



Collection
MÉTHODOLOGIE ET INSTRUMENTATION

**DÉVELOPPEMENT
ET VALIDATION D'UN
INDICATEUR D'ACCESSIBILITÉ
GÉOGRAPHIQUE
AUX RESSOURCES
HOSPITALIÈRES**

PLANIFICATION-ÉVALUATION SANTÉ SERVICES SOCIAUX

Québec 



**DÉVELOPPEMENT
ET VALIDATION D'UN
INDICATEUR D'ACCESSIBILITÉ
GÉOGRAPHIQUE
AUX RESSOURCES
HOSPITALIÈRES**

OCTOBRE 1997



Responsables : Jacques Piché et Harold Côté

Collaborateurs : Michel Blondeau
Pierre Ferland
Robert Pampalon
Jean-Benoît Perry
Guy Raymond

Des frais d'administration sont exigés pour obtenir des exemplaires de ce document.
Pour plus de renseignements :

Téléphone : **(418) 643-3380**
1-800-707-3380 (sans frais)
Télécopieur : **(418) 644-4574**

Le présent document est disponible pour consultation sur le site Internet du ministère de la Santé et des Services sociaux dont l'adresse est : **<http://www.msss.gouv.qc.ca>**

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec, 1997
ISBN 2-550-32213-4

© Gouvernement du Québec

Ì

AVANT-PROPOS

Dans le cadre du développement des indicateurs de besoin, nous avons fait approuver par la Direction générale de la planification et de l'évaluation (DGPE) un projet de recherche spécifique au champ de la santé physique. Un financement a été obtenu et a principalement servi à l'embauche d'un statisticien.

Monsieur Harold Côté a pu ainsi être engagé pour une période de six mois. En outre de celui-ci, les membres du groupe de travail qui ont participé à ce projet sont :

È Michel Blondeau
È Pierre Ferland
È Robert Pampalon
È Jean-Benoît Perry
È Jacques Piché
È Guy Raymond

Le groupe de travail désire remercier messieurs François Camirand et Robert Jacob de la DGPE, ainsi que monsieur François Champagne du Groupe interdisciplinaire en santé de l'Université de Montréal. Leurs commentaires judicieux ont permis d'apporter une contribution significative au texte. Des remerciements particuliers également à madame Lisette Dupuis qui a assuré la mise en page du texte, des tableaux et des graphiques.

Ì

TABLE DES MATIÈRES

Ì Avant-propos.....	i
Ì Table des matières.....	iii
Ì Liste des tableaux, figures et cartes	v
Ì Introduction.....	1
Ì Problématique de l'accessibilité	3
Ì Les ratios lits/population pondérés comme indicateur d'accessibilité aux ressources hospitalières	7
Ì Mesures et aspects méthodologiques	13
Ì Test pour valider le modèle	21
Ì Résultats	21
Ì Conclusion.....	29
Ì Bibliographie.....	31
Ì Annexe 1 - Cartes	
Ì Annexe 2 - Données par territoire de CLSC, Québec 1991-1992	

È Tableaux

- Ratios lits/population simples, ratios pondérés et taux standardisés d'hospitalisation selon la région, Québec 1991-1992 24
- Données par territoire de CLSC, Québec 1991-1992 (population pondérée, nombre de lits CD, ratio simple, ratio pondéré, nombre d'hospitalisations, taux standardisé).....Annexe 2

È Figures

- Graphique 1 - Allure du « decay function » $1 / d_{2h}^{0.7}$ selon la distance en kilomètres 14
- Graphique 2 - Relation entre les ratios pondérés lits/population (en abscisse) et les taux standardisés d'hospitalisation (en ordonnée) par territoire de CLSC, Québec 1991-1992..... 22
- Graphique 3 - Relation entre les ratios pondérés lits/population (en abscisse) et les taux standardisés d'hospitalisation (en ordonnée) par région, Québec 1991-1992 23

È Cartes - Annexe 1

- Indices d'accessibilité par territoire de CLSC, Québec, 1991-1992
- Localisation des centres hospitaliers et numérotation des territoires de CLSC, Québec, 1991-1992
- Indices d'accessibilité par territoire de CLSC, Québec, 1991-1992
- Localisation des centres hospitaliers et numérotation des territoires de CLSC, Québec, 1991-1992
- Indices d'accessibilité par territoire de CLSC près de Montréal, 1991-1992
- Localisation des centres hospitaliers et numérotation des territoires de CLSC (Montréal 1991-1992)

