as a barrier to access, making clinics that are farther away less accessible to the population. Without this function, access would be the same for everyone within the catchment area, which is not realistic. This approach provides a nuanced understanding of healthcare accessibility in rural areas.

The ideal ratio of general practitioners to population is a topic of much debate within the field of healthcare accessibility. While this ratio can vary depending on a variety of factors, the most commonly recommended ratios range from 2.25 to 4.05 family physicians per 100,000 inhabitants (COGME, 1995; Cooper et al., 2002; Dill and Salsberg, 2008; GMENAC, 1981; Hicks and Glenn, 1991; Markit, 2021). This range is based on extensive research and analysis of healthcare systems and population health outcomes. In our analysis, we will use this range as the lower and upper limits for determining whether access to general practitioners is insufficient (below 2.25) or overprovisioned (above 4.05).

This will allow us to create three categories of access that demonstrate the level of access offered to the population. By using these categories, we can gain a nuanced understanding of healthcare accessibility in different regions and identify areas where access may be lacking or where there may be an overabundance of general practitioners.

In our study, we will incorporate data from the Canadian Census to evaluate potential spatial mismatches across four regions in terms of population education levels, work activity, commute duration, and the Pampalon Deprivation Index (PDI). The PDI is a valuable tool for identifying regions with high levels of material and social deprivation and for measuring social inequalities over time and space (Pampalon, 2009). Through a rigorous analysis of the data, we aim to determine if there are any discrepancies between individuals' residential locations and their places of employment or education. This will provide us with a deeper understanding of the challenges individuals may face in accessing education, employment opportunities, and healthcare within their communities. Our approach will offer valuable insights into the spatial dynamics of these regions and aid in identifying areas where interventions may be necessary to improve access to education, employment, and healthcare. By comprehending the complex interplay between residential location, employment, education, and healthcare access, we can develop more effective strategies for addressing spatial mismatches and enhancing the well-being of individuals in these communities.

8.7 RESULTS

According to the results obtained through the application of the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method, it is evident that the southeast regions, which are more densely populated, enjoy better access to healthcare services. In contrast, the less populated and remote areas experience a significant decrease in access to these services. As such, populations residing in small towns located near main roads can benefit from improved access to general physicians, as they can easily reach nearby towns where these services are available. This is further supported by data showing that patients from these areas often seek medical attention at emergency rooms or clinics located in neighboring

towns, thereby increasing their actual medical access. On the other hand, individuals living in more remote areas, further away from main roads and relying on unnumbered rural roads or dirt roads, face significant challenges in accessing healthcare services. These challenges are further exacerbated by the limited availability of healthcare providers in these regions. Overall, the results obtained through the application of the E2SFCA method highlight the disparities in healthcare access between urban and rural areas and underscore the need for targeted interventions to improve access to healthcare services for populations living in remote regions.

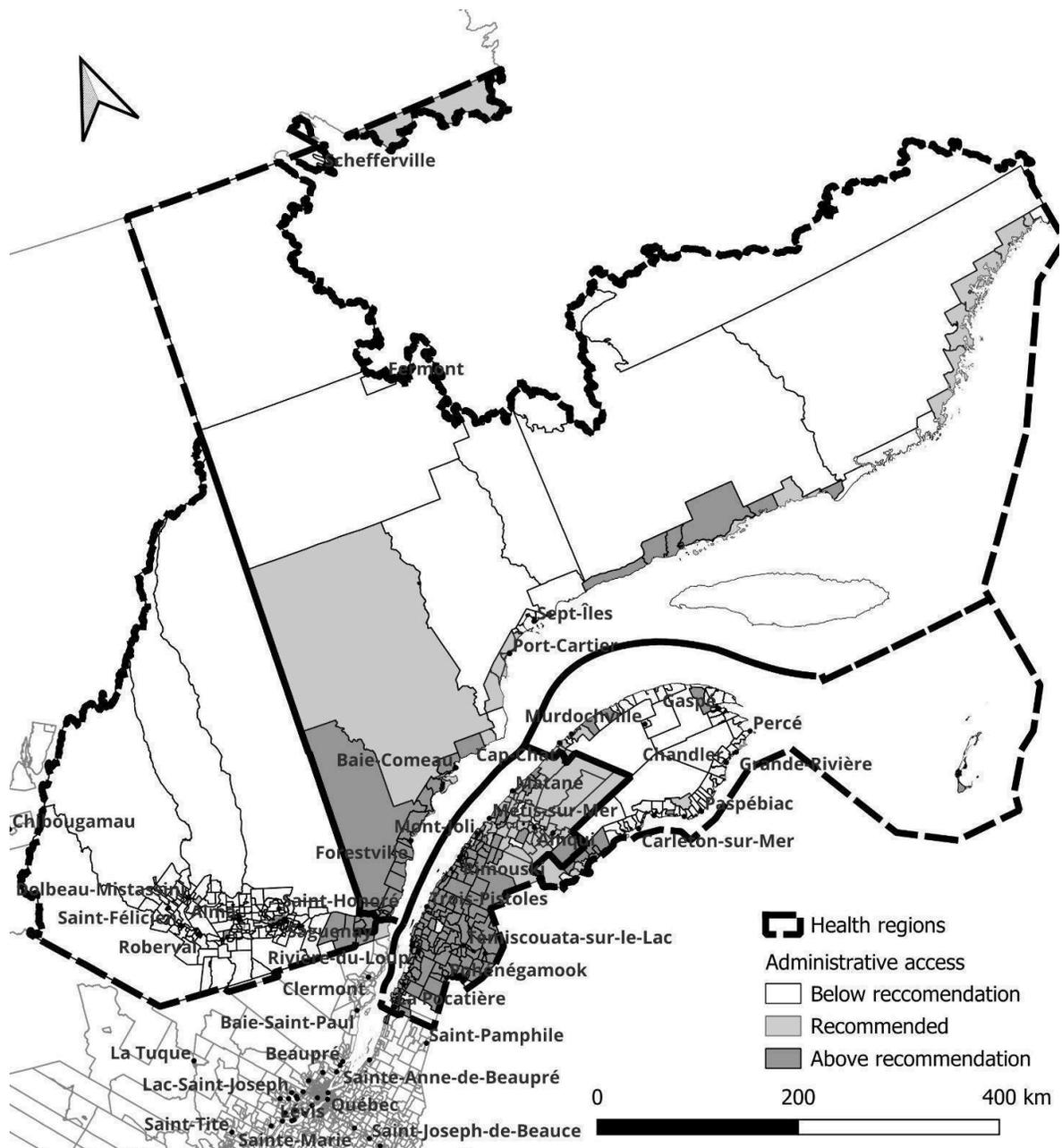


Figure 8.1: Access level for all dissemination areas using the E2SFCA method and the recommended access ratio

The analysis of healthcare accessibility in relation to the distance from the provincial capital, as shown in the lower left section of the map, reveals a significant reduction in accessibility as one moves further away from the capital. This highlights the

crucial role played by a well-developed road network in ensuring optimal accessibility to healthcare services. In regions with access to highways, accessibility is significantly improved, as these areas are well-connected to major urban centers where healthcare services are readily available. However, as the road network transitions from highways to regular roads, rural roads, and ultimately dirt roads, accessibility diminishes considerably.

By using the access average to create a new map of healthcare accessibility, as illustrated in figure 8.1, the contrast between regions with high and low accessibility becomes more apparent. This further underscores the importance of investing in the development and maintenance of a robust road network to improve access to healthcare services for populations living in remote regions.

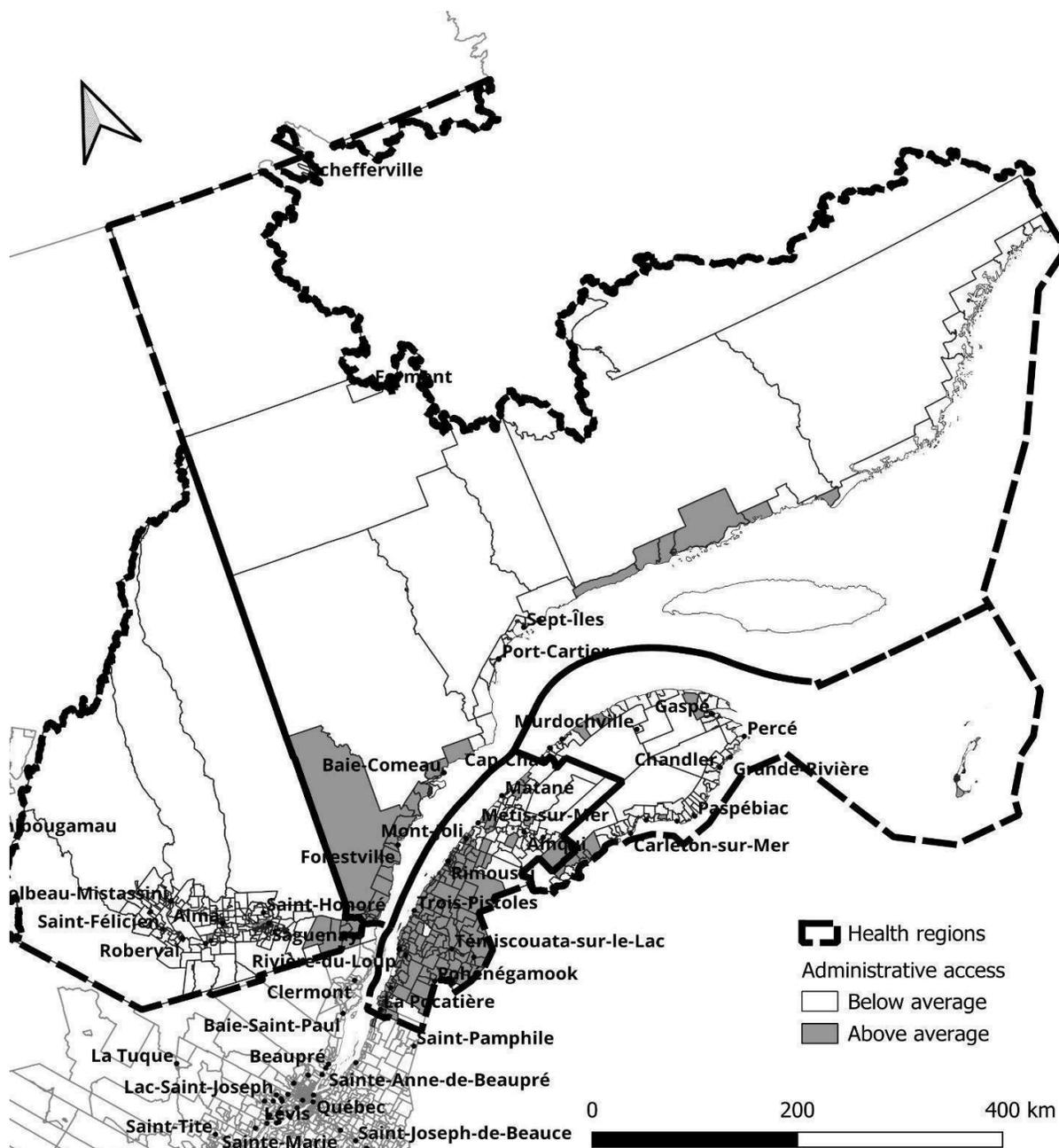


Figure 8.2: Access level compared to the access average for all dissemination areas using the E2SFCA method

Using the Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (E2SFCA) method (figure 8.2), primary care accessibility was analyzed in four regions. In the Bas-Saint-Laurent region, accessibility was satisfactory up to the end of the Transnational Highway, but

decreased further eastward and in smaller towns lacking direct highway access. 5.4% of dissemination areas had low access to primary medical care. In the Saguenay region, 94.9% of dissemination areas fell below the recommended physician-to-population ratio, with a pronounced deficiency in rural areas due to limited road network extension. In the Gaspésie region, even the easternmost Gaspé region had suboptimal accessibility, with 58.3% of dissemination areas having low access to primary care. The Côte-Nord region exhibited a similar pattern, with diminished road access correlating with reduced primary care accessibility and 28.8% of the region lacking sufficient access.

Data from Statistics Canada in 2016 showed that in 14 Dissemination Areas (DAs), over 20% of the population had a commute time exceeding one hour to reach their workplace, and in 13 DAs, no residents had a commute time of less than 15 minutes. This suggests that access to primary medical care may also take longer due to the vast distances that must be traversed. Private automobiles were the predominant mode of transportation to work, accounting for 75% of all transportation in over 90% of our DAs. In contrast, active modes of transportation, such as walking, were less commonly used, with less than 10% of the population commuting to work by walking in more than 77% of DAs, and no residents walking to their workplace in 48% of DAs.

The Deprivation Index (DPI) is a composite measure that incorporates unemployment data and education level as its core components. Given the presence of autocorrelation, it would be methodologically unsound to measure the correlation of the DPI with these data sets. However, within the confines of our study area, an analysis of the data reveals a negative correlation between social deprivation and material deprivation (-0.231). Furthermore, social deprivation is positively correlated with the mode of transportation to one's place of employment, specifically walking (0.316), while exhibiting a negative correlation with car ownership (-0.296). It is therefore not unexpected that social deprivation is also correlated (0.253) with proximity to one's place of employment, defined as a commute time of less than 15 minutes. An analysis of unemployment data and

educational attainment levels reveals a positive correlation (0.343) between unemployment and the absence of a high school diploma.

A more detailed examination of access data reveals weak but statistically significant correlations between improved access to primary care services and the absence of a high school diploma (0.141), as well as between better access to primary care and higher unemployment rates (0.144). Dissemination Areas (DA) characterized by higher levels of educational attainment, specifically high school diplomas and post-secondary diplomas, exhibit a decrease in access to primary care services (-0.152).

The data presented can be interpreted through two distinct logical frameworks. The first framework posits that state-led redistribution efforts improve access to essential services for those most in need, thereby demonstrating the positive impact of such policies on vulnerable populations. Conversely, the second framework suggests that individuals with higher levels of educational attainment are more likely to be homeowners and may choose to reside further away from urban centers where hospitals and medical clinics are typically located, resulting in the observed negative correlation in the data.

These two frameworks offer contrasting interpretations of the data and highlight the complex interplay between social and economic factors in shaping access to essential services. Further research is needed to better understand these relationships and to develop effective policy interventions to address disparities in access to primary care services.

8.8 DISCUSSION AND CONCLUSION

The data presented in this study suggests that the mismatch between access to primary medical care cannot be adequately explained by the Spatial Mismatch Hypothesis, as there is no observed correlation between poorer and less educated dissemination areas and reduced access to primary care services. As such, it is necessary to turn our attention to the Central Place Theory in order to analyze and interpret our findings. In light of this theoretical framework, the concentration of medical activity near urban centers and in proximity to major road networks appears to corroborate the premise of the Central Place

Theory, which posits that more developed and advanced business centers tend to agglomerate near a central location, resulting in a snowball effect.

These findings underscore the importance of considering alternative theoretical frameworks to better understand the complex relationships between social, economic, and spatial factors in shaping access to essential services. Further research is needed to fully elucidate these relationships and to develop effective policy interventions to address disparities in access to primary medical care.

Healthcare services are less readily available in rural areas than in urban centers, resulting in patients residing in rural regions being more likely to travel to urban centers in search of quality care that is unavailable in nearby facilities. However, the Spatial Mismatch Hypothesis (SMH) framework does not appear to be an appropriate framework for addressing healthcare inequities in rural areas. In contrast, the Central Place Theory, which posits that urban centers exert considerable control over a large patient population, seems more apt to do so.

In rural areas, the quality of primary care is suboptimal due to limited investment; consequently, many residents migrate to urban centers in search of treatment services. This development is not uniformly distributed and tends to occur within specific poles. This principle applies to the development of healthcare; urban units are more advanced and provide optimal care to their patients. Rural units lack certain necessities, compelling patients to travel to urban centers in search of optimal services.

The findings of this paper indicate that there is a small but significant mismatch in access to healthcare services among rural residents. However, this mismatch is better explained by the Central Place Theory than by the Spatial Mismatch Theory. This mismatch is due to several factors, including longer travel distances and times required to reach healthcare facilities, a limited number of healthcare facilities and services available in rural areas, and a shortage of medical professionals willing to work in rural communities.

There are several promising policy recommendations that can be implemented to improve access to primary care in rural areas. One potential solution is to increase funding for rural healthcare facilities, which could involve providing financial assistance to struggling facilities and incentivizing the development of new facilities in rural areas. Governments at the local and provincial levels can focus on programs that incentivize primary care providers to work within rural communities. Additionally, funding can be allocated towards training programs designed to equip rural residents with the knowledge and skills necessary to work in the healthcare field.

Another potential policy solution is the expansion of telemedicine services in rural areas. This innovative approach can increase access to healthcare and reduce the spatial mismatch between care providers and patients. As reported by Palozzi et al. (2020), the delivery of valuable healthcare services in rural and underserved areas can be achieved through novel technical innovations such as telemedicine, which enhances the process of service delivery.

By implementing these and other policy recommendations, it is possible to reduce the spatial mismatch between healthcare providers and patients in rural areas and improve access to primary care. These efforts hold great promise for enhancing the health and well-being of rural residents. The findings of our study underscore the importance of considering alternative theoretical frameworks in order to better understand the complex relationships between social, economic, and spatial factors in shaping access to essential services. Further research is needed to fully elucidate these relationships and to develop effective policy interventions to address disparities in access to primary medical care.