I

INTRODUCTION

Les travaux réalisés dans le cadre de ce projet s'inspirent grandement d'une recherche effectuée par une équipe de chercheurs de l'Université de York, *A Formula for Distributing NHS Revenues Based on Small Area Use of Hospital Beds* (Carr-Hill et al., 1994). Cette recherche a conduit à la révision récente de la méthode utilisée et appliquée au Royaume-Uni pour allouer les budgets entre les régions. Elle se démarque par sa rigueur méthodologique et par la manière originale de mesurer l'accessibilité aux services hospitaliers.

L'idée développée par l'équipe de l'Université York était d'établir les liens empiriques entre les besoins de populations de différents territoires et leur consommation de services, afin de fonder une formule d'allocation des ressources basée sur ces liens empiriques. Cette idée n'était pas nouvelle, mais elle se butait à un obstacle de taille puisque notamment la consommation d'une population dépend tout autant de l'offre de services que de ses besoins. Or, cette difficulté alimentait la critique contre l'idée d'utiliser des données de consommation pour en induire des indicateurs de besoins. Pour la surmonter, il fallait empiriquement départager l'effet des besoins sur la consommation de l'effet de l'offre. Le but de l'analyse était ainsi de contrôler l'effet de l'offre afin d'identifier par la suite les indicateurs de besoins les plus étroitement associés à la consommation de services.

Pour en arriver à l'objectif ultime de proposer les indicateurs qui reflètent le plus la réalité des besoins, l'équipe de l'Université de York a su proposer des solutions originales. L'une d'elle a été de mettre au point une mesure de l'accessibilité aux services permettant de rendre compte des conditions de l'offre en tant que déterminant de la demande de services.

Ce court rapport présente les résultats des travaux réalisés pour adapter à la situation du Québec la mesure d'accessibilité proposée par l'équipe de York. Ces résultats devraient permettre de jeter un éclairage nouveau sur la question de l'accessibilité aux services hospitaliers dans les différentes régions du Québec.

L'objectif poursuivi est de proposer une mesure de l'accessibilité aux ressources hospitalières qui rende compte de l'influence de l'offre sur la demande de services. Plus précisément, c'est la disponibilité des ressources en lits hospitaliers qui sera l'objet de la mesure d'accessibilité. Toutefois, on verra que cette mesure se démarque de la manière traditionnelle de mesurer l'offre en fonction de ratios lits/population. Au lieu d'être fonction du nombre de lits et du nombre de personnes que l'on retrouve sur un territoire délimité géographiquement, la mesure d'accessibilité tient compte à la fois :

- de la distance séparant la population d'un territoire de l'ensemble des hôpitaux susceptibles de la desservir,
- de la taille de ces hôpitaux, et
- de la compétition provenant des autres populations susceptibles d'être desservies par les mêmes hôpitaux.

Après avoir décrit les étapes de la construction de la mesure d'accessibilité, nous testerons sa validité par une analyse de sa valeur comme déterminant de la consommation hospitalière. Par la suite, dans un prochain rapport, nous présenterons un modèle explicatif des variations de la consommation hospitalière qui intégrera la mesure d'accessibilité et différents indicateurs de besoins.

Ì PROBLÉMATIQUE DE L'ACCESSIBILITÉ

Dans le modèle adopté, les besoins de santé, les conditions socio-économiques, et l'accessibilité constituent les déterminants de l'utilisation des services de santé. L'accessibilité est ainsi un facteur parmi un ensemble de déterminants. L'accessibilité à un service ou à un ensemble de services se définit comme étant la **possibilité** d'y avoir accès en cas de besoin. Elle concerne la plus ou moins grande facilité d'accès à un service. Sur le plan conceptuel, on se doit donc de la distinguer nettement de l'acte de consommation lui-même par lequel l'accessibilité se concrétise en accès effectif à un service. L'accessibilité entre en jeu une fois qu'un besoin est défini ou pressenti. Plus les contraintes à l'accessibilité sont fortes, plus le besoin se doit d'être perçu comme important pour que se produise l'acte de consommation.

La notion d'accessibilité comporte plusieurs dimensions (Dever et Champagne, 1984; Pineault et Daveluy, 1986). Ces dimensions réfèrent aux conditions qui facilitent ou entravent le recours aux services. Une première condition d'accès est évidemment celle de la **disponibilité** des ressources. La disponibilité est fonction du rapport entre la quantité des ressources desservant une population et la taille de celle-ci. Dans un régime universel, le contrôle de la demande se fait typiquement en limitant les ressources disponibles. Il s'agit d'une forme de rationnement exercé par les gouvernements pour limiter les dépenses de santé.

L'accessibilité aux services est également influencée par la capacité ou la volonté de ceux qui offrent leurs services de répondre aux besoins et aux exigences de leur clientèle. Les heures d'ouverture, notamment le soir et les fins de semaine, et les visites à domicile sont parmi les services les plus recherchés par une partie des consommateurs. Les caractéristiques personnelles des dispensateurs, telles l'âge et le sexe, ainsi que leurs attitudes envers les clients sont également des facteurs qui peuvent favoriser ou limiter le recours aux services, du moins pour une partie de la

population. Il est possible de cerner certaines dimensions culturelles à l'accessibilité. Des difficultés à s'exprimer dans la langue d'usage des dispensateurs de services, ou encore certains traits culturels peuvent constituer des obstacles à l'accès aux services sociosanitaires.

L'accessibilité financière concerne la capacité d'un individu ou d'une collectivité de s'offrir des services. Dans un régime universel et gratuit comme le nôtre, la capacité individuelle de payer du consommateur joue un rôle limité. Toutefois, celui-ci s'accroît puisque la tendance des dernières années témoigne d'un accroissement de la part des dépenses privées de santé. Par ailleurs, sur le plan collectif, les contraintes budgétaires sont également un facteur qui limite la capacité du régime public d'offrir des services à la population. Enfin, l'accessibilité financière comprend également les dépenses indirectes encourues pour accéder à un service. Notamment, certains travailleurs profitent d'une banque de congés de maladie, alors que d'autres ne jouissent pas d'une telle protection. Les frais de déplacement font également partie de l'accessibilité financière.

L'accessibilité géographique peut être considérée de deux points de vue complémentaires. D'abord du point de vue des écarts territoriaux, la disponibilité des ressources varie entre différentes unités géographiques. Il en résulte que l'accès aux ressources est plus facile dans certains territoires qu'il ne l'est ailleurs. D'un point de vue plus général, l'accessibilité géographique concerne la relation entre le lieu où est situé le fournisseur de services et le lieu où sont situés ses clients potentiels. Elle dépend donc des distances à parcourir ou des temps de déplacement nécessaires pour avoir accès aux ressources. Compte tenu de la superficie du territoire québécois, l'accessibilité géographique revêt ici une importance particulière. D'un certain point de vue, les frais de déplacement concernent aussi bien l'accessibilité géographique que l'accessibilité financière. Par contre, le temps requis pour accéder à un service est un élément de coût (non monétaire) spécifique à l'accessibilité géographique.

Dans la présentation qui suit nous nous limiterons aux dimensions de l'accessibilité géographique qui concerne la disponibilité des ressources en rapport avec les distances à parcourir. Ainsi, l'accessibilité géographique sera modélisée en fonction du rapport entre la quantité des ressources disponibles et les tailles des populations selon le territoire, d'une part, et de la distance que ces populations doivent parcourir pour accéder aux ressources, d'autre part.

Plus précisément, il sera question de l'accessibilité aux ressources en lits pour les soins de santé physique. La méthodologie proposée pourrait toutefois servir à mesurer l'accessibilité à d'autres ressources humaines ou matérielles, ou encore à d'autres catégories de services. Dans le cas des ressources hospitalières, il existe toutefois une corrélation très forte entre les budgets de fonctionnement, le personnel et le nombre de lits. Il s'agit de trois mesures qui témoignent de la capacité de traitement des hôpitaux. S'il faut se référer stricto sensu aux ressources en lits, on comprendra qu'il s'agit d'une mesure qui témoigne d'une réalité plus large. Ainsi, la mesure de l'accessibilité sera modélisée en fonction des relations suivantes :

- l'accessibilité aux services d'hospitalisation est en relation directe avec la capacité de traitement des hôpitaux
- elle est en relation inverse avec la taille des populations desservies par ces hôpitaux
- elle est en relation inverse avec les distances à parcourir pour se rendre à ces hôpitaux.