8.9 LIEN THÉMATIQUE

Cet article met en lumière que l'hypothèse du décalage spatial ne suffit pas à expliquer les disparités d'accès aux soins primaires, les zones défavorisées n'ayant pas nécessairement un accès limité. En revanche, la théorie des lieux centraux s'avère plus pertinente, car elle indique que l'activité médicale se concentre autour des centres urbains et des grands axes routiers, laissant les zones rurales mal desservies.

Les résultats de l'étude montrent que les résidents des zones rurales, souvent confrontés à des soins de qualité inférieure, se déplacent vers les centres urbains pour obtenir des services adéquats. Cela souligne l'importance de repenser le développement des services de santé, qui doit être mieux équilibré afin de répondre aux besoins des populations rurales. Il est également crucial d'explorer de nouveaux cadres théoriques pour appréhender de manière plus approfondie les disparités d'accès dans ces territoires.

L'étude révèle un décalage modéré mais significatif dans l'accès aux soins, influencé par des facteurs tels que les longues distances, la rareté des établissements de santé et le manque de professionnels de santé disposés à travailler en milieu rural.

Pour remédier à ces défis, plusieurs recommandations politiques sont proposées : accroître le financement des établissements de santé ruraux, créer des incitations pour attirer des professionnels de santé, développer des programmes de formation pour les résidents locaux et favoriser l'expansion des services de télémédecine.

La mise en œuvre de ces mesures pourrait contribuer à réduire les inégalités d'accès aux soins et à améliorer le bien-être des populations rurales. Enfin, l'étude encourage la conduite de recherches supplémentaires afin d'élaborer des interventions politiques efficaces, répondant ainsi aux enjeux complexes liés à l'accès aux soins dans un contexte de développement régional durable.

CHAPITRE 9 - CONCLUSION (GÉNÉRALE)

L'objectif fondamental de notre étude résidait dans l'évaluation approfondie de la relation entre le manque d'accessibilité aux soins médicaux dans les régions rurales, en mettant particulièrement l'accent sur les segments de population les plus vulnérables. Pour parvenir à cette compréhension, nous avons adopté la méthodologie E2SFCA, examinant ainsi ses implications pour la théorie du décalage spatial. En utilisant ce cadre théorique, notre article met en exergue le déficit d'accessibilité aux soins médicaux dans les populations rurales, mettant en évidence l'écart entre les besoins spécifiques de certaines catégories de la population et la rareté des services de soins primaires disponibles.

Notre démarche de recherche visait à établir des mesures permettant une meilleure appréhension des obstacles à l'accès aux soins de santé primaires dans les zones non urbaines, dans le contexte plus vaste du développement régional (voir figure 9.1). Souvent négligé par les décideurs, ce problème est souvent dissimulé par l'utilisation de statistiques simplistes, délibérément ou non, masquant les réelles difficultés auxquelles sont confrontées les populations pour accéder aux soins.

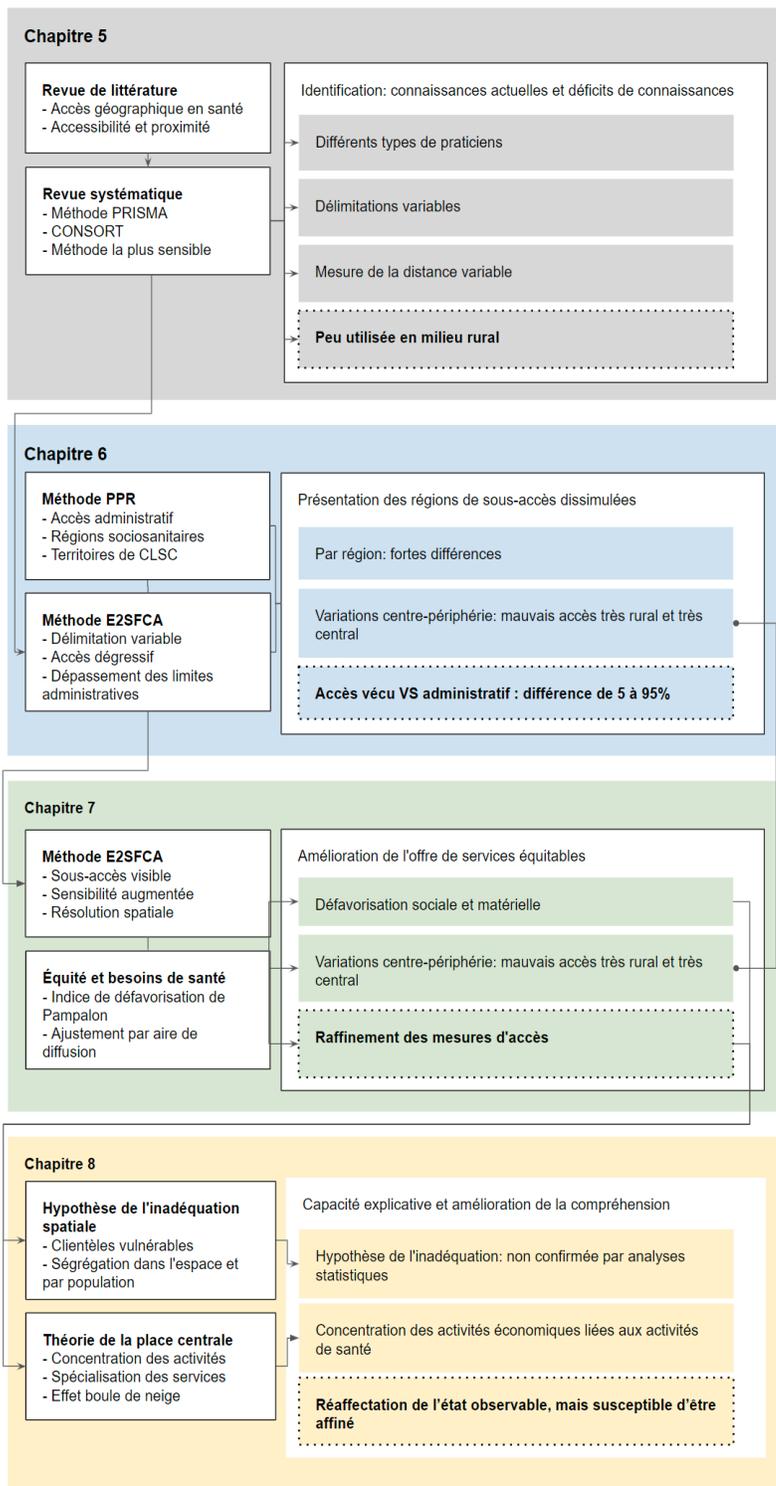


Figure 9.1: Articles publiés et éléments centraux

Un premier objectif était d'identifier une méthode optimale pour mesurer l'accès aux soins, échappant aux mesures traditionnelles telles que le ratio médecins par population, considérées comme insuffisantes. Les régions ciblées, à savoir le Bas-Saint-Laurent, la Gaspésie-les-Îles-de-la-Madeleine, la Côte-Nord et le Saguenay-Lac-Saint-Jean, ont été choisies en raison de leur caractère rural et de leur éloignement des grands centres urbains. Les habitants de ces régions sont souvent confrontés à des distances importantes pour accéder aux soins et à un manque de ressources médicales locales. Ainsi, il devient impératif de développer des méthodes fiables pour mesurer l'accès aux soins dans ces territoires, afin de mieux comprendre les défis auxquels ces populations sont confrontées et de mettre en œuvre des solutions adaptées.

Pour identifier la méthode la plus appropriée et équitable pour mesurer l'accès aux soins de santé primaires, nous avons réalisé une revue systématique de la littérature sur les mesures d'accès géographique aux soins de santé primaires dans les économies avancées. Suite à cette revue, nous avons appliqué la méthode la plus sensible, l'E2SFCA, à l'ensemble de nos quatre régions pour évaluer l'accès. En comparant les niveaux d'accès avec ceux de la méthode classique toujours utilisée par les décideurs, nous avons mis en évidence des différences significatives d'accès qui étaient effectivement dissimulées par la méthode gouvernementale. Nous avons ensuite intégré l'indice de défavorisation de Pampalon pour déterminer le niveau de besoin de santé, suivant l'exemple de McGrail et Humphreys (2009) en Australie, afin de perfectionner notre outil de mesure et le rendre plus équitable pour les populations vulnérables dont les besoins de santé auraient pu être négligés. Enfin, nous avons cherché à comprendre les mécanismes sous-jacents aux différences d'accès en explorant l'hypothèse de l'inadéquation spatiale et la théorie de la place centrale.

9.1 PRINCIPAUX RÉSULTATS

Notre approche méthodologique débute par une revue systématique de la littérature sur les mesures d'accès géographique aux soins de santé primaires, basée sur la méthode PRISMA. Celle-ci englobe l'examen de toutes les études publiées dans six bases de

données renommées telles qu'ABI/INFORM, MEDLINE, ScienceDirect, Scopus, Web of Science et Wiley Online Library. Deux formulaires distincts, l'un pour l'extraction des données et l'autre pour l'évaluation de la qualité selon le modèle CONSORT, ont été élaborés. Ces formulaires ont permis la collecte d'informations essentielles sur divers paramètres, tels que l'auteur, le titre, l'année de publication, la définition des soins primaires, la méthode utilisée, et d'autres aspects cruciaux.

Notre revue systématique, englobant 32 articles sur l'accès physique aux soins de santé primaires, a dévoilé que la méthode E2SFCA se révèle la plus sensible pour identifier les déficits d'accès en milieu rural. Une méthodologie basée sur la chalandise double modifiée a également émergé comme étant plus apte à cerner les déficits d'accès réels pour les populations rurales, intégrant la distance et la vulnérabilité des clientèles. Nous avons ensuite appliqué cette méthode à nos quatre régions géographiques, révélant des différences significatives avec la méthode traditionnelle gouvernementale. Les écarts observés, variant de 5 à 95%, soulignent l'importance cruciale de repenser les approches conventionnelles, particulièrement dans les zones rurales où l'accès routier joue un rôle prédominant.

L'ajout de l'indice de défavorisation de Pampalon dans notre analyse a permis d'affiner la méthodologie E2SFCA, offrant une dimension supplémentaire pour caractériser l'environnement local. Les différences d'accès de quelques pourcentages mises en lumière par cet indice soulignent son rôle essentiel dans l'optimisation des mesures d'accès en santé, particulièrement pour les populations vulnérables et les zones rurales.

L'analyse de la relation entre la carence en matière d'accessibilité aux soins médicaux dans les zones rurales s'est effectuée à travers l'hypothèse du décalage spatial. Cependant, notre évaluation rigoureuse de cette hypothèse et de la théorie des lieux centraux a démontré que l'accès aux soins médicaux primaires ne peut être expliqué de manière adéquate par le seul décalage spatial. La concentration des services près des centres urbains, soutenue par la théorie des lieux centraux, s'avère plus pertinente pour comprendre les dynamiques d'accessibilité. Ces résultats soulignent la nécessité d'adopter

des cadres théoriques alternatifs pour mieux appréhender les complexités liées à l'accès aux services de santé primaires, particulièrement dans les contextes ruraux.

Cette étude a mis en lumière l'importance cruciale d'adopter des approches méthodologiques avancées pour évaluer l'accès aux soins de santé primaires, notamment dans les régions rurales. À travers une revue systématique de la littérature et l'application rigoureuse de la méthode E2SFCA, nous avons pu identifier des déficits d'accès réels qui étaient occultés par les méthodes conventionnelles. L'intégration de l'indice de défavorisation de Pampalon a enrichi notre compréhension des disparités d'accès, offrant une perspective plus équitable et approfondie.

Nos résultats remettent en question l'efficacité des approches traditionnelles, telles que le ratio de professionnel par population, et soulignent l'urgence de moderniser nos outils d'évaluation. De plus, notre analyse critique des théories du décalage spatial et de la place centrale a mis en évidence la nécessité d'adopter des cadres théoriques plus adaptés pour comprendre les dynamiques complexes d'accessibilité aux soins de santé.

9.2 LIMITES ET DE L'ÉTUDE

Notre recherche, malgré ses contributions, comporte également certaines limitations intrinsèques. En premier lieu, la restriction de notre étude à quatre régions spécifiques plutôt qu'à l'ensemble de la province, du pays ou du globe, découle de contraintes inhérentes à la portée du projet de recherche, essentiellement mené par un étudiant-chercheur au sein d'une université de taille modeste, au sein d'un département restreint, tout en assumant un engagement professionnel à temps plein en tant que clinicien. L'expansion de la portée de l'étude ou la mise en place d'une collaboration avec une équipe de recherche plus vaste permettrait de pallier cette limitation, en permettant une investigation plus exhaustive et une validation accrue des résultats obtenus.

Deuxièmement, l'utilisation de données secondaires, bien que vérifiées individuellement pour l'ensemble des cliniques médicales, s'avère limitante dans la mesure où elle ne permet pas de comparer directement les données obtenues avec les données

réelles de consultation. L'accès à des données plus spécifiques de l'Assurance-maladie, bien que possible moyennant des ressources financières considérables, aurait permis d'établir des comparaisons plus précises, notamment en identifiant des îlots de nonaccès dans nos régions souffrant de déficits d'accès. Cette lacune pourrait être adressée dans le cadre de projets de recherche futurs, mettant l'accent sur l'acquisition de données plus exhaustives et pertinentes.

Enfin, la restriction de notre revue systématique aux articles publiés en anglais et en français constitue une limitation supplémentaire, dans la mesure où des connaissances importantes pourraient être omises en ne tenant pas compte des publications dans d'autres langues. De même, l'exclusion d'autres dimensions du développement économique dans notre analyse pourrait limiter la portée de nos conclusions. L'inclusion de publications dans d'autres langues ainsi que l'exploration d'autres aspects du développement économique pourraient enrichir notre compréhension des dynamiques d'accès aux soins de santé primaires dans les régions étudiées.

En somme, bien que notre recherche offre des perspectives novatrices sur l'accès aux soins de santé primaires dans les zones rurales, il est important de reconnaître et de prendre en compte les limites mentionnées pour interpréter nos résultats de manière appropriée. Ces limitations soulignent également des avenues potentielles pour des recherches futures, visant à approfondir notre compréhension des facteurs influençant l'accès aux soins de santé primaires et à informer des politiques et des interventions mieux ciblées pour répondre aux besoins des populations vulnérables.

9.3 APPORT DE L'ÉTUDE

Cette recherche marque une avancée dans l'évaluation de l'accès géographique aux services de santé primaires, introduisant des méthodologies modernes jusqu'alors peu explorées dans le contexte québécois. L'utilisation de la méthode E2SFCA, orientée vers la patientèle, pour mesurer l'accès dans des régions rurales spécifiques, constitue une contribution à la littérature scientifique. L'ajout de l'indice de défavorisation de Pampalon a

renforcé cette méthode, offrant une perspective plus nuancée en tenant compte des besoins spécifiques de la population étudiée.

Notre recherche a réussi à repousser les limites de la détection des variations en privilégiant une échelle géographique fine, capturant ainsi les subtilités des disparités dans les zones rurales. La méthode E2SFCA s'est affirmée comme étant mieux adaptée pour identifier les zones sous-desservies en matière de soins de santé primaires, remettant en question l'utilisation de ratios population-fournisseur basés sur des frontières administratives prédéfinies, particulièrement défavorables à l'accès rural.

L'application judicieuse de la méthodologie E2SFCA, renforcée par l'indice de privation de Pampalon, représente un avancement dans l'identification des zones déficitaires en médecins de soins primaires. Ces données peuvent guider le développement de programmes régionaux pour la main-d'œuvre médicale, favoriser l'installation de nouveaux prestataires dans les zones nécessiteuses, et contribuer à une planification médicale plus équitable.

La combinaison de la méthodologie E2SFCA et de l'indice de privation de Pampalon présente un potentiel significatif pour améliorer la planification médicale régionale, redistribuer les ressources de manière plus équitable et garantir un accès plus juste aux soins de santé de première ligne. Les résultats obtenus fournissent des bases solides pour éclairer les décideurs politiques dans l'identification des zones nécessitant des interventions ciblées et le développement de politiques visant à adresser les déterminants sociaux de la santé, renforçant ainsi l'accès aux services de santé essentiels, en particulier pour les populations vulnérables. Ces avancées méthodologiques ouvrent la voie à des initiatives plus éclairées et adaptées dans le domaine de la prestation des soins de santé primaires dans les régions rurales.

En fin de compte, cette étude offre des pistes précieuses pour les décideurs et les praticiens de la santé, mettant en évidence les lacunes existantes et proposant des approches plus sensibles et équitables pour évaluer et améliorer l'accès aux soins primaires. Des

recherches supplémentaires sont nécessaires pour affiner nos méthodologies et pour élucider les mécanismes sous-jacents aux disparités d'accès, afin de garantir une prestation de soins de santé plus juste et plus efficace pour tous les citoyens, quel que soit leur lieu de résidence.

9.4 RETOUR SUR L'AIRE ZONALE MODIFIABLE ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

Le problème de l'aire zonale modifiable se réfère à l'impact significatif que la définition des zones géographiques peut exercer sur les résultats des analyses spatiales. En d'autres termes, les conclusions extraites d'une analyse peuvent varier considérablement en fonction des unités spatiales choisies, qu'il s'agisse de quartiers, de régions ou de zones de chalandise. Cette variabilité peut engendrer des interprétations erronées des données, conduisant ainsi à des décisions inappropriées en matière de politiques publiques, si les résultats ne prennent pas en compte les différences intra- et interzonales

Notre étude a permis de réduire le problème de l'aire zonale modifiable en préconisant l'utilisation d'une zone de chalandise flottante en deux étapes (E2SFCA). Cette approche se manifeste à plusieurs niveaux :

9.4.1 Évaluation de l'accessibilité

L'E2SFCA a pour objectif d'évaluer l'accessibilité aux soins médicaux en intégrant à la fois l'offre et la demande, ainsi que les déterminants sociaux tels que la défavorisation. Cette méthode permet une évaluation plus précise en recourant à des zones de chalandise qui reflètent de manière plus adéquate les réalités locales. En évitant de se fonder uniquement sur des unités géographiques fixes, telles que les municipalités, l'E2SFCA contribue à réduire le risque d'erreurs associées à l'aire zonale modifiable.

L'analyse met en exergue l'importance de l'accès aux soins primaires pour les populations rurales, tout en soulignant le rôle crucial du transport et de la distance. Si l'évaluation de l'accessibilité repose sur des zones mal définies, cela risque de dissimuler des inégalités significatives. Par exemple, une zone trop étendue peut englober des zones

bien desservies, masquant ainsi des secteurs où l'accès aux soins est réellement problématique.

L'E2SFCA permet d'identifier de manière plus efficace les zones mal desservies en tenant compte non seulement du nombre de médecins, mais aussi de leur accessibilité géographique. Cette approche répond directement au problème du modèle zonal d'équilibre d'accès (PAZM) en fournissant une analyse qui prend en considération les spécificités géographiques des populations, plutôt que de se baser sur des moyennes ou des ratios pouvant occulter des disparités.

9.4.2 Inégalités et obstacles:

L'intégration de l'Indice de défavorisation de Pampalon à l'E2SFCA permet de cibler avec une précision accrue les populations vulnérables et les zones rurales à accès limité. Si cette analyse était réalisée à l'aide d'unités géographiques moins appropriées, certaines disparités pourraient rester inaperçues, entraînant ainsi des décisions politiques ne répondant pas aux besoins réels des communautés. Cette méthodologie prend en compte la PAZM en ajustant les zones de chalandise pour mieux refléter la réalité des déplacements et de l'accès aux services. En adoptant cette approche, il devient possible de surmonter les défis liés à la définition des zones.

De plus, l'E2SFCA favorise une allocation optimale des ressources ainsi que la conception d'interventions ciblées. En évitant les biais associés au PAZM, les décideurs peuvent élaborer des stratégies répondant efficacement aux besoins spécifiques des différentes zones géographiques, améliorant ainsi l'efficacité des interventions en santé publique.

Par ailleurs, la collaboration intersectorielle, facilitée par l'E2SFCA et l'IDP, remédie à la fragmentation des initiatives entre le secteur de la santé et d'autres domaines tels que l'éducation et le logement, permettant ainsi une approche coordonnée. En effet, l'E2SFCA peut être appliquée à divers secteurs stratégiques, ce qui contribue à une compréhension plus approfondie des dynamiques régionales et des inégalités, tout en

minimisant l'impact négatif de la PAZM sur les analyses. Toutefois, malgré la reconnaissance des zones mal desservies, des obstacles politiques et économiques subsistent.

9.4.3 Inadéquation spatiale et place centrale

L'hypothèse de l'inadéquation spatiale postule que les modèles de distribution des services de santé ne répondent pas toujours aux besoins des populations. Bien que le décalage spatial (SMH) permette d'interroger plusieurs variables au niveau local, il ne suffit pas à expliquer les disparités d'accès aux soins. Ainsi, même dans les zones défavorisées, bien que des services puissent être présents, leur accessibilité demeure problématique en raison de la localisation géographique des centres de soins.

La théorie de la place centrale affirme que les services, y compris les soins médicaux, tendent à se concentrer autour des centres urbains et des grands axes routiers. Cette dynamique spatiale contribue à l'isolement des zones rurales, souvent mal desservies, en raison de la répartition des services. En conséquence, les résidents de ces zones, malgré la disponibilité de services, doivent fréquemment se déplacer vers des centres urbains pour accéder à des soins de meilleure qualité. Cette situation illustre l'importance de la distance et de l'accessibilité dans l'analyse des services de santé.

9.4.4 Développement régional et futur

L'amélioration des services de transport et l'adaptation des politiques de santé aux besoins spécifiques des populations rurales sont essentielles pour favoriser la santé des résidents des zones rurales. En recourant à des analyses basées sur l'E2SFCA, les décideurs peuvent mieux cerner les domaines nécessitant des interventions, garantissant ainsi un développement régional plus équitable.

Le problème de l'aire zonale modifiable est donc directement pertinent pour la méthode E2SFCA, car il souligne l'importance de sélectionner des unités géographiques appropriées afin d'évaluer efficacement l'accessibilité aux soins et de cibler les

interventions politiques. Cette approche renforce la capacité à promouvoir l'équité et le bien-être communautaire dans le cadre d'un développement régional durable.

9.5 PISTES DE RECHERCHE FUTURES

L'étude de l'accès aux services de santé primaires dans les régions non-urbaines revêt donc une importance cruciale pour garantir l'équité et la qualité des soins de santé pour l'ensemble de la population. Dans cette optique, il est impératif d'explorer de nouvelles approches méthodologiques et de proposer des pistes de recherche innovantes pour mieux comprendre et améliorer l'accès aux services de santé primaires dans ces régions. Dans cette section, nous présentons plusieurs étapes pertinentes pour faire progresser la recherche dans ce domaine crucial.

Il serait avantageux de créer un programme ou une section au sein des tables de concertation, réunissant les acteurs clés du domaine de la santé, y compris les praticiens, les chercheurs, les décideurs politiques et les représentants de la communauté. Ce programme viserait à promouvoir l'utilisation de méthodes novatrices, favorisant ainsi l'amélioration de l'équité et de la santé pour l'ensemble des populations. En encourageant la collaboration et le partage des connaissances, ces initiatives pourraient conduire à des solutions plus efficaces et adaptées aux besoins spécifiques des régions non-urbaines.

Les avancées dans les méthodes de mesure de l'accès, telles que la méthode E2SFCA, offrent des possibilités prometteuses pour mieux comprendre les disparités d'accès aux services de santé primaires. Il serait judicieux d'appliquer ces nouvelles méthodes spécifiquement à certains types de clientèles particulièrement vulnérables, tels que les populations âgées, les communautés autochtones ou les personnes à faible revenu. En examinant attentivement les réalités de ces populations et en collaborant avec les acteurs locaux ainsi que divers regroupements communautaires, il serait possible d'identifier des solutions adaptées pour améliorer l'offre de services de santé et réduire les inégalités d'accès.

Outre les services de santé primaires, il serait intéressant d'étudier l'accès à d'autres types de services de santé, y compris des services privés tels que la dentisterie. L'application des nouvelles méthodes de mesure de l'accès à ces domaines permettrait de mieux comprendre les besoins de la population et de proposer des stratégies de redistribution des ressources pour favoriser l'équité dans l'accès à l'ensemble des services de santé. Cette approche holistique pourrait contribuer à améliorer la santé globale de la population et à réduire les disparités socio-sanitaires.

Les avancées méthodologiques dans le domaine de la recherche en sciences régionales sont essentielles pour comprendre les phénomènes territoriaux dans un contexte dynamique et changeant. En tenant compte des facteurs environnementaux qui façonnent rapidement le territoire, il est nécessaire d'adopter une approche intégrée pour analyser et interpréter les données géographiques. Cette approche permettrait de mieux appréhender les défis complexes auxquels sont confrontées les régions non-urbaines et de proposer des solutions adaptées à leur réalité spécifique.

En conclusion, l'avancement de la recherche sur l'accès aux services de santé primaires dans les régions non-urbaines nécessite l'exploration de nouvelles approches méthodologiques et l'adoption d'une perspective intégrée pour comprendre les dynamiques territoriales. En favorisant la collaboration entre les acteurs du domaine de la santé, en appliquant des méthodes novatrices et en explorant de nouveaux domaines de recherche, il est possible de progresser vers des solutions plus efficaces et équitables pour améliorer l'accès aux services de santé primaires dans les régions non-urbaines. Ces efforts contribueront à renforcer la santé et le bien-être de l'ensemble de la population, en réduisant les inégalités socio-sanitaires et en favorisant le développement durable des communautés.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Acemoglu, D. et Johnson, S. (2007). *Disease and development: The effect of life expectancy on economic growth*. *Journal of Political Economy*, 115(6), 925-985.
- Aday, A., Andersen, R. et Fleming, M. (1980). *Health care in the US: Equitable for whom*. Sage Publications.
- Aday, L. A. et Andersen, R. (1974). *A framework for the study of access to medical care*. *Health Services Research*, 9(3), 208-220.
- Agbenyo, F., Marshall Nunbogu, A. et Dongzagla, A. (2017). *Accessibility mapping of health facilities in rural Ghana*. *Journal of Transport & Health*, 6, 73-83. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.04.010>
- Agence de la santé et des services sociaux de Montréal. (2003). *Besoins et difficultés d'accès aux services de premier contact, Canada, Québec, Montréal - Analyse des données de l'enquête sur l'accès aux services de santé, 2003*. <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2003/03-704-01.pdf>
- Ahmad, S. (2012). *A GIS based investigation of spatial accessibility to health care facilities by local communities within an urban fringe area of Melbourne* (Doctoral dissertation, RMIT University).
- Alfano, N., Bertolucci, M., Saint Jonsson, A. et Tiberghien, B. (2018). *Accès aux soins en contexte de désertification médicale: un rôle tampon joué par la « chaîne de secours » ? Le cas des sapeurs-pompiers français*. *Gestion et Management Public*, 6(1), 51-70. <https://doi.org/10.3917/gmp.063.0051>
- Alix, C., Blaser, C. et Lo, E. (2018). *Les inégalités sociales de mortalité prématurée au Québec et dans ses régions: différentes mesures, différentes perspectives*. *Espace Populations Sociétés*, 2018(1-2), 1-16. <https://doi.org/10.4000/eps.7346>
- Aljassim, N. et Ostini, R. (2020). *Health literacy in rural and urban populations: A systematic review*. *Patient Education and Counseling*, 103(10), 2142-2154. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2020.06.008>
- Almeida, N., Lourdes Oliveira, I. et Salgueiro Marques, A. (2017) *Communauté, sociabilité et bien commun : approche internationale, Communication et organisation*. *Revue scientifique francophone en Communication organisationnelle*, (52), pp. 5–12. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.5615>.

- Al-Taiar, A., Clark, A., Longenecker, J. C. et Whitty, C. J. M. (2010). *Physical accessibility and utilization of health services in Yemen*. *International Journal of Health Geographics*, 9, 38. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-9-38>
- Amiri, S., Espenschied, J. R., Roll, J. M. et Amram, O. (2020). *Access to primary care physicians and mortality in Washington State: application of a 2-step floating catchment area*. *Journal of Rural Health*, 36, 292–299. <https://doi.org/10.1111/jrh.12402>
- Andersen, R. et Aday, L. A. (1978). *Access to Medical Care in the U.S.: Realized and Potential*. *Medical Care*, 16(7), 533–546. <https://doi.org/10.1097/00005650-197807000-00001>
- Andersen, R. M., McCutcheon, A., Aday, L. A., Chiu, G. Y. et Bell, R. (1983). *Exploring dimensions of access to medical care*. *Health Services Research*, 18(1), 49–74.
- Andersen, R. et Newman, J. F. (2005). *Societal and Individual Determinants of Medical Care Utilization in the United States*. *Milbank Quarterly*, 83(4), Online-only-Online-only. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0009.2005.00428.x>
- Ansari, Z. (2007). *A Review of Literature on Access to Primary Health Care*. *Australian Journal of Primary Health*, 13(2), 80. <https://doi.org/10.1071/PY07026>
- Antman, E. M., Lau, J., Kupelnick, B., Mosteller, F. et Chalmers, T. C. (1992). *A comparison of results of meta-analyses of randomized control trials and recommendations of clinical experts: treatments for myocardial infarction*. *Jama*, 268(2), 240-248.
- Apparicio, P. (2006). *L'identification et la qualification des espaces de pauvreté à Montréal*. *Cahiers de géographie du Québec*, 50(141), 523. <https://doi.org/10.7202/014896ar>
- Apparicio, P., Shearmur, R., Brochu, M. et Dussault, G. (2003). *The measure of distance in a social science policy context: Advantages and costs of using network distances in eight Canadian metropolitan areas*. *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*, 7, 105–131.
- Apparicio, P., Abdelmajid, M., Riva, M. et Shearmur, R. (2008). *Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: distance types and aggregation-error issues*. *International Journal of Health Geographics*, 7, 7. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-7-7>
- Apparicio, P., Gelb, J., Dubé, A. S., Kingham, S., Gauvin, L. et Robitaille, É. (2017). *The approaches to measuring the potential spatial access to urban health services*

- revisited: distance types and aggregation-error issues*. International Journal of Health Geographics, 16(1), 32. <https://doi.org/10.1186/s12942-017-0105-9>
- Arcury, T. A., Preisser, J. S., Gesler, W. M. et Powers, J. M. (2005). *Access to transportation and health care utilization in a rural region*. Journal of Rural Health, 21, 31–8. <https://doi.org/10.1111/j.1748-0361.2005.tb00059.x>
- Arora, S. (2001). *Health, Human Productivity, and Long-Term Economic Growth*. Journal of Economic Literature, 39(4), 1137-1176.
- Arpin-Simonetti, E. (2018). *Développement régional: Un Québec en morceaux*. Relations, 798, 14-16.
- Audibert, M. (1986). *Agricultural non-wage production and health status: A case study in a tropical environment*. Journal of Development Economics, 24(2), 275-291.
- Audibert, M. (1997a). *La cohésion sociale est-elle un facteur de l'efficacité technique des exploitations agricoles en économie de subsistance?* Revue d'économie du développement, 5(3), 69–90. <https://doi.org/10.3406/recod.1997.969>
- Audibert, M. (1997b). *Technical inefficiency effects among paddy farmers in the villages of the "Office du Niger", Mali, West Africa*. Journal of Productivity Analysis, 8(4), 379-394.
- Audibert, M., Mathonnat, J., Henry M. C. et Nzeyimana I. (1999). *Rôle du paludisme dans l'efficacité technique des producteurs de coton du nord de la Côte-d'Ivoire*. Revue d'économie du développement, 7(4), 121–148. <https://doi.org/10.3406/recod.1999.1010>
- Audibert, M., Mathonnat, J. et Henry, M. C. (2003). *Malaria and property accumulation in rice production systems in the savannah zone of Cote d'Ivoire*. Tropical Medicine and International Health, 8(5), 471–483. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3156.2003.01051.x>
- Audibert, M., Brun, J. F., Mathonnat, J. et Henry, M. C. (2009). *Effets économiques du paludisme sur les cultures de rente : l'exemple du café et du cacao en Côte d'Ivoire*. Revue d'économie du développement, 17, 145. <https://doi.org/10.3917/edd.231.0145>
- Babitsch, B., Gohl, D. et Von Lengerke, T. (2012). *Re-visiting Andersen's behavioral model of Health Services Use: a systematic review of studies from 1998–2011*. GMS Psycho-Social-Medicine, 9. <https://doi.org/10.3205/psm000089>
- Bagheri, N., Benwell, G. L. et Holt, A. (2005). *Measuring spatial accessibility to primary health care*. Présenté at the 17th Annual Colloquium of the Spatial Information Research Centre (SIRC 2005: A Spatio-temporal Workshop), Dunedin, New Zealand.