Par ailleurs, il faudra garder à l'esprit que les résultats de cette étude ne s'appliquent pas nécessairement à d'autres types de services de santé. L'impact de l'accessibilité sur l'utilisation des services de santé dépend de la catégorie de services et du niveau de sévérité des problèmes de santé devant être traités. Il semble que plus les services sont complexes, et plus la ressource est spécialisée, plus l'accessibilité

È Problématique de l'accessibilité

géographique perd de son importance comme déterminant de l'utilisation (Dever et Champagne, 1984). Ce qui vaut pour l'hospitalisation ne s'applique donc pas nécessairement à d'autres types de services. En outre, la disponibilité et la répartition géographique des ressources hospitalières sont différentes de celles d'autres ressources du secteur de la santé. C'est le cas en particulier des ressources médicales.

I

LES RATIOS LITS/POPULATION PONDÉRÉS COMME INDICATEUR D'ACCESSIBILITÉ AUX RESSOURCES HOSPITALIÈRES

Les ratios lits/population sont fréquemment utilisés comme mesure de disponibilité des ressources en lits auprès d'une population. À l'échelle d'un territoire où la production de services correspond à la consommation de la population de ce territoire, les ratios lits/population conservent un sens précis. C'est le cas, par exemple, lorsqu'on compare les ratios lits/population du Québec à ceux d'autres provinces ou à ceux d'autres pays. Pour autant que le champ couvert est comparable, les ratios lits/population nous renseignent sur la disponibilité véritable des ressources en lits.

À une échelle territoriale plus petite toutefois, les ratios lits/population perdent rapidement toute valeur de comparaison. À l'échelle régionale, les liens d'interdépendance sont déjà très forts. Dans la région de Montréal, par exemple, près du tiers des lits est occupé par de la clientèle de l'extérieur de la région. Dans un tel cas, l'utilisation du ratio lits/population conduit à une surestimation de la véritable disponibilité des ressources hospitalières. Dans le cas d'autres régions, c'est le phénomène inverse : les ratios lits/population conduisent à une sous-estimation des ressources disponibles.

À l'échelle des territoires de CLSC, surtout en milieu urbain, les ratios lits/population perdent toute signification. Le dénombrement des lits se fait en fonction d'un découpage territorial qui ne correspond que partiellement aux bassins de desserte des hôpitaux. Un hôpital peut être à la frontière d'un territoire de CLSC et desservir tout autant sinon davantage les populations des territoires contigus. Un redécoupage territorial peut faire passer un territoire d'une situation de «surplus» de ressources à une situation de «pénurie».

En somme, lorsque le découpage territorial ne correspond pas à la desserte des hôpitaux, les ratios lits/population perdent de leur pertinence à mesurer les ressources en lits accessibles à une population.

Pour surmonter cette difficulté, il faudrait des ratios lits/population qui soient indépendants des frontières territoriales qui souvent sont arbitraires. Plutôt que de ne considérer que les seuls hôpitaux du territoire, il faudrait que ces ratios prennent en considération l'ensemble des ressources hospitalières auxquelles peut accéder une population. En contrepartie, il faudrait également considérer que les ressources d'un hôpital sont accessibles non pas seulement à la population du territoire de l'hôpital, mais également à d'autres populations et que, ce faisant, il existe une compétition pour accéder aux ressources de cet hôpital. Pour la population d'un territoire donné, la mesure recherchée serait ainsi fonction des paramètres suivants :

- la taille de cette population;
- la taille des hôpitaux qui potentiellement sont susceptibles de la desservir;
- les distances qui séparent la population de ces hôpitaux;
- la compétition provenant des autres populations susceptibles d'être desservies par les mêmes établissements, cette compétition étant elle-même fonction de la taille de ces populations et de leur situation géographique par rapport aux établissements concernés.

Pour simplifier la terminologie, ces ratios sont dénommés « ratios pondérés » par opposition aux ratios simples. L'encadré ci-après présente le détail technique de leur calcul.

É

La modélisation servant aux calculs des ratios pondérés provient d'un modèle gravitationnel développé par des géographes. Ce type de modèle est une application du principe de Newton, à savoir que l'attraction entre deux corps est directement proportionnelle à leur masse respective et inversement proportionnelle à la distance qui les sépare. Dans un univers plus complexe, l'attraction entre deux corps est également influencée par la présence des autres corps et de l'ensemble de leurs attractions réciproques.