- Bailly, A. et Périat, M. (2003). *Activités de santé et développement régional : une approche métrique*. Géocarrefour, 78(3), 235–8. <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.2124>
- Banerjee, S. (2021). *Determinants of rural-urban differential in healthcare utilization among the elderly population in India*. BMC Public Health, 21(1), 1-18.
- Barlow, R. (1967). *The economic effects of malaria eradication*. The American Economic Review, 57(2), 130-148.
- Barrett, O. (2016). *Measuring Accessibility to Primary Health Care Across the Urban-Rural Continuum in the Province of Alberta*. Dissertation. University of Calgary. Retrieved from <https://doi.org/10.11575/PRISM/26852>
- Barro, R. J., Mankiw, N. G. et Sala-I-Martin, X. (1992). *Capital mobility in neoclassical models of growth* (No. w4206). National Bureau of Economic Research.
- Barro, R.J. (2006). *Health and Economic Growth*. p. 39.
- Basu, S., Berkowitz, S. A., Phillips, R. L., Bitton, A., Landon, B. E. et Phillips, R. S. (2019). *Association of Primary Care Physician Supply with Population Mortality in the United States, 2005-2015*. JAMA Internal Medicine, 179(4), 506. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.7624>
- Bates, A. (2008). *The development of a “Postcode Best Fit” methodology for producing Population Estimates for different geographies*. Population Trends, 8.
- Bauer, J. et Groneberg, D.A. (2016). *Measuring spatial accessibility of health care providers – introduction of a variable distance decay function within the floating catchment area (FCA) method*. PLoS ONE, 11(7):e0159148. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159148>
- Bauer, J., Müller, R., Brüggmann, D. et Groneberg, D.A. (2018). *Spatial accessibility of primary care in England: a cross-sectional study using a floating catchment area method*. Health Serv Res, 53(3):1957–78. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12731>
- Bauer, J., Klingelhöfer, D., Maier, W., Schwettmann, L. et Groneberg, D.A. (2020). *Prediction of hospital visits for the general inpatient care using floating catchment area methods: a reconceptualization of spatial accessibility*. Int J Health Geogr, 19, 29. <https://doi.org/10.1186/s12942-020-00223-3>
- Begg, C., Cho, M. et Eastwood, S. (1996). *Improving the quality of reporting of randomized controlled trials: the CONSORT statement*. JAMA, 276(8), 637–639. <https://doi.org/10.1001/jama.276.8.637>
- Belhedi, A. (2016). *Le développement territorial*. https://www.academia.edu/27125512/Le_d%C3%A9veloppement_territorial

- Bell, C., Devarajan, S. et Gersbach, H. (2003). *The Long-Run Economic Costs of AIDS: Theory and an Application to South Africa (Policy Research Working Papers)*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-3152>
- Bell, S., Wilson, K., Shah, T. I., Gersher, S. et Elliott, T. (2012). *Investigating impacts of positional error on potential health care accessibility*. *Spatial and Spatiotemporal Epidemiology*, 3(1), 17–29. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2012.02.003>
- Bell, S., Wilson, K., Bissonnette, L. et Shah, T. (2013). *Access to primary health care: does neighborhood of residence matter?* *Annals of the American Association of Geographers*, 103(1), 85–105. <https://doi.org/10.1080/00045608.2012.685050>
- Benoit, M., Bouchard, L., Leis, A. et Garceau, M. L. (2012). *Les inégalités sociales de santé affectant les communautés francophones en situation minoritaire au Canada*. *Reflets*, 18(2), 10-18.
- Bentham, G. et Haynes, R. (1985). *Health, personal mobility and the use of health services in rural Norfolk*. *Journal of Rural Studies*, 1(3), 231-9. [https://doi.org/10.1016/0743-0167\(85\)90106-8](https://doi.org/10.1016/0743-0167(85)90106-8)
- Berthélemy, J.-C. et Thuilliez, J. (2013). *Santé et développement : une causalité circulaire*. *Revue d'économie du développement*, 21(2), 119. <https://doi.org/10.3917/edd.272.0119>
- Bhargava, A., Jamison, D. T., Lau, L. J. et Murray, C. J. L. (2001). *Modeling the effects of health on economic growth*. *Journal of Health Economics*, 18.
- Bisiaux, R. (2011). *Comment définir la pauvreté : Ravallion, Sen ou Rawls ?* *L'Économie politique*, 49(1), pp. 6–23. <https://doi.org/10.3917/leco.049.0006>.
- Bissonnette, L., Wilson, K., Bell, S. et Shah, T. I. (2012). *Neighbourhoods and potential access to health care: the role of spatial and aspatial factors*. *Health & Place*, 18(4), 841–53. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2012.03.007>
- Bissonnette, J. A. (2017). *Avoiding the scale sampling problem: A consilient solution*. *The Journal of Wildlife Management*, 81(2), 192–205. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21187>
- Blanford, J. I., Kumar, S., Luo, W. et MacEachren, A. M. (2012). *It's a long, long walk: accessibility to hospitals, maternity and integrated health centers in Niger*. *International Journal of Health Geographics*, 11(1), 24. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-11-24>
- Blair, A., Gariépy, G. et Schmitz, N. (2015). *The longitudinal effects of neighborhood social and material deprivation change on psychological distress in urban, community-dwelling Canadian adults*. *Public Health*, 129(7), 932-940.

- Bloom, D. E. et Canning, D. (2008). *Global demographic change: dimensions and economic significance*. *Population and Development Review*, 34, 17–51. <https://doi.org/10.3386/w10817>
- Bloom, D. E. et Finlay, J.E. (2009). *Demographic Change and Economic Growth in Asia*. *Asian Economic Policy Review*, 4(1), 45–64. <https://doi.org/10.1111/j.1748-3131.2009.01106.x>
- Bloom, D. E. et Malaney, P. N. (1998). *Macroeconomic consequences of the Russian mortality crisis*. *World Development*, 26(11), 2073–2085. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(98\)00098-9](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(98)00098-9)
- Boisvert, I. (2019). *Mécanismes d'accès aux services de proximité: état des connaissances*. Québec, Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS), Direction des services sociaux.
- Borenstein, M., Cooper, H., Hedges, L. et Valentine, J. (2009). *Effect sizes for continuous data*. *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (2nd ed., pp. 221–235).
- Bouba-Olga, O. et Grossetti, M. (2008). *Socio-économie de proximité*. *Revue d'économie régionale et urbaine*, (3), 311-328.
- Bouhon, J.-P. (2016). *L'approche communautaire : un liant interdisciplinaire ?* Fédération des maisons médicales. <https://www.maisonmedicale.org/l-approche-communautaire-un-liant-interdisciplinaire/>
- Boulos, M. N. K. (2004). *Towards evidence-based, GIS-driven national spatial health information infrastructure and surveillance services in the United Kingdom*. *International Journal of Health Geographics*, 3, 1. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-3-1>
- Bourgueil, Y., Ramond-Roquin, A. et Schweyer, F.-X. (2021). *Qu'appelle-t-on « soins primaires » ?* dans *Les soins primaires en question(s)* (pp. 5–13). Rennes: Presses de l'EHESP. <https://www.cairn.info/les-soins-primaires-en-question-9782810908820-p-5.htm>
- Bouron, J.-B. et Georges, P.-M. (2019). *Les territoires ruraux en France*. Ellipses Marketing. Retrieved from <https://journals.openedition.org/lectures/30839>
- Bourque, D. et Favreau, L. (2005). *Le développement des communautés et la santé publique au Québec*. *Service social*, 50(1), 295–308. <https://doi.org/10.7202/011352ar>
- Brabyn, L. et Barnett, R. (2004). *Population need and geographical access to general practitioners in rural New Zealand*. *N Z Med J*. 117(1201):U1063.

- Brannan, M. J., Fleetwood, S., O'Mahoney, J. et Vincent S. (2017). *Critical Essay: Meta-analysis: A critical realist critique and alternative*. Human Relations, 70(1), 11–39. <https://doi.org/10.1177/0018726716674063>
- Browne, A. (2010). *Issues Affecting Access to Health Services in Northern, Rural and Remote Regions of Canada*. Northern Article Series. University of Northern British Columbia.
- Bruna, M.G., Ben Lahouel, B. et Gaies, B. (2022). *Dans les brumes de l'endogénéité. Une étude critique des relations entre performance sociétale et performance économique*. Management et Sciences Sociales, 33(2), 99–115. <https://doi.org/10.3917/mss.033.0099>
- Brundtland, G., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Chidzero, B., Fadika, L., Hauff, V., Lang, I., Shijun, M. et de Botero, M. M. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. United Nations General Assembly document A/42/427.
- Bryant, J. et Delamater, P. L. (2019). *Examination of spatial accessibility at micro- and macro-levels using the enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method*. Annals of GIS, 25, 219–229. <https://doi.org/10.1080/19475683.2019.1641553>
- Busato, A. et Künzi, B. (2008). *Primary care physician supply and other key determinants of health care utilisation: The case of Switzerland*. BMC Health Services Research, 8(1), 8. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-8-8>
- Buzza, C., Ono, S. S., Turvey, C., Wittrock, S., Noble, M., Reddy, G. Kaboli, P. J. et Schacht Reisinger, H. (2011). *Distance is relative: Unpacking a principal barrier in rural healthcare*. Journal of General Internal Medicine, 26(S2), 648–654. <https://doi.org/10.1007/s11606-011-1762-1>
- Caldwell, J. T., Ford, C. L., Wallace, S. P., Wang, M. C. et Takahashi, L. M. (2017). *Racial and ethnic residential segregation and access to health care in rural areas*. Health & Place, 43, 104–112. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2016.11.015>
- Camus. (2019). *Trajectoires d'innovation: Des émergences à la reconnaissance* (1st ed.). Presses de l'Université du Québec. <https://doi.org/10.2307/j.ctvggx4hk>
- Canadian Institute for Health Information. (2020). *A profile of physicians in Canada*. [Infographic].
- Canizares, M., Davis, A. M. et Badley, E. M. (2014). *The pathway to orthopaedic surgery: A population study of the role of access to primary care and availability of orthopaedic services in Ontario, Canada*. BMJ Open, 4(7), e004472. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-004472>

- Carrincazeaux, C., Lung, Y. et Vicente, J. (2008). *The scientific trajectory of the French School of Proximity: Interaction- and institution-based approaches to regional innovation systems*. *European Planning Studies*, 16(5), 617–628. <https://doi.org/10.1080/09654310802049117>
- Cariou, C., Dufeu, I. et Leconte, P. (2020). *I. François Perroux – Économie, pouvoir et stratégie*. dans *Les grands auteurs en stratégie* (pp. 28–44). Caen: EMS Editions. <https://doi.org/10.3917/ems.loili.2020.01.0028>
- Cervigni, F., Suzuki, Y., Ishii, T. et Hata, A. (2008). *Spatial accessibility to pediatric services*. *J Community Health*, 33(6), 444–8. <https://doi.org/10.1007/s10900-008-9112-x>
- Chaix, B., Merlo, J., Subramanian, S. V., Lynch, J. et Chauvin, P. (2005). *Comparison of a spatial perspective with the multilevel analytical approach in neighborhood studies: The case of mental and behavioral disorders due to psychoactive substance use in Malmö, Sweden, 2001*. *American Journal of Epidemiology*, 162(2), 171–182. <https://doi.org/10.1093/aje/kwi175>
- Champagne, F. (1991). *Structural and political models of analysis of the introduction of an innovation in organizations: The case of the change in the method of payment of physicians in long-term care hospitals*. *Health Services Management Research*, 4(2), 94-111.
- Champagne, F., Contandriopoulos, A. P., Ste-Marie, G. et Chartrand, E. (2018). *L'accessibilité aux Services de Santé et aux Services Sociaux au Québec*. École de santé publique (ESPUM) et Institut de Recherche en santé publique (IRSPUM) Université de Montréal.
- Chan, E., Serrano, J., Chen, L., Stieb, D. M., Jerrett, M. et Osornio-Vargas, A. (2015). *Development of a Canadian socioeconomic status index for studying health outcomes related to environmental pollution*. *BMC Public Health*, 15(1), 1-8.
- Chapman, J. L., ET AL. (2004). *Systematic review of recent innovations in service provision to improve access to primary care*. *The British Journal of General Practice*, 54(502), 374–381.
- Charreire, H. et Combier, E. (2009). *Poor prenatal care in an urban area: A geographic analysis*. *Health & Place*, 15, 412–419.
- Chauvel, L. (2016). *The Intensity and Shape of Inequality: The ABG Method of Distributional Analysis*. *Review of Income and Wealth*, 62(1), pp. 52–68. <https://doi.org/10.1111/roiw.12161>
- Chen, J. et Hou, F. (2002). *Unmet needs for health care*. *Health Rep*, 13(2), pp. 23–34.

- Chen, X. et Jia, P. (2019). *A comparative analysis of accessibility measures by the two-step floating catchment area (2SFCA) method*. International Journal of Geographical Information Science, 33(9), pp. 1739–1758. <https://doi.org/10.1080/13658816.2019.1591415>
- Christie, S. et Fone, D. (2003). *Equity of access to tertiary hospitals in Wales: a travel time analysis*. Journal of Public Health, 25(4), pp. 344–350.
- Church, R. L. (2018). *Tobler's Law and Spatial Optimization: Why Bakersfield?* International Regional Science Review, 41(3), pp. 287–310. <https://doi.org/10.1177/0160017616650612>
- Claval, P. (1978). *Espace et justice sociale*. Espace géographique, 7(4), pp. 303–305. <https://doi.org/10.3406/spgeo.1978.1840>.
- Coffee, N., Turner, D., Clark, R. A., Eckert, K., Coombe, D., Hugo, G., Van Gaans, D., Wilkinson, D., Stewart, S. et Tonkin, A. A. (2012). *Measuring national accessibility to cardiac services using geographic information systems*. Applied Geography, 34, pp. 445–455. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.01.007>
- COGME. (1995). *Physician Workforce Funding Recommendations for Department of Health and Human Services' Programs*, Seventh Report.
- Colwill, J. M., Cultice, J. M. et Kruse, R. L. (2008). *Will Generalist Physician Supply Meet Demands Of An Increasing And Aging Population?: Projected shortages could be alleviated if the United States produced four additional generalist graduates in each family and internal medicine residency program each year*. Health Affairs, 27(Suppl1), pp. w232–w241. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.27.3.w232>
- Côté-Boudreault, F. (2013). *Les peuples en tant qu'agents : l'agentivité collective de List et Pettit appliquée aux nations*. Ithaque, 12, p. 53-75. http://www.revueithaque.org/fichiers/Ithaque12/Cote_Boudreau.pdf
- Cooper, R. A., Getzen, T. E., Mckee, H. J. et Laud, P. (2002). *Economic and demographic trends signal an impending physician shortage*. Health affairs, 21(1), pp.140-154.
- Coruble, G., Sauze, L. et Riff, H. (2014). *Quelle stratégie peut développer une Agence régionale de santé pour réduire les inégalités sociales de santé ?* Santé Publique, 26(5), p. 621. <https://doi.org/10.3917/spub.145.0621>.
- Coughlin, S. S., Clary, C., Johnson, J.A., Berman, A., Heboyan, V., Benevides, T., Moore, J. et George, V. (2020). *Continuing Challenges in Rural Health in the United States*.
- Cromley, E. K. et McLafferty, S. L. (2011). *GIS and public health*. Guilford Press. 419p.

- Crooks V. A., Schuurman N. (2012). *Interpreting the results of a modified gravity model: examining access to primary health care physicians in five Canadian provinces and territories*. BMC Health Serv Res. 12:230. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-12-230>
- Cuddington, J. T. et Hancock, J.D. (1994). *Assessing the impact of AIDS on the growth path of the Malawian economy*. Journal of Development Economics, 43(2), pp. 363–368. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(94\)90013-2](https://doi.org/10.1016/0304-3878(94)90013-2)
- Cui Y. A. (2014). *GIS-based Approach to the Characterisation of Spatial Accessibility to Primary Health Care Facilities in the Melbourne Metropolitan Area*. Dissertation. RMIT University; Consulté le 10 octobre 2022. <https://researchrepository.rmit.edu.au/esploro/outputs/graduate/A-GIS-based-approach-to-the-characterisation-of-spatial-accessibility-to-primary-health-care-facilities-in-the-Melbourne-metropolitan-area/9921861567001341>
- Culyer, A. J. et Wagstaff, A. (1993). *Equity and equality in health and health care*. Journal of health economics, 12(4), 431-457.
- Cyr, M. E., Etchin, A. G., Guthrie, B. J. et Benneyan, J. C. (2019). *Access to specialty healthcare in urban versus rural US populations: a systematic literature review*. BMC Health Services
- Dai D. (2010). *Black residential segregation, disparities in spatial access to health care facilities, and late-stage breast cancer diagnosis in metropolitan Detroit*. Health Place. 16(5): 1038–52. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2010.06.012>
- Dalmas L., Leandri, M., Rouzier, R. et Héquet, D. (2022). *Les coûts environnementaux liés aux transports dans l'évaluation économique d'un parcours de soins : application à la prise en charge du cancer du sein dans l'ouest francilien*. Rev Econ Reg Urbaine. (4): 563–86. <https://doi.org/10.3917/reru.224.0563>
- Dark, S. J. et Bram, D. (2007). *The modifiable areal unit problem (MAUP) in physical geography*. Progress in Physical Geography: Earth and Environment, 31(5), pp. 471–479. <https://doi.org/10.1177/0309133307083294>
- Delamater, P. L., Shortridge, A. M. et Kilcoyne, R.C. (2019). *Using floating catchment area (FCA) metrics to predict health care utilization patterns*. BMC Health Services Research, 19(1), p. 144. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-3969-5>
- Dennis, C., Marsland, D. et Cockett, T. (2002). *Central place practice: shopping centre attractiveness measures, hinterland boundaries and the UK retail hierarchy*. Journal of Retailing and Consumer Services, 9(4), pp. 185–199. [https://doi.org/10.1016/S0969-6989\(01\)00021-2](https://doi.org/10.1016/S0969-6989(01)00021-2)
- Desmarais-Tremblay, M. (2021). *Généalogie du principe d'équité horizontale. Une contribution à l'histoire de la normativité en théorie des finances publiques*. Revue

- de philosophie économique, 22(2), pp. 149–176.
<https://doi.org/10.3917/rpec.222.0149>
- Desmeules M., Pong R. et Lagacé, C. D. (2006). *How healthy are rural Canadians? An Assessment of their Health Status and Health Determinants*. Canadian Institute for Health Information; 2006.
- Devries, J. J., Nijkamp, P. et Rietveld, P. (2009). *Exponential or power distance-decay for commuting? An alternative specification*. *Environment and planning A* 41, 461–480.
- Dewulf B., Neutens T., De Weerd Y. et Van De Weghe, N. (2013). *Accessibility to primary health care in Belgium: an evaluation of policies awarding financial assistance in shortage areas*. *BMC Fam Pract.*;14:122. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-14-122>
- Diez Roux, A.V. et Mair, C. (2010). *Neighborhoods and health: Neighborhoods and health*. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1186(1), pp. 125–145.
<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05333.x>
- Di Méo, G. et Buléon, P. (2005). *L'espace social. Lecture géographique des sociétés*. Armand Colin, 304 pages. *Espace populations sociétés. Space populations societies*, (2007/1), 130-131.
- Dill, M. J. et Salsberg, E. S. (2008). *The complexities of physician supply and demand: projections through 2025*. Association of American Medical Colleges.
- Divay, G., Touati, N., Micheau, M et Gagnon, F. (2021). *Contribution à la démarche régionale concertée en développement social des Laurentides*. ÉNAP. 282p.
- Dixon-Woods, M., Cavers, D., Agarwal, S., Annandale, E. Arthur, A., Harvey, J. Hsu, R., Katbamna, S., Olsen, R. Smith, L., Riley, R. et Sutton, A. J. (2006). *Conducting a critical interpretive synthesis of the literature on access to healthcare by vulnerable groups*. *BMC medical research methodology*, 6(1), p. 35.
- Dodd, R. et Cassels, A. (2006). *Health, development and the Millennium Development Goals*. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*. 100(5–6), pp. 379–387.
<https://doi.org/10.1179/136485906X97471>
- Donabedian, A. (1972). *Models for Organizing the Delivery of Personal Health Services and Criteria for Evaluating Them*. *The Milbank Memorial Fund Quarterly*. 50(4), pp. 103–154. <https://doi.org/10.2307/3349436>
- Donohoe J., Marshall V., Tan X., Camacho F. T., Anderson R. T. et Balkrishnan R. (2016). *Spatial access to primary care providers in Appalachia: evaluating current methodology*. *J Prim Care Community Health*. 7(3):149–58.
<https://doi.org/10.1177/2150131916632554>

- Drackley, A., Newbold, K. B. et Taylor, C. (2011). *Defining Socially-Based Spatial Boundaries in the Region of Peel, Ontario, Canada*. *International Journal of Health Geographics*, 10(1). p. 38. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-10-38>
- Drolet, M. (1986). *L'approche communautaire : un moment pour réfléchir sur l'orientation du service social*. *Service social*, 35(3), pp. 416–444. <https://doi.org/10.7202/706322ar>
- Drolet, M., Arcand, I., Benoît, J., Savard, J., Savard, S. et Lagacé, J. (2015). *Agir pour avoir accès à des services sociaux et de santé en français : des Francophones en situation minoritaire nous enseignent quoi faire!* *Canadian Social Work Review / Revue canadienne de service social*, 32(1–2), pp. 5–26. <https://doi.org/10.7202/1034141ar>
- Duclos, C. (2019). *Le système professionnel québécois d'hier à aujourd'hui : portrait et analyse de l'encadrement des ordres professionnels sous l'angle de la protection du public*. *Les Cahiers de droit*, 60(3), pp. 795–872. <https://doi.org/10.7202/1064655ar>
- Dulin, M., Ludden, T. M., Tapp, H., Smith, H. A., Urquieta de Hernandez, B., Blackwell, J. et Furuseth, O. J. (2010). *Geographic Information Systems (GIS) Demonstrating Primary Care Needs for a Transitioning Hispanic Community*. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 23(1), pp. 109–120. <https://doi.org/10.3122/jabfm.2010.01.090136>
- Duplessis, V. (2001). *Definitions of rural*. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/21-006-x/21-006-x2001003-eng.pdf> (Consulté le 10 octobre 2022).
- Egger, M., Smith, G. D., Schneider, M. et Minder, C. (1997). *Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test*. *BMJ (Clinical research ed.)*, 315(7109), pp. 629–634. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7109.629>
- Émond, A., Gosselin, J.-C. et Dunnigan, L. *Cadre conceptuel de la santé et de ses déterminants résultat d'une réflexion commune*. Québec: Santé et services sociaux Québec. [Direction des communications. <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/1987647> (Consulté le 20 avril 2020).
- Escobar, D. F., Williamson, I., Water, E., Green, J., Hugo, G. et Rudd, C. (1997). *The Role of GIS in The Management of Primary Health Care Services*. p. 10.
- Evans, D. R. (1994). *Enhancing quality of life in the population at large*. *Social Indicators Research*, 33(1–3), pp. 47–88.
- Farrington, J. et Farrington, C. (2005). *Rural accessibility, social inclusion and social justice: towards conceptualisation*. *J Transp Geogr.* 13(1):1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2004.10.002>

- Farry, P., Thompson, R., Robertson, H., Benwell, G. et Williamson, M. (2008). *The role of GIS in supporting evidence-based rural health service planning and evaluation*. 35, 8.
- Fédération nationale de la Mutualité Française. 2020. *Accès territorial aux soins : les inégalités ne sont pas définitives*. Place de la santé. 48p.
- Field, K. (2000). *Measuring the need for primary health care: an index of relative disadvantage*. *Applied Geography*, 20(4), pp. 305–332. [https://doi.org/10.1016/S0143-6228\(00\)00015-1](https://doi.org/10.1016/S0143-6228(00)00015-1)
- Field, K. S. (2001). *Socio-economic and locational determinants of accessibility and utilization of primary health-care*. *Health and Social Care in the Community*, p. 16.
- Fields, B. E., Bigbee, J. L. et Bell, J.F. (2016). *Associations of Provider-to-Population Ratios and Population Health by County-Level Rurality: Provider Ratios and County-Level Health*. *The Journal of Rural Health*, 32(3), pp. 235–244. <https://doi.org/10.1111/jrh.12143>
- Fingleton, B. et Le Gallo, J. (2012). *Endogénéité et autocorrélation spatiale : quelle utilité pour le modèle de Durbin ?* *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, février(1), pp. 3–17. <https://doi.org/10.3917/rru.121.0003>
- Fleet, R., Archambault, P., Plant, J. et Poitras, J. (2013). *L'accès aux soins d'urgence en milieu rural au Canada: y a-t-il lieu de s'inquiéter?* *CJEM* 15, 194–197. <https://doi.org/10.2310/8000.2013.121008F>
- Fleury, M. J. (2019). *Surveillance de l'utilisation des urgences au Québec par les patients ayant des troubles mentaux*. Institut national de santé publique du Québec, BIESP, Bureau d'information et d'études en santé des populations.
- Flowerdew, R. (2011). *How serious is the Modifiable Areal Unit Problem for analysis of English census data?* *Population Trends*, 145(1), pp. 106–118. <https://doi.org/10.1057/pt.2011.20>
- Foley, R., Charlton, M. C. et Fotheringham, A. S. (2012). *GIS in health and social care planning*. p. 22.
- Fone D. L., Christie S. et Lester, N. (2006). *Comparison of perceived and modelled geographical access to accident and emergency departments: a cross-sectional analysis from the Caerphilly Health and Social Needs Study*. *Int J Health Geogr*. 5:16. DOI: 10.1186/1476-072X-5-16
- Fontan, J.-M. (2008). *Développement territorial et innovation sociale : l'apport polanyien*. *Interventions économiques* [Preprint]. (38). <https://doi.org/10.4000/interventionseconomiques.369>

- Fortney, J., Rost, K., Warren, J. (2000). *Comparing Alternative Methods of Measuring Geographic Access to Health Services*. 12p.
- Fotheringham, A. S. (1981). *Spatial structure and distance-decay parameters*. *Annals of the Association of American Geographers*, 71(3), pp. 425–436.
- Fotheringham, A. S. et O’Kelly, M. E. (1989). *Spatial interaction models: formulations and applications*. Kluwer Academic Publishers Dordrecht.
- Foucart, T. (2006). *Colinéarité et régression linéaire*. *Mathématiques et sciences humaines. Mathematics and social sciences*, (173).
- Fourcade, N. et Von Lennep, F. (2016). *L’état de santé des Français*. dans *Traité de santé publique*. Cachan: Lavoisier (Traités), pp. 131–139. <https://doi.org/10.3917/lav.bourd.2016.01.0156>
- Fournier, M. A. (2001). *Les politiques de main-d’oeuvre médicale au Québec: bilan 1970-2000*. *RUPTURES: Revue transdisciplinaire en santé*, 7(2), pp. 79–98.
- Freeborn, D. K., et Greenlick, M. R. (1973). *Evaluation of the performance of ambulatory care systems: Research requirements and opportunities*. *Medical Care*, 11(2), 68-75.
- Frenk, J., et White, K. L. (1992). *The concept and measurement of accessibility*. In *Health services research: An anthology* (pp. 842-855).
- Frohlich K. L., Ross N. et Richmond, C. (2006). *Health disparities in Canada today: some evidence and a theoretical framework*. *Health Policy*. 79(2-3):132–43. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2005.12.010>
- Frohlich, K., De Koninck, M., Demers, A. et Bernard, P. (2008). *Les inégalités sociales de santé au Québec*, Paramètres. Presses de l’Université de Montréal, Montréal.
- Fujita, M., Sato, Y., Nagashima, K., Takahashi, S. et Hata, A. (2017). *Impact of geographic accessibility on utilization of the annual health check-ups by income level in Japan: A multilevel analysis*. *PLoS ONE* 12, e0177091. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177091>
- Fülöp, G., Kopetsch, T. et Schöpe, P. (2011). *Catchment areas of medical practices and the role played by geographical distance in the patient’s choice of doctor*. *The Annals of Regional Science*, 46(3), pp. 691–706. <https://doi.org/10.1007/s00168-009-0347-y>
- Gallup, J. et Sachs, J. (2001). *The economic burden of malaria*. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 64(1_suppl), pp. 85–96. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2001.64.85>
- Gamache, P., Hamel, D. et Blaser, C. (2020). *L’indice de défavorisation matérielle et sociale: en bref: guide méthodologique (2020)*. Québec, Institut national de santé

publique du Québec, BIESP, Bureau d'information et d'études en santé des populations.

- Gagnon, F., Clavier, C., Couture-Ménard, M.-E., Martin, E. et Malboeuf, G. (2022). *Étude comparative sur la structuration de la santé publique au Canada*. Le Québec comparé. Québec : Groupe d'étude sur les politiques publiques et la santé des populations. Rapport remis à la direction générale adjointe de la santé publique, Ministère de la Santé et des Services sociaux.
- Gatrell, A.C. (2005). *Complexity theory and geographies of health: a critical assessment*. *Social Science & Medicine*, 60(12), pp. 2661–2671. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.11.002>
- Gao S., Manns B. J. et Culleton, B. F. (2008). *Access to health care among status Aboriginal people with chronic kidney disease*. *CMAJ*. 2008;179(10):1007–12. <https://doi.org/10.1503/cmaj.080063>
- Gao, F., Languille, C., Karzazi, K., Guhl, M., Boukebous, B. et Deguen, S. (2021). *Efficiency of fine scale and spatial regression in modelling associations between healthcare service spatial accessibility and their utilization*. *Int J Health Geogr* 20, 22. <https://doi.org/10.1186/s12942-021-00276-y>
- Garnelo, L., Parente, R. C. P., Puchiarelli, M. L. R., Correia, P. C., Torres, M. V. et Herkrath, F. J. (2020). *Barriers to access and organization of primary health care services for rural riverside populations in the Amazon*. *International Journal for Equity in Health*, 19, 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12939-020-01171-x>
- Gesler, W. M. et Meade, M. S. (1988). *Locational and Population Factors in Health Care-Seeking Behavior in Savannah, Georgia*. p. 20.
- Geurs, K. T., et Van Wee, B. (2004). *Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions*. *Journal of Transport geography*, 12(2), 127-140.
- Girard, J.-P. (2006). *Notre système de santé autrement: l'engagement citoyen par les coopératives*. Éditions BLG.
- Girardin, O., Dao, D., Koudou, B. G., Essé, C., Cissé, G., Yao, T., N'Goran, E. K., Tschannen, A. B., Bordmann, G., Lehmann, B., Nsabimana, C., Keiser, J., Killeen, G.F., Singer, B. H., Tanner, M. et Utzinger, J. (2004). *Opportunities and limiting factors of intensive vegetable farming in malaria endemic Côte d'Ivoire*. *Acta Tropica* 89, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2003.08.004>
- Glazier, R. H., Creatore, M. I., Gozdyra, P., Matheson, F. I., Steele, L. S., Boyle et E., Moineddin, R. (2004). *Geographic Methods for Understanding and Responding to*

- Disparities in Mammography Use in Toronto, Canada.* J Gen Intern Med 19, 952–961. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2004.30270.x>
- GMENAC. (1981). *Its Manpower Forecasting Framework*, Am J Public Health.
- Goddard, M., et Smith, P. (2001). *Equity of access to health care services: Theory and evidence from the UK.* Social science & medicine, 53(9), 1149-1162.
- Gold, M. (1998). *Part I: The Concept of Access and Managed Care.* p. 28.
- Goodman, D. C., Fisher, E., Stukel, T. A. et Chang, C. (1997). *The distance to community medical care and the likelihood of hospitalization: is closer always better?* American Journal of Public Health 87, 1144–1150.
- Goovaerts, P. (2005). *Analysis and detection of health disparities using geostatistics and a space-time information system.* p. 20.
- Greenhalgh, T. (2019). *How to Read a Paper: The Basics of Evidence-based Medicine and Healthcare.* 6th Edition | Wiley, Wiley.com. <https://www.wiley.com/en-ca/How+to+Read+a+Paper%3A+The+Basics+of+Evidence+based+Medicine+and+Healthcare%2C+6th+Edition-p-9781119484745> (Accessed: 10 February 2024).
- Grossman, M. (1972). *On the Concept of Health Capital and the Demand for Health.* Journal of political economy. p. 34.
- Grumbach, K., Vranizan, K. et Bindman, A. B. (1997). *Physician supply and access to care in urban communities.* Health Aff. 16(1):71–86. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.16.1.71>
- Gu, W., Wang, X. et McGregor, S. E. (2010). *Optimization of preventive health care facility locations.* International Journal of Health Geographics, 9(1), p. 17. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-9-17>.
- Guagliardo, M. F. (2004). *Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges.* Int J Health Geogr. 3(1):3. DOI: 10.1186/1476-072X-3-3
- Gubler T., Larkin I. et Pierce L. (2017). *Doing well by making well: the impact of corporate wellness programs on employee productivity.* Manag. Sci. 64(11):4967-87. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2017.2883>
- Guerrero, G. G. (2014). *Définitions et approches de la pauvreté.* BSI Economics. 9p.
- Gulliford, M. C. (2002). *Availability of primary care doctors and population health in England: is there an association?* Journal of Public Health, 24(4), pp. 252–254. <https://doi.org/10.1093/pubmed/24.4.252>

- Gulliford, M. (2009). *Modernizing concepts of access and equity*. Health Economics, Policy and Law, 4(2), pp. 223–230. <https://doi.org/10.1017/S1744133109004940>
- Gulliford, M. (2017). *Access to primary care and public health*. The Lancet Public Health, 2(12), pp. e532–e533. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(17\)30218-9](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(17)30218-9)
- Gusenbauer, M. et Haddaway, N. R. (2020). *Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses?* Evaluating retrieval qualities of Google Scholar, PubMed, and 26 other resources. Research Synthesis Methods, 11(2), pp. 181–217. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1378>
- Hägerstrand, T. (1970). *What about people in Regional Science?* Papers of the Regional Science Association 24, 6–21 (1970). <https://doi.org/10.1007/BF01936872>
- Hamoudi, A. A., et Sachs, J. D. (1999). *Economic consequences of health status: a review of the evidence*. CID Working Paper Series.
- Handy, S. L. et Niemeier, D. A. (1997). *Measuring accessibility: an exploration of issues and alternatives*. Environment and planning A, 29(7), 1175-1194.
- Hansen, W. G. (1959). *How accessibility shapes land use*. Journal of the American Institute of planners, 25(2), 73-76.
- Hausdorf K, Rogers C, Whiteman D. (2008). *Rating access to health care: are there differences according to geographical region?* Aust N Z J Public Health. 32(3): 246–9. <https://doi.org/10.1111/j.1753-6405.2008.00223.x>
- Hawthorne, T. L. et Kwan, M.-P. (2012). *Using GIS and perceived distance to understand the unequal geographies of healthcare in lower-income urban neighbourhoods*. The Geographical Journal, 178(1), pp. 18–30.
- Hay, S. I. et al. (2017). *Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 333 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016*. The Lancet, 390(10100), pp. 1260–1344. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32130-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32130-X)
- Haynes, R., Lovett, A. et Sünnerberg, G. (2003). *Potential Accessibility, Travel Time, and Consumer Choice: Geographical Variations in General Medical Practice Registrations in Eastern England*. Environment and Planning A: Economy and Space, 35(10), pp. 1733–1750. <https://doi.org/10.1068/a35165>
- Health Quality Ontario. (2016). *Interventions to Improve Access to Primary Care for People Who Are Homeless: A Systematic Review*. Ont Health Technol Assess Ser 16, 1–50.