De manière analogue, on peut dire que l'attraction entre un hôpital h et une zone résidentielle z est directement proportionnelle à leur taille respective et inversement proportionnelle à la distance qui les sépare. Elle dépend également des attractions réciproques entre les autres hôpitaux et les autres zones résidentielles. Si l'attraction est définie comme le nombre d'interactions entre h et z , alors que le nombre de lits définit la taille d'un hôpital et la population celle de la zone résidentielle, on obtient la formule suivante :

$$N_{zh} = P_z T_h C_h f(d_{zh})$$

- où N_{zh} est le nombre attendu d'interactions exprimé en lits utilisés par la population de la zone résidentielle z à l'hôpital h .
 P_z est la population de la zone résidentielle z .
 T_h est la taille de l'hôpital h .
 C_h est un facteur introduit pour prendre en considération l'effet de compétition qui limite l'accessibilité de la population de la zone résidentielle z à l'hôpital h ; cette compétition est fonction de la distance de la zone résidentielle par rapport à l'hôpital h et de leurs populations respectives.
 $f(.)$ est une fonction appelée « decay fonction » et qui sert à déterminer le poids de la distance; elle est décrite plus loin.
 d_{zh} est la distance entre la zone résidentielle z et l'hôpital h .

Quant à C_h , ce facteur s'exprime par la formule

$$C_h = \frac{1}{\sum P_z f(d_{zh})}$$

En faisant la sommation des nombres attendus d'interactions pour l'ensemble des établissements auquel la population de la zone résidentielle z peut théoriquement avoir accès ($\sum N_{zh}$), on obtient N_z , ce qui représente la consommation théorique totale de la population de la zone résidentielle z . On modélise ainsi l'accessibilité relative de la population d'un territoire donné à l'ensemble des ressources hospitalières.

Malgré la complexité de l'équation mathématique de la mesure d'accessibilité, son interprétation peut s'avérer assez simple. Il s'agit en fait de prédire la consommation théorique d'une population territoriale (ici exprimée en terme d'utilisation d'un certain nombre de lits) en fonction de la taille et de la distance des hôpitaux auxquels cette population a potentiellement accès, et en tenant compte également de la compétition des autres populations susceptibles d'être desservies par ces hôpitaux. Les seules informations nécessaires pour calculer l'accessibilité théorique sont les tailles des populations de chaque territoire, les tailles des hôpitaux, et les distances entre les territoires et les hôpitaux. Il s'agit en somme de faire l'adéquation entre une consommation théorique et l'attribution d'un certain nombre de lits proportionnel à cette consommation. Les ratios lits/population pondérés (N_z/P_z) sont ainsi l'expression de cette consommation théorique.

Malgré les avantages qu'ils présentent par rapport aux ratios simples, les ratios pondérés n'en demeurent pas moins limités comme mesure d'accessibilité. Ils s'appliquent à une dimension unique de la disponibilité des ressources hospitalières, celle des lits. Les ressources humaines et les équipements sont également des dimensions importantes de l'accessibilité qui ne sont pas prises en considération. Cette limite est toutefois grandement atténuée dans la mesure où il existe une relation étroite entre le nombre de lits, l'effectif d'un établissement et son budget. Ainsi, on a relevé une corrélation presque parfaite entre le nombre de lits dressés des établissements et leur budget net de fonctionnement. (DGPE, 1996).

Il est cependant possible d'obtenir une mesure d'accessibilité qui tiendrait compte du nombre de médecins par établissement de santé. C'est d'ailleurs ce qu'ont fait les chercheurs de York.

È Source des données

Les variables qui composent la mesure d'accessibilité sont le nombre de lits des hôpitaux, la taille des populations de CLSC, ainsi que la distance entre les hôpitaux et les territoires de CLSC. Les données sur le nombre de lits ont été tirées du fichier des établissements M02. Seuls sont considérés les lits d'hôpitaux du Québec. L'accessibilité des populations résidant à proximité d'hôpitaux hors Québec aurait été mesurée plus finement s'il avait été possible d'inclure ces hôpitaux dans les calculs.

Les données de population sont celles du recensement de 1991 corrigé pour le sous-dénombrement. Le fichier d'information territoriale M22 et le fichier des attributs géographiques de Statistique Canada ont servi au calcul des distances.