- Hébert, R., Québec (Province), and ministère de la Santé et des Services sociaux (2013). *Rapport du Groupe de travail sur les coopératives de santé*. <https://www.deslibris.ca/ID/239193> (Consulté le 29 septembre 2019).
- Hébert, G., Sully, J.-L. et Nguyen, M. (2017). *L'allocation des ressources pour la santé et les services sociaux au Québec*. p. 80.
- Hemenway, D. (1982). *The optimal location of doctors*. New England Journal of Medicine, 306(7), 397-401.
- Hibbert, J. D., Liese, A. D., Lawson, A., Porter, D. E., Puett, R. C., Standiford, D., Liu, L. et Dabelea, D. (2009). *Evaluating geographic imputation approaches for zip code level data: an application to a study of pediatric diabetes*. Int J Health Geogr 8, 54. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-8-54>
- Hicks, L. L. et Glenn, J.K. (1991). *Rural populations and rural physicians: estimates of critical mass ratios, by specialty*. The Journal of Rural Health, 7, pp.357-371.
- Hiscock, R., Pearce, J., Blakely, T. et Witten, K. (2008). *Is Neighborhood Access to Health Care Provision Associated with Individual-Level Utilization and Satisfaction?* Health Services Research 43, 2183–2200.
- Higgins, J.P. et Green, S. (2011). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]*. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from www.cochrane-handbook.Org , Accessed August, 29.
- Higgs, G. (2004). *A Literature Review of the Use of GIS-Based Measures of Access to Health Care Services*. Health Services and Outcomes Research Methodology, 5(2), pp. 119–139. <https://doi.org/10.1007/s10742-005-4304-7>
- Higgs, G., Zahnow, R., Corcoran, J., Langford, M. et Fry, R. (2017). *Modelling spatial access to general practitioner surgeries: does public transport availability matter?* J Transp Health. 6: 143–54. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.05.361>
- Higgs, G., Langford, M., Jarvis, P., Page, N., Richards, J. et Fry, R. (2019). *Using Geographic Information Systems to investigate variations in accessibility to 'extended hours' primary healthcare provision*. Health Soc Care Community 27, 1074–1084.
- Hirschman A. O. (1974). *Exit, voice, and loyalty: further reflections and a survey of recent contributions*. Soc Sci Inf.13(1):7–26. <https://doi.org/10.1177/053901847401300101>
- Huff, D. L. (1963). *A Probabilistic Analysis of Shopping Center Trade Areas*. Land Economics 39, 81.

- Hugo, G., Smailes, P., Macgregor, C., Fenton, M. et Brunckhorst, D. (2001). *Defining social catchments in non-metropolitan Australia*. Bureau of Rural Sciences, Canberra.
- Hyndman, J. C. G., Holman, C. D. J. et Pritchard, D. A. (2003). *The influence of attractiveness factors and distance to general practice surgeries by level of social disadvantage and global access in Perth, Western Australia*. *Social Science & Medicine*, 56(2), pp. 387–403. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(02\)00044-8](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(02)00044-8)
- Institut National de Santé Publique du Québec. (2009). *Rapport Annuel de Gestion 2008-2009*. Québec.
- Institut National de Santé Publique du Québec. (2019). *Rapport Annuel de Gestion 2018-2019*. Québec.
- Institut National de Santé Publique. (2023). *Proportion de la population inscrite auprès d'un médecin de famille*. Québec.
- Ioannidis, J. P. A. (2005). *Why Most Published Research Findings Are False*. *PLoS Medicine*, 2(8), p. e124. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>
- Isard, W. (1956). *Regional science, the concept of region, and regional structure*. *Papers in Regional Science*, 2(1), pp. 13–26.
- Jack, W., et Lewis, M. (2009). *Health investments and economic growth: Macroeconomic evidence and microeconomic foundations*. Washington, DC, USA: World Bank.
- Jankowski, P. et Brown, B. (2014). *Health Care Accessibility Modeling: Effects of Change in Spatial Representation of Demand for Primary Health Care Services*. *Quaestiones Geographicae* 33, 39–53. <https://doi.org/10.2478/quageo-2013-0028>
- Jean, B. (2006). *Présentation : le développement territorial : un nouveau regard sur les régions du Québec*. *Recherches sociographiques*, 47(3), pp. 465–474. <https://doi.org/10.7202/014654ar>
- Jean, É. (2017). *L'analyse factorielle et son utilisation dans l'examen des phénomènes sociocomportementaux : quelques clarifications méthodologiques*. *Revue Organisations et territoires*, 26(1–2), pp. 145–149. <https://doi.org/10.1522/revueot.v26i1-2.204>
- Jean, Y. et Périgord, M. (2017). *La ruralité française de 1789 à 2020*. dans *Géographie rurale*. Paris: Armand Colin (128), pp. 23–33. <https://www.cairn.info/geographie-rurale--9782200617844-p-23.htm> (Accessed: 7 February 2024).
- Jensen, L., Monnat, S. M., Green, J. J., Hunter, L. M., et Sliwinski, M. J. (2020). *Rural population health and aging: Toward a multilevel and multidimensional research*

- agenda for the 2020s*. American Journal of Public Health, 110(9), 1328-1331. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2020.305782>
- Jordan, H., Roderick, P., Martin, D. et Barnett, S. (2004). *Distance, rurality and the need for care: access to health services in South West England*. Int J Health Geogr. 3(1):21. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-3-21>
- Joseph, A. E, et Phillips, D. R. (1984). *Accessibility and Utilization: Geographical Perspectives on Health Care Delivery*. Harper & Row.
- Khakh, A. K., Fast, V. et Shahid, R. (2019). *Spatial accessibility to primary healthcare services by multimodal means of travel: synthesis and case study in Calgary*. International Journal of environmental research and public health, 16(2), p.170.
- Khan, A. A. et Bhardwaj, S. M. (1994). *Access to health care: a conceptual framework and its relevance to health care planning*. Evaluation & the health professions, 17(1), pp. 60–76.
- Kindig D. A., Schmelzer J. R. et Hong W. (1992). *Age distribution and turnover of physicians in nonmetropolitan counties of the United States*. Health Serv Res. 27(4): 565-78.
- Kwan, M.-P. (1998). *Space-Time and Integral Measures of Individual Accessibility: A Comparative Analysis Using a Point-based Framework*. Geographical Analysis, 30(3), pp. 191–216. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1998.tb00396.x>
- Kwan, M.-P. (2012). *The Uncertain Geographic Context Problem*. Annals of the Association of American Geographers, 102(5), pp. 958–968. <https://doi.org/10.1080/00045608.2012.687349>
- Lachapelle, R. et Bourque, D. (2013). *Développement territorial intégré et leadership locaux*. Revue Organisations et territoires, 22(3), 51-60.
- Laditka, J.N., Laditka, S.B. et Probst J.C. (2009). *Health care access in rural areas: evidence that hospitalization for ambulatory care-sensitive conditions in the United States may increase with the level of rurality*. Health Place. 15(3):761–70. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2008.12.007>
- Langford, M., Fry, R. et Higgs, G. (2012). *Measuring transit system accessibility using a modified two-step floating catchment technique*. International Journal of Geographical Information Science 26, 193–214.
- Langford, M. et Higgs G. (2006). *Measuring potential access to primary healthcare services: the influence of alternative spatial representations of population*. Prof Geogr.58(3): 294–306. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9272.2006.00569.x>

- Langford, M., Higgs, G. et Fry R. (2016). *Multi-modal two-step floating catchment area analysis of primary health care accessibility*. Health Place. 38:70–81. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2015.11.007>
- Lambert, C. (2020). *Le monde rural : réalités, difficultés et espoirs*. Constructif, N° 55(1), pp. 20–24. <https://doi.org/10.3917/const.055.0020>
- Lau, J., Antman, E. M., Jimenez-Silva, J., Kupelnick, B., Mosteller, F., et Chalmers, T. C. (1992). *Cumulative meta-analysis of therapeutic trials for myocardial infarction*. New England Journal of Medicine, 327(4), 248-254.
- Levesque, J.-F., Harris, M.F. et Russell, G. (2013). *Patient-centred access to health care: conceptualising access at the interface of health systems and populations*. International Journal for Equity in Health, 12(1), p. 18. <https://doi.org/10.1186/1475-9276-12-18>
- Levesque, J.-F. (2014). *Mesurer les caractéristiques organisationnelles des soins de santé de première ligne: une étude de repérage des items utilisés dans les questionnaires internationaux*. <https://deslibris.ca/ID/242094> (Consulté le 10 mars 2020).
- Lewis, C. (1977). *Improved access through regionalization*. Regionalization and health policy, 71-84.
- Li, Z., Serban, N. et Swann, J. L. (2015). *An optimization framework for measuring spatial access over healthcare networks*. BMC Health Services Research, 15(1), p. 273. <https://doi.org/10.1186/s12913-015-0919-8>
- Liao, H. C. (2010). *The association of spatial accessibility to health care services with health utilization and health status among people with disabilities*. p. 229.
- Liu, J., Bellamy, G., Barnet, B. et Weng, S. (2008). *Bypass of Local Primary Care in Rural Counties: Effect of Patient and Community Characteristics*. The Annals of Family Medicine 6, 124–130. <https://doi.org/10.1370/afm.794>
- Liu, L. (2019). *China's dusty lung crisis: rural-urban health inequity as social and spatial injustice*. Social Science & Medicine, 233, pp.218-228. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.05.033>
- Loccoh, E. C., Joynt Maddox, K. E., Wang, Y., Kazi, D. S., Yeh, R. W. et Wadhwa, R. K. (2022). *Rural-urban disparities in outcomes of myocardial infarction, heart failure, and stroke in the United States*. Journal of the American College of Cardiology, 79(3), pp.267-279. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.10.045>
- Lorentzen, A. (2007). *The Spatial Dimension of Innovation: Embedding proximity in socio-economic space*. dans Conference European network for industrial policy.

- Love, D. et Lindquist, P. (1995). *The Geographical Accessibility of Hospitals to the Aged: A Geographic Information Systems Analysis within Illinois*. p. 23.
- Lovett, A., Haynes, R., Sünnenberg, G. et Gale, S. (2002). *Car travel time and accessibility by bus to general practitioner services: a study using patient registers and GIS*. *Social Science & Medicine* 55, 97–111. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(01\)00212-X](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(01)00212-X)
- Luo W. (2004). *Using a GIS-based floating catchment method to assess areas with shortage of physicians*. *Health Place*. 10(1):1-11. [https://doi.org/10.1016/S1353-8292\(02\)00067-9](https://doi.org/10.1016/S1353-8292(02)00067-9)
- Luo, J. (2014). *Integrating the Huff Model and Floating Catchment Area Methods to Analyze Spatial Access to Healthcare Services: Analyzing Spatial Access to Healthcare Services*. *Transactions in GIS*, 18(3), pp. 436–448. <https://doi.org/10.1111/tgis.12096>
- Luo, W. et Qi, Y. (2009). *An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians*. *Health Place*. 15(4): 1100–7. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2009.06.002>
- Luo W. et Wang, F. (2003). *Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in the Chicago region*. *Environ Plann B Plann Des*. 30(6):865–84. <https://doi.org/10.1068/b29120>
- Luo, W. et Whippo, T. (2012). *Variable catchment sizes for the two-step floating catchment area (2SFCA) method*. *Health Place*. 18(4):789–95. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2012.04.002>
- Ma, L., Luo, N., Wan, T., Hu, C. et Peng, M. (2018). *An Improved Healthcare Accessibility Measure Considering the Temporal Dimension and Population Demand of Different Ages*. *IJERPH* 15, 2421. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112421>
- Macinko, J., Starfield, B. et Shi, L. (2007). *Quantifying the Health Benefits of Primary Care Physician Supply in the United States*. *International Journal of Health Services*, 37(1), pp. 111–126. <https://doi.org/10.2190/3431-G6T7-37M8-P224>
- Markit, I. (2021). *The complexities of physician supply and demand: projections from 2019 to 2034*. Washington, DC: AAMC.
- Martinez, J., Pampalon, R., Hamel, D. et Raymond, G. (2004). *Does Living in Rural Communities Rather Than Cities Really Make a Difference in People's Health and Wellness?* Institut national de santé publique Québec; Accessed October 10, 2022. <https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/307-RuralHealthQuebec.pdf>

- Massard, N. et Mehier, C. (2009). *Proximity and Innovation through an “Accessibility to Knowledge” Lens*. *Regional Studies*, 43(1), pp. 77–88. <https://doi.org/10.1080/00343400701808881>
- Mathon, D., Apparicio, P. et Lachapelle, U. (2018). *Cross-border spatial accessibility of health care in the North-East Department of Haiti*. *International Journal of Health Geographics*, 17(1), p. 36. <https://doi.org/10.1186/s12942-018-0156-6>
- Matisziw, T. C., Grubestic, T. H. et Wei, H. (2008). *Downscaling spatial structure for the analysis of epidemiological data*. *Computers, Environment and Urban Systems*, 32(1), pp. 81–93. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2007.06.002>
- Matthews, M. (2006). *National and provincial retention of medical graduates of Memorial University of Newfoundland*. *Canadian Medical Association Journal*, 175(4), pp. 357–360. <https://doi.org/10.1503/cmaj.060329>
- Mazumdar, S., Konings, P., Butler, D. et McRae, I. S. (2013). *General practitioner (family physician) workforce in Australia: comparing geographic data from surveys, a mailing list and medicare*. *BMC Health Serv Res* 13, 343. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-13-343>
- McDonald, S. et Roberts, J. (2006). *AIDS and economic growth: A human capital approach*. *Journal of Development Economics*, 80(1), pp. 228–250. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2005.01.004>
- McGrail, M. R. (2012). *Spatial accessibility of primary health care utilising the two step floating catchment area method: an assessment of recent improvements*. *Int J Health Geogr* 11, 50. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-11-50>
- McGrail, M. R. et Humphreys, J. S. (2014). *Measuring spatial accessibility to primary health care services: Utilising dynamic catchment sizes*. *Applied Geography* 54, 182–188. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.08.005>
- McGrail, M. R. (2012). *Spatial accessibility of primary health care utilising the two-step floating catchment area method: an assessment of recent improvements*. *Int J Health Geogr*. 11:50. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-11-50>
- McGrail, M. R. et Humphreys, J. S. (2009a). *A new index of access to primary care services in rural areas*. *Aust N Z J Public Health*. 33(5):418–23. <https://doi.org/10.1111/j.1753-6405.2009.00422.x>
- McGrail, M. R. et Humphreys, J. S. (2009b). *The index of rural access: an innovative integrated approach for measuring primary care access*. *BMC Health Serv Res* 9, 124. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-9-124>
- McGrail, M. R., Humphreys, J. S. et Ward, B. (2015). *Accessing doctors at times of need—measuring the distance tolerance of rural residents for health-related travel*.

- BMC Health Services Research, 15(1), p. 212.
<https://doi.org/10.1186/s12913-015-0880-6>
- McIntyre, D. I., Thiede, M. et Birch, S. (2009). *Access as a policy-relevant concept in low-and middle-income countries*. Health Econ. Pol'y & L., 4, p. 179.
- McLafferty, S. and Grady, S. (2004). *Prenatal Care Need and Access: A GIS Analysis*. Journal of Medical Systems, 28(3), pp. 321–333.
<https://doi.org/10.1023/B:JOMS.0000032848.76032.28>
- McLaren, L., McIntyre, L. et Kirkpatrick, S. (2010). *Rose's population strategy of prevention need not increase social inequalities in health*. International Journal of Epidemiology, 39(2), pp. 372–377. <https://doi.org/10.1093/ije/dyp315>.
- Meliker, J.R., Goovaerts, P., Jacquez, G.M., AvRuskin, G.A. et Copeland, G. (2009). *Breast and Prostate Cancer Survival in Michigan: Can Geographic Analyses Assist in Understanding Racial Disparities?* Cancer 115, 2212–2221.
<https://doi.org/10.1002/cncr.24251>
- Melin, R., Fugl-Meyer, K. S. et Fugl-Meyer, A. R. (2003). *Life satisfaction in 18- to 64-year-old Swedes: in relation to education, employment situation, health and physical activity*. Journal of rehabilitation medicine, 35(2), 84–90.
<https://doi.org/10.1080/16501970306119>
- Mercado, R. et Páez, A. (2009). *Determinants of distance traveled with a focus on the elderly: a multilevel analysis in the Hamilton CMA, Canada*. Journal of Transport Geography, 17(1), 65-76.
- Mériade, L., Nautré, B., Rochette, C. et Talbot, D. (2017). *Les effets de la Proximité sur l'exécution des politiques publiques : L'exemple d'un Centre de Lutte contre le Cancer (CLCC)*. P.M.P. 34, 147–166. <https://doi.org/10.3166/pmp.34.2017.000>
- Millward, H. et Spinney, J. (2013). *Urban–Rural Variation in Satisfaction with Life: Demographic, Health, and Geographic Predictors in Halifax, Canada*. Applied Research in Quality of Life 8, 279–297. <https://doi.org/10.1007/s11482-012-9194-6>
- Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec. (2017). *Le système de santé et de Services sociaux au Québec, En bref*. 18p.
- Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec. (2023). *Organigramme du ministère de la Santé et des services sociaux*. 12p.
- Mitton, C., Dionne, F., Masucci, L., Wong, S. et Law, S. (2011). *Innovations in health service organization and delivery in northern rural and remote regions: a review of the literature*. International Journal of Circumpolar Health 70, 460–472.
<https://doi.org/10.3402/ijch.v70i5.17859>

- Moher, D., Schulz, K. F. et Altman, D. G. (2001). *The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel group randomized trials*. BMC Med Res Methodol. 1:2. doi:10.1186/1471-2288-1-2
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. et Altman, D. G., PRISMA Group. (2009). *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement*. PLoS Med 6, e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Morin, P., Garneau, C., Thiebaut, G.-C., Gagnon, J., Langlois, L., Lagacé et M., Tétreault, L.R. (2023). *Rédaction des travaux dans le cadre du mandat provincial*.
- Morris, J. G. et Verdini, W.A. (1979). *Minisum I p Distance Location Problems Solved via a Perturbed Problem and Weiszfeld's Algorithm*. Operations Research 27, 1180–1188.
- Moscone, F., Skinner, J., Tosetti, E. et Yasaitis, L. (2019). *The association between medical care utilization and health outcomes: A spatial analysis*. Regional Science and Urban Economics 77, 306–314. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2019.03.001>
- Mougeot, M et Naegelen F. (2018). *Achieving a fair geographical distribution of health-care resources*. Reg Sci Urban Econ. 70:384–92. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2018.03.008>
- Muhammed, K. A., Umeh, K. N., Nasir, S. M. et Suleiman, I. H. (2013). *Understanding the barriers to the utilization of primary health care in a low-income setting: implications for health policy and planning*. Journal of public health in Africa, 4(2).
- Murray, C. J. (2007). *Towards good practice for health statistics: lessons from the millennium development goal health indicators*. Lancet. 369(9564):862–73. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60415-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60415-2)
- Murray, C. J. et Frenk, J. (2008). *Health metrics and evaluation: strengthening the science*. Lancet. 371(9619):1191–199. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60526-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60526-7)
- Munoz, U. et Källestål, C. (2012). *Geographical accessibility and spatial coverage modeling of the primary health care network in the Western Province of Rwanda*. International Journal of Health Geographics, 11(1), p. 40. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-11-40>
- Nagarajan, K. V. (2004). *Rural and remote community health care in Canada: Beyond the Kirby Panel Report, the Romanow Report and the federal budget of 2003*. Canadian Journal of Rural Medicine 9(4): 245-251.
- Naylor, K. B., Tootoo, J., Yakusheva, O., Shipman, S. A., Bynum, J. P. W. et Davis, M. A. (2019). *Geographic variation in spatial accessibility of U.S. healthcare providers*. PLoS One. 14(4): e0215016. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215016>

- Neely, A. H., et Ponshunmugam, A. (2019). *A qualitative approach to examining health care access in rural South Africa*. *Social Science & Medicine*, pp. 230, 214–221. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.04.025>
- Neutens, T. (2015). *Accessibility, equity and health care: review and research directions for transport geographers*. *Journal of Transport Geography* 43, 14–27. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.12.006>
- Ngui A. N. et Apparicio, P. (2011). *Optimizing the two-step floating catchment area method for measuring spatial accessibility to medical clinics in Montreal*. *BMC Health Serv Res*. 11:166. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-11-166>
- Nind, M. et Seale, J. (2009). *Concepts of access for people with learning difficulties: towards a shared understanding*. *Disability & Society*, 24(3), 273–287.
- Nykirforuk, C. I. J. et Flaman, L. M. (2011). *Geographic Information Systems (GIS) for Health Promotion and Public Health: A Review*. *Health Promotion Practice*, 12(1), pp. 63–73. <https://doi.org/10.1177/1524839909334624>
- Oliver A. et Mossialos, E. (2004). *Equity of access to health care: outlining the foundations for action*. *J Epidemiol Community Health*. 58(8):655–8. <https://doi.org/10.1136/jech.2003.017731>
- Olsen, J. A. (2011). *Concepts of Equity and Fairness in Health and Health Care*. The Oxford Handbook of Health Economics [Preprint]. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199238828.013.0034>
- Organisation Mondiale de la Santé. (2002). *World Health report : 2002*. 248p.
- Organisation Mondiale de la Santé. (2004). *Rapport sur la santé dans le monde : 2004. Changer le cours de l’histoire*. 188p.
- Openshaw, S. (1984). *Ecological Fallacies and the Analysis of Areal Census Data*. *Environ Plan A* 16, 17–31.
- Oppong, J. R. et Hodgson, M. J. (1994). *Spatial accessibility to health care facilities in Suhum District, Ghana*. *The Professional Geographer*, 46(2), pp. 199–209.
- Organisation Mondiale de la Santé. (2013). *Statistiques sanitaires mondiales 2013 : une masse d’informations sur la santé publique mondiale*. Geneva: World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/82058> (Accessed: 12 December 2021).
- Ottensmann, J. R. (1994). *Evaluating equity in service delivery in library branches*. *Journal of Urban Affairs* 16, 109–123.

- Pacheco, J. A. et Casado, S. (2005). *Solving two location models with few facilities by using a hybrid heuristic: a real health resources case*. *Computers & Operations Research*, 32(12), pp. 3075–3091. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2004.04.009>
- Packard, R. M. (2009). *Roll Back Malaria, Roll in Development? Reassessing the Economic Burden of Malaria*. *Population and Development Review*, 35(1), pp. 53–87. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2009.00261.x>
- Paez, A., Mercado, R. G., Farber, S., Morency, C. et Roorda, M. (2010). *Accessibility to health care facilities in Montreal Island: an application of relative accessibility indicators from the perspective of senior and non-senior residents*. *Int J Health Geogr* 9, 52. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-9-52>
- Paez, A., Higgins, C. D. et Vivona, S.F. (2019). *Demand and level of service inflation in Floating Catchment Area (FCA) methods*. *PLoS ONE* 14, e0218773. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218773>
- Pagano E., Di Cuonzo D. et Bona, C. (2007). *Accessibility as a major determinant of radiotherapy underutilization: a population based study*. *Health Policy*. 80(3):483–91. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2006.05.006>
- Palozzi, G., Schettini, I. et Chirico, A. (2020). *Enhancing the sustainable goal of access to healthcare: findings from a literature review on telemedicine employment in rural areas*. *Sustainability*, 12(8), 3318. <https://doi.org/10.3390/su12083318>
- Pampalon, R. et Raymond, G. (2003). *Indice de défavorisation matérielle et sociale: son application au secteur de la santé et du bien-être*. *Santé, société et solidarité* 2, 191–208.
- Pampalon, R., Hamel, D. et Gamache, P. (2009). *Une comparaison de données socioéconomiques individuelles et géographiques pour la surveillance des inégalités sociales de santé au Canada*. *Statistique Canada*.
- Pampalon, R., Hamel, D., Gamache, P. et Raymond, G. (2009). *A deprivation index for health planning in Canada*. *Chronic Dis Can*, 29(4), pp.178-91.
- Pampalon, R., Hamel, D., Gamache, P., Philibert, M. D., Raymond, G. et Simpson, A. (2012). *An area-based material and social deprivation index for public health in Québec and Canada*. *Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Santé Publique*, pp. S17-S22.
- Pampalon, R. (2013). *Une stratégie et des indicateurs pour la surveillance des inégalités sociales de santé au Québec (2013)*. Sainte-Foy, Québec: Institut national de santé publique du Québec.

- Pampalon, R. et Raymond, G. (2003). *Indice de défavorisation matérielle et sociale: son application au secteur de la santé et du bien-être*. Santé, société et solidarité, 2(1), pp. 191–208.
- Pampalon, R., Hamel, D., Gamache, P., Simpson, A. et Philibert, M. D. (2014). *Validation of a deprivation index for public health: a complex exercise illustrated by the Quebec index*. Chronic diseases and injuries in Canada, 34(1).
- Paquot, T. (2011). *Qu'est-ce qu'un « territoire » ?* Vie sociale, 2(2), pp. 23–32. <https://doi.org/10.3917/vsoc.112.0023>
- Parent, A.-A., O'Neill, M., Roy, B. et Simard, P. (2012). *Entre santé publique et organisation communautaire: points de convergence et de divergence autour du développement des communautés au Québec*. Revue de l'université de Moncton, 43(1–2), p. 67. <https://doi.org/10.7202/1023978ar>.
- Parker, R. L. (1986). *Health care expenditures in a rural Indian community*. Social Science & Medicine, 22(1), 23-27.
- Parker, E. B. et Campbell, J. L. (1998). *Measuring access to primary medical care: some examples of the use of geographical information systems*. Health & Place, 4(2), pp. 183–193. [https://doi.org/10.1016/S1353-8292\(98\)00010-0](https://doi.org/10.1016/S1353-8292(98)00010-0)
- Pathman, D. E., Ricketts, T.C. et Konrad, T. R. (2006). *How Adults' Access to Outpatient Physician Services Relates to the Local Supply of Primary Care Physicians in the Rural Southeast*. Health Services Research, 41(1), pp. 79–102. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2005.00454.x>
- Pecqueur, B. (2003). *Territoire et gouvernance: quel outil pertinent pour le développement?* p. 12.
- Pecqueur, B. et Zimmermann, J. B. (2004). *Économie de proximités*. Hermes-Lavoisier. 264p.
- Pesqueux, Y. (2014). *De la notion de territoire*. Prospective et stratégie, Numéros 4-5(1–2), pp. 55–68. <https://doi.org/10.3917/pstrat.004.0055>.
- Penchansky, R. et Thomas, J.W. (1981). *The Concept of Access: Definition and Relationship to Consumer Satisfaction*. Medical Care, 19(2), pp. 127–140. <https://doi.org/10.1097/00005650-198102000-00001>
- Perreault, M. (2013). *Communautaire et communautarisme : concepts et pratiques. L'exemple du Québec*. VST - Vie sociale et traitements, 117(1), pp. 17–23. <https://doi.org/10.3917/vst.117.0017>
- Perroux, F. (1969). *L'Économie du XXe Siècle*. Presses Universitaires de France.

- Perry, B. et Gesler, W. (2000). *Physical access to primary health care in Andean Bolivia*. *Social Science & Medicine*, 50(9), pp. 1177–1188. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(99\)00364-0](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(99)00364-0)
- Pesqueux, Y. (2014). *De la notion de territoire*. *Prospective et stratégie*, Numéros 4-5(1–2), pp. 55–68. <https://doi.org/10.3917/pstrat.004.0055>
- Petticrew, M. et Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. Malden: Blackwell Publishing (Systematic reviews in the social sciences: A practical guide), pp. xv, 336. <https://doi.org/10.1002/9780470754887>
- Pietrzak, M. B. (2014). *The Modifiable Areal Unit Problem – Analysis of Correlation and Regression*. *Equilibrium*, 9(4), pp. 113–131. <https://doi.org/10.12775/EQUIL.2014.028>
- Pirie, G. H. (1979). *Measuring accessibility: a review and proposal*. *Environment and planning A* 11, 299–312.
- Pong, R.W. et Pitblado, J.R. (2005). *Geographic distribution of physicians in Canada beyond how many and where*. Canadian Institute for Health Information, Ottawa, Ont, 148p.
- Potter, A. J., Natafqi, N., Ullrich, F. et Mackinney, A. C. (2016). *Perceptions of the benefits of telemedicine in rural communities*. *Perspectives in Health Information Management*, 1. <https://www.proquest.com/openview/a1bec3f367e3222b4b6e3b07a71177c1/1?pq-origsite=gscholar&cbl=51400>
- Poupart, R., Simard, J. J. et Ouellet, J. P. (1986). *La création d'une culture organisationnelle: Le cas des CLSC*. Montréal, Québec: Centre de recherche en gestion de l'Université du Québec à Montréal et la Fédération des CLSC du Québec.
- Preston, S. H. (1975). *The changing relation between mortality and level of economic development*. *Population studies*, 29(2), 231-248.
- Quéré L., 2003. *Le public comme forme et comme modalité*. pp. 113-134 dans Cefaï, D., Pasquier., D., dirs, *Les Sens du public*. Publics politiques, publics médiatiques, Paris, Presses universitaires de France.
- Radke, J et Mu, L. (2000). *Spatial decompositions, modeling and mapping service regions to predict access to social programs*. *Ann GIS*. 6(2):105–12. <https://doi.org/10.1080/10824000009480538>
- Rauhut, D. et Humer, A. (2020). *EU Cohesion Policy and spatial economic growth: trajectories in economic thought*. *European Planning Studies*, 28(11), pp.2116-2133. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1709416>

- Reibling, N., Ariaans, M. et Wendt, C. (2019). *Worlds of Healthcare: A Healthcare System Typology of OECD Countries*. *Health Policy* 123, 611–620. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2019.05.001>
- Reilly, W. J. (1929). *Methods for the study of retail relationships*.
- Rekha, R.S., Wajid, S., Radhakrishnan, N. et Mathew, S. (2017). *Accessibility Analysis of Health care facility using Geospatial Techniques*. *Transportation Research Procedia* 27, 1163–1170. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.12.078>
- Ricketts, T. C, Goldsmith, L. J. et Holmes, G. M. (2007). *Designating places and populations as medically underserved: a proposal for a new approach*. *J Health Care Poor Underserved*. 2007;18(3): 567–89. <https://doi.org/10.1353/hpu.2007.0065>
- Riva, M., Gauvin, L. et Barnett, T. A. (2007). *Toward the next generation of research into small area effects on health: a synthesis of multilevel investigations published since July 1998*. *Journal of Epidemiology; Community Health*, 61(10), pp. 853–861. <https://doi.org/10.1136/jech.2006.050740>
- Roeger, L.S., Reed, R.L. et Smith B. P. (2010). *Equity of access in the spatial distribution of GPs within an Australian metropolitan city*. *Aust J Prim Health*. 16(4):284-90. <https://doi.org/10.1071/PY10021>
- Roelfs, D. J., Shor, E., Falzon, L., Davidson, K. W. et Schwartz, J. E. (2013). *Meta-analysis for Sociology – A Measure-driven Approach*. *Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique* 117, 75–92. <https://doi.org/10.1177/0759106312465554>
- Rojas López J. et Pulido N. (2013). *Hétérogénéité territoriale, inégalité sociale et développement local : un débat en cours*. *Sud-Ouest européen. Rev Geogr Pyren Sud Ouest*. 35: 85–94. <https://doi.org/10.4000/soe.619>
- Romanow R. J. (2002). *Guidé par nos Valeurs: l'avenir des Soins de Santé au Canada*. Saskatoon: Commission sur L'avenir des Soins de Santé au Canada. Mise à jour de 2022. Consulté le 10 octobre 2022. www.commissionsoinsdesante.ca
- Root, E. D. (2012). *Moving Neighborhoods and Health Research Forward: Using Geographic Methods to Examine the Role of Spatial Scale in Neighborhood Effects on Health*. *Annals of the Association of American Geographers*, 102(5), pp. 986–995.
- Rosenblatt, R. A. et Moscovice, I. (1980). *The National Health Service Corps: Rapid Growth and Uncertain Future*. *The Milbank Memorial Fund Quarterly. Health and Society*, 58(2), p. 283. <https://doi.org/10.2307/3349715>
- Rosenthal M. B., Zaslavsky A. et Newhouse J. P. (2005). *The geographic distribution of physicians revisited*. *Health Serv Res*. 40(6 Pt 1):1931–52. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2005.00440.x>

- Rosero-Bixby, L. (2004). *Spatial access to health care in Costa Rica and its equity: a GIS-based study*. *Social Science & Medicine* 58, 1271–1284.
- Rychen, F. et Zimmermann, J. B. (2008). *Clusters in the global knowledge-based economy: knowledge gatekeepers and temporary proximity*. *Regional studies*, 42(6), 767-776.
- Sachs, J. D. et Warner, A. M. (1997). *Sources of Slow Growth in African Economies*. *Journal of African Economies*, 6(3), pp. 335–376.
<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jae.a020932>
- Sachs, J. (2003). *Institutions Don't Rule: Direct Effects of Geography on Per Capita Income*. w9490. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, p. w9490.
<https://doi.org/10.3386/w9490>
- Salze P., Banos A. Et Oppert J. M. (2011). *Estimating spatial accessibility to facilities on the regional scale: an extended commuting-based interaction potential model*. *Int J Health Geogr*. 10:2. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-10-2>
- Samarasundera, E., Walsh, T., Cheng, T., Koenig, A., Jattansingh, K., Dawe, A. et Soljak, M. (2012). *Methods and tools for geographical mapping and analysis in primary health care*. *Prim Health Care Res Dev* 13, 10–21.
<https://doi.org/10.1017/S1463423611000417>
- Schultz, T. W. (1961). *Investment in human capital*. *The American economic review*, 51(1), 1-17.
- Schulz, K. F., Altman, D.G. et Moher D. (2010). *CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials*. *PLoS Med*. 7(3):e1000251.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000251>
- Schuurman, N., Bérubé, M. et Crooks, V.A. (2010). *Measuring potential spatial access to primary health care physicians using a modified gravity model: Measuring potential spatial access to primary health care physicians*. *The Canadian Geographer / Le Géographe canadien*, 54(1), pp. 29–45.
<https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.2009.00301.x>
- Schuurman, N., Bérubé, M. et Crooks, V.A. (2017). *Measuring potential spatial access to primary health care physicians using a modified gravity model: Measuring potential spatial access to primary health care physicians*. *The Canadian Geographer / Le Géographe canadien* 54, 29–45. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.2009.00301.x>
- Sen, A. (1985). *Well-being, agency and freedom: The Dewey lectures 1984*. *The journal of philosophy*, 82(4), pp. 169–221.
- Shah, T. I., Aspen, L. et Bell, S. (2014). *Assessment of Choice of Units of Analysis for Studying Associations between Geographic Accessibility to PHC Services and Socio-demographic Factors*. p. 8.

- Shah, T. I., Bath B. et Milosavljevic S. (2015). *Comparing geographical distribution of community-based physiotherapists and family physicians across Saskatchewan: spatial accessibility to health care services*. *Can Geogr.* 59(4):461–73. <https://doi.org/10.1111/cag.12224>
- Shah, T. I., Clark, A. F., Seabrook, J. A., Sibbald, S, et Gilliland J. A. (2020). *Geographic accessibility to primary care providers: comparing rural and urban areas in Southwestern Ontario*. *Can Geogr.* 64(1):65–78. <https://doi.org/10.1111/cag.12557>
- Shah, T.I., Milosavljevic, S et Bath B. (2017). *Measuring geographical accessibility to rural and remote health care services: challenges and considerations*. *Spat Spatiotemporal Epidemiol.* 21:87–96. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2017.04.002>
- Shah, T. I., Milosavljevic S. et Bath, B. (2017). *Determining geographic accessibility of family physician and nurse practitioner services in relation to the distribution of seniors within two Canadian Prairie Provinces*. *Soc Sci Med.* 194:96–104. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.10.019>
- Shavandi, H. et Mahlooji, H. (2008). *Fuzzy Hierarchical Queueing Models for the Location Set Covering Problem in Congested Systems*. p. 13.
- Sherman, J. E., Spencer, J., Preisser, J. S., Gesler, W. M. et Arcury, T.A. (2005). *A suite of methods for representing activity space in a healthcare accessibility study*. *International Journal of Health Geographics* 21.
- Shi, L. et Starfield, B. (2001). *The Effect of Primary Care Physician Supply and Income Inequality on Mortality Among Blacks and Whites in US Metropolitan Areas*. *American Journal of Public Health*, 91(8), pp. 1246–1250. <https://doi.org/10.2105/AJPH.91.8.1246>
- Shi, L., Macinko, J., Starfield, B., Politzer, R., Wulu, J. et Xu, J. (2005). *Primary Care, Social Inequalities, and All-Cause, Heart Disease, and Cancer Mortality in US Counties, 1990*. *Am J Public Health* 95, 674–680. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2003.031716>
- Shi, L., Wurm, M., Huang, X., Zhong, T. et Taubenböck, H. (2020). *Measuring the spatial hierarchical urban system in China in reference to the Central Place Theory*. *Habitat International*, 105, 13p. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102264>
- Shmerling, R. H. (2021). *Is our healthcare system broken?* Harvard Health. <https://www.health.harvard.edu/blog/is-our-healthcare-system-broken-202107132542> (Consulté 7 March 2024).
- Shortt, N. K., Moore, A., Coombes, M. et Wymer, C. (2005). *Defining regions for locality health care planning: a multidimensional approach*. *Social Science & Medicine* 60, 2715–2727. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.11.016>

- Sibley L. M. et Weiner J. P. (2011). *An evaluation of access to health care services along the rural-urban continuum in Canada*. BMC Health Serv Res. 11:20. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-11-20>
- Simard, M. (2019). *Les territoires périphériques toujours dépendants des centres ? : Le cas du Canada*. Population et Avenir, no. 742 (2), p. 14. <https://doi.org/10.3917/popav.742.0014>
- Singh, K. (2022). *Growth Pole Theory by Perroux*. Pan Geography. <https://pangeography.com/growth-pole-theory-by-perroux/>
- Skov-Petersen, H. (2001). *Estimation of distance-decay parameters: GIS-based indicators of recreational accessibility*. dans ScanGIS. pp. 237–258.
- Smith, K. B., Humphreys, J. S. et Wilson, M. G. A. (2008). *Addressing the health disadvantage of rural populations: How does epidemiological evidence inform rural health policies and research?* Australian Journal of Rural Health 16, 56–66. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1584.2008.00953.x>
- Sofianopoulou, E., Rushton, S., Rubin, G. et Pless-Mullooli, T. (2012). *Defining GP practice areas based on true service utilisation*. Health & Place 18, 1248–1254. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2012.08.006>
- Soja, E. W. (2012). *The City and Spatial Justice*. dans B. Bret et al. (eds) Justice et injustices spatiales. Nanterre: Presses universitaires de Paris Nanterre (Sciences humaines et sociales), pp. 56–72. <http://books.openedition.org/pupo/415>
- Song, F., Parekh, S., Hooper, L., Loke, Y. K., Ryder, J., Sutton, A. J., Hing, C., Kwok, C. S., Pang, C. et Harvey, I. (2010). *Dissemination and publication of research findings: an updated review of related biases*. Health Technol Assess 14, iii, ix–xi, 1–193. <https://doi.org/10.3310/hta14080>
- Spencer, J. et Angeles, G. (2007). *Kernel density estimation as a technique for assessing availability of health services in Nicaragua*. Health Services and Outcomes Research Methodology, 7(3–4), pp. 145–157. <https://doi.org/10.1007/s10742-007-0022-7>
- Staiger, D. O. (2009). *Comparison of Physician Workforce Estimates and Supply Projections*. JAMA, 302(15), p. 1674. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.1461>
- Starfield B. (2005). *Measurement of outcome: a proposed scheme: measurement of outcome*. Milbank Q. 83(4):no-. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0009.2005.00429.x>
- Statistique Canada (2017) *Mesurer l'éloignement et l'accessibilité: un ensemble d'indices applicables aux collectivités canadiennes*. http://epe.lac-bac.gc.ca/100/201/301/weekly_acquisitions_list-ef/2017/17-19/publications.gc.ca/collections/collection_2017/statcan/18-001-x/18-001-x2017002-fra.pdf (Consulté le 26 février 2021).

- Subal J., Paal P. et Krisp J. M. (2021). *Quantifying spatial accessibility of general practitioners by applying a modified huff three-step floating catchment area (MH3SFCA) method*. *Int J Health Geogr.* 20:9. <https://doi.org/10.1186/s12942-021-00263-3>
- Sullivan, S. E., Baruch, Y. et Schepmyer, H. (2010). *The why, what, and how of reviewer education: A human capital approach*. *Journal of Management Education*, 34(3), 393-429.
- Sutton, A., Abrams, K. R., Jones, D. R., Sheldon, T. et Song, F. (2000). *Methods for Meta-Analysis in Medical Research*. J Wiley.
- Tagashira, N. et Okabe, A. (2002). *The Modifiable Areal Unit Problem, in a Regression Model Whose Independent Variable Is a Distance from a Predetermined Point*. *Geographical Analysis*, 34(1), pp. 1–20. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.2002.tb01072.x>
- Talbot D. et Kirat T. (2005). *Proximité et institutions: nouveaux éclairages*. *Écon et Inst.* 1(6-7):9-15. <https://doi.org/10.4000/ei.882>
- Taylor, D. M., Yeager, V. A., Ouimet, C. et Menachemi, N., (2012). *Using GIS for administrative decision-making*. dans *A Local Public Health Setting*. *Public Health Reports (1974-)* 127, 347–353.
- Tanimura, S. et Shima, M. (2011). *Quantitative measurements of inequality in geographic accessibility to pediatric care in Oita Prefecture, Japan: Standardization with complete spatial randomness*. *BMC Health Services Research*, 11(1), p. 163. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-11-163>
- Teljeur, C., O'Dowd, T., Thomas, S. et Kelly, A. (2010). *The distribution of GPs in Ireland in relation to deprivation*. *Health & Place* 16, 1077–1083. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2010.06.011>
- Thomas, D. (2009). *The causal effect of health on social and economic prosperity: Methods and findings*. p. 53.
- Thompson Klein, J. (2011). *Une taxinomie de l'interdisciplinarité*. *Nouvelles perspectives en sciences sociales*. 7(1), p. 15. <https://doi.org/10.7202/1007080ar>
- Thouez, J.-P. M., Bodson, P. et Joseph, A. E. (1988). *Some Methods for Measuring the Geographic Accessibility of Medical Services in Rural Regions*. *Medical Care*, 26(1), pp. 34–44.
- Timmreck, T. C. (2003). *Planning, program development, and evaluation: A handbook for health promotion, aging, and health services*. Jones et Bartlett Learning.

- Tobler, Waldo R. (1970). *A computer movie simulating urban growth in the Detroit region*. *Economic geography* 46.sup1 (1970): 234-240.
- Torre A. (2015). *Théorie du développement territorial*. *Géogr, Econ, Soc.* 17(3): 273–88. <https://doi.org/10.3166/ges.17.273-88>
- Torre A. (2009). *Retour sur la notion de proximité géographique*. *Géogr, Econ, Soc* 11(1):63–75. <https://doi.org/10.3166/ges.11.63-73>
- Torre A. (2009). *Commentaire : réflexions à partir des textes de O. Bouba-Olga, M. Grossetti et D. Talbot*. Proximité géographique et pragmatique de l'action. *Rev Econ Reg Urbaine.* (3):329. <https://doi.org/10.3917/reru.083.0329>
- Torre, A. (2018). *Développement territorial et relations de proximité*. *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*. Décembre (5), p. 1043. <https://doi.org/10.3917/reru.185.1043>
- Torre, A. et Rallet, A. (2005) *Proximity and Localization*. *Regional Studies*, 39(1), pp. 47–59. <https://doi.org/10.1080/0034340052000320842>
- Townsend, P. (1971). *The concept of poverty: working papers on methods of investigation and life-styles of the poor in different countries*. London: Heinemann Educational.
- Tremblay, S. (2017). *Processus d'empowerment communautaire dans le cadre d'un projet de développement local en santé de proximité : le cas de la MRC Robert-Cliche et de sa coopérative de santé*. [Thèse de doctorat]. UQAC, p. 469.
- Trouillet, P.-Y. (2016) *Les temples hindous et le développement local en Inde du Sud. L'exemple du Tamil Nadu*. *L'Information géographique*, 80(1), pp. 76–104. <https://doi.org/10.3917/lig.801.0076>
- Tuohy, C.H. et Glied, S. (2011). *The Political Economy of Health Care*. dans S. Glied and P.C. Smith (eds) *The Oxford Handbook of Health Economics*. Oxford University Press, <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199238828.013.0004>
- Turgeon, J., Jacob, R. et Denis, J. L. (2011). *Québec: cinquante ans d'évolution au prisme des réformes (1961-2010)*. *Sève*, (1), 57-85.
- Turnbull, J., Martin, D., Lattimer, V., Pope, C. et Culliford, D. (2008). *Does distance matter? Geographical variation in GP out-of-hours service use: an observational study*. *Br J Gen Pract* 58, 471–477. <https://doi.org/10.3399/bjgp08X319431>
- Vermot-Desroche, B. (1997). Bailly, A. et Périat, M. (1995) *Médecimétrie. Une nouvelle approche de la santé*. Paris, Economica, 100 p. (ISBN 2-7178-2765-X). *Cahiers de géographie du Québec*, 41(112), p. 71. <https://doi.org/10.7202/022611ar>.
- Vérificateur Général Du Québec. (2020). *Rapport Du Vérificateur Général du Québec à l'Assemblée Nationale 2020-2021*. Québec.

- Vicente, J. et Suire, R. (2007). *Informational cascades versus network externalities in locational choice: evidence of 'ICT clusters' formation and stability*. *Regional Studies*, 41(2), 173-184.
- Vogel, M. (2016). *The Modifiable Areal Unit Problem in Person–Context Research*. *Journal of Research in Crime and Delinquency*. 53(1), pp. 112–135. <https://doi.org/10.1177/0022427815597039>
- Wan, N., Zhan, F. B., Zou, B. et Chow, E. (2012). *A relative spatial access assessment approach for analyzing potential spatial access to colorectal cancer services in Texas*. *Applied Geography* 32, 291–299. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.05.001>
- Wan N., Zou B. et Sternberg T. (2012). *A three-step floating catchment area method for analyzing spatial access to health services*. *Int J Geogr Inf Sci*. 26(6):1073–89. <https://doi.org/10.1080/13658816.2011.624987>
- Wang, L., Guruge, S. et Montana, G. (2019). *Older immigrants' access to primary health care in Canada: A scoping review*. *Canadian Journal on Aging/La Revue canadienne du vieillissement*, 38(2), 193-209. DOI: 10.1017/S0714980818000648
- Wang F, Luo W. (2005). *Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access: towards an integrated approach to defining health professional shortage areas*. *Health Place*. 11(2):131–46. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2004.02.003>
- Wang F., McLafferty S., Escamilla V. et Luo L. (2008). *Late-stage breast cancer diagnosis and health care access in Illinois*. *Prof Geogr*. 60(1):54–69. <https://doi.org/10.1080/00330120701724087>
- Wang L. (2007). *Immigration, ethnicity, and accessibility to culturally diverse family physicians*. *Health Place*. 13(3):656–71. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2006.10.001>
- Wang, F. et Onega, T. (2015). *Accessibility of cancer care: disparities, outcomes and mitigation*. *Annals of GIS*, 21(2), pp. 119–125. <https://doi.org/10.1080/19475683.2015.1007893>
- Wang, L. et Roisman, D. (2011). *Modeling Spatial Accessibility of Immigrants to Culturally Diverse Family Physicians*. *The Professional Geographer* 63, 73–91.
- Wang, L., WU, C. et Zhao, S. (2022). *A Review of Spatial Mismatch Research: Empirical Debate, Theoretical Evolution, and Connotation Expansion*. *Land*, 11(7), 1049. <https://doi.org/10.3390/land11071049>
- Weil, D.N. (2010). *Endemic Diseases and African Economic Growth: Challenges and Policy Responses*. *Journal of African Economies*, 19(Supplement 3), pp. iii81–iii109. <https://doi.org/10.1093/jae/ejq018>.

- Weisbrod, B. A. et Helminiak, T. W. (1977). *Parasitic diseases and agricultural labor productivity*. *Economic development and cultural change*, 25(3), 505-522.
- White D. (2013). *Development of a rural health framework: implications for program service planning and delivery*. *Healthc Policy*. 8(3):27–42. <https://doi.org/10.12927/hcpol.2013.23176>
- Whitehead, M. (1998). *Diffusion of ideas on social inequalities in health: a European perspective*. *The Milbank Quarterly*, 76(3), 469-492.
- Williams, G. (2017). *Enhancing the Value of Health Care Services at a Regional Level: Health care at a regional level*. *Review of Urban & Regional Development Studies*, 29(1), pp. 46–62. <https://doi.org/10.1111/rurd.12058>.
- Whitehead J., Pearson A. L., Lawrenson R. et Atatoa-Carr P. (2020). *Defining general practitioner and population catchments for spatial equity studies using patient enrolment data in Waikato, New Zealand*. *Appl Geogr*. 115:102137. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2019.102137>
- Williams, J., Petersen, N., et Stoler, J. (2018). *Characterizing the spatial mismatch between intimate partner violence-related healthcare services and arrests in Miami-Dade County, Florida*. *BMC Public Health*, 18, 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5985-5>
- Wong, L. Y., Heng, B. H., Cheah, J. T. S. et Tan, C.B. (2010). *Using spatial accessibility to identify polyclinic service gaps and volume of under-served population in Singapore using Geographic Information System*. *Int J Health Plann Mgmt* 27, e173–e185. <https://doi.org/10.1002/hpm.1063>
- World Development Report. (1993). *World Development Report [Preprint]*. <https://elibrary.worldbank.org/doi/pdf/10.1596/0-1952-0890-0> (Consulté le 7 mars 2024).
- Xiao Y. et Watson, M. (2019). *Guidance on conducting a systematic literature review*. *J Plan Educ Res*. 39(1):93–112. <https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>
- Xu, F., Zhen, F., Qin, X., Wang, X. et Wang, F. (2019). *From central place to central flow theory: An exploration of urban catering*. *Tourism Geographies*, 21(1), pp.121-142. <https://doi.org/10.1080/14616688.2018.1457076>
- Yang, D.-H., Goerge, R. et Mullner, R. (2006). *Comparing GIS-Based Methods of Measuring Spatial Accessibility to Health Services*. *J Med Syst* 30, 23–32.
- Yang F. A. (2018). *Three Essays on Access to Health Care in Rural Areas*. *Dissertation*. The Ohio State University; Consulté le 10 octobre 2022. https://etd.ohiolink.edu/apexprod/rws_etd/send_file/send?accession=osu152353045188255&disposition=inline

- Yin, C., He, Q., Liu, Y., Chen, W. et Gao, Y. (2018). *Inequality of public health and its role in spatial accessibility to medical facilities in China*. *Applied Geography* 92, 50–62. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.01.011>
- Zaugg, V., Savoldelli, V., Sabatier, B. et Durieux, P. (2014). *Améliorer les pratiques et l'organisation des soins : méthodologie des revues systématiques*. *Santé Publique*. 26:655–67. <https://doi.org/10.3917/spub.145.0655>
- Zhang, Y., Berman, O. et Verter, V. (2009). *Incorporating congestion in preventive healthcare facility network design*. *European Journal of Operational Research*, 198(3), pp. 922–935. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.10.037>