Les données de MED-ÉCHO ont également été utilisées pour établir les taux d'hospitalisation, lesquels seront utilisés en tant que variable dépendante dans leur relation avec l'accessibilité.

È Mesure de la distance

La distance entre les hôpitaux et les territoires de CLSC a été calculée à vol d'oiseau. Le temps de déplacement ou bien encore la distance routière auraient été des mesures plus appropriées, mais ils ne sont pas encore disponibles. Pour une même distance, on sait que les temps de déplacement sont généralement plus longs dans les milieux urbains. De plus, les distances ont été calculées à partir d'un point de référence unique par territoire de CLSC. Pour ces raisons, l'ajout d'une constante s'avère un choix judicieux. C'est ce que l'équipe de York appelle l'«intrazonal cost».

È Mesures et aspects méthodologiques

Celui-ci a été fixé à 10 kilomètres. Ainsi, chacune des distances a été augmentée de 10 kilomètres.

Les distances à vol d'oiseau ont été établies à partir des coordonnées géographiques de chaque territoire de CLSC et de chacun des hôpitaux. Pour situer les populations des territoires de CLSC, le point de référence utilisé est le même partout. Il s'agit du centroïde démographique. À la différence du centroïde géographique qui est le point central du territoire, le centroïde démographique tient compte de l'emplacement et de la concentration des individus sur le territoire. Il s'agit en fait de la position moyenne des individus habitant un territoire.

En ce qui concerne les hôpitaux trois situations peuvent se présenter. Dans les municipalités de Montréal, Laval, Québec et Ste-Foy, les coordonnées géographiques des hôpitaux ont été établies de manière assez précise selon leur adresse. Dans quelques autres municipalités qui sont subdivisées en plusieurs territoires de CLSC, donc en plusieurs parties, le point de référence choisi a été celui du centroïde démographique de la partie de territoire dans laquelle est situé l'hôpital. Enfin, là où la municipalité est une unité territoriale plus petite que le territoire de CLSC, le point de référence géographique de l'hôpital est le centroïde démographique du territoire municipal dans lequel est situé l'hôpital.

La mesure de la distance à vol d'oiseau présente un problème particulier au Québec en raison de la présence du fleuve Saint-Laurent. Plusieurs hôpitaux apparaissent ainsi à courte distance des territoires de CLSC alors qu'en réalité le fleuve les rend peu accessibles. La mesure d'accessibilité pour les populations de ces territoires risque donc d'être biaisée en surestimant la disponibilité des ressources à leur service. Toutefois, des vérifications par simulation ont permis de constater que ce biais n'est pas particulièrement important. De plus, on verra plus loin qu'une mesure a été prise afin d'en limiter encore davantage l'impact.

È Importance accordée à la distance

Si l'on convient facilement que l'accessibilité est inversement proportionnelle à la distance entre une population et un hôpital, il est plus difficile de modéliser cette relation. Autrement dit, dans quelle mesure l'accessibilité décroît-elle à mesure que s'accroît la distance? Diminue-t-elle rapidement ou de manière plus graduelle?

Si l'on accorde une trop grande importance à la distance, on risque de surestimer l'accessibilité des populations vivant à proximité des hôpitaux et de sous-estimer l'accessibilité des populations qui ne résident pas près d'un hôpital. Par contre, si l'importance accordée à la distance n'est pas suffisante, le phénomène inverse risque de se produire.

Il est donc important de choisir judicieusement le poids accordé à la distance afin que la mesure d'accessibilité corresponde à la réalité québécoise. En tant que fonction inverse de la distance « d », ce poids est représenté par l'équation $1/d^x$. Il s'agit donc de déterminer la valeur de l'exposant « x ». Plus cette valeur sera élevée, plus la mesure d'accessibilité décroîtra rapidement avec la distance à parcourir. Déterminer cette valeur est une tâche complexe comportant une certaine part d'arbitraire. Le choix final s'est fait en suivant la même méthode que celle utilisée par l'université de York. Un modèle statistique de régression linéaire a été utilisé afin de déterminer la relation entre la probabilité pour chacune des populations de CLSC d'être hospitalisée dans chacun des hôpitaux et les distances séparant ceux-ci des zones résidentielles des populations. Selon les résultats du modèle appliqué à l'ensemble du Québec, la valeur de l'exposant x est 0,7. On a donc :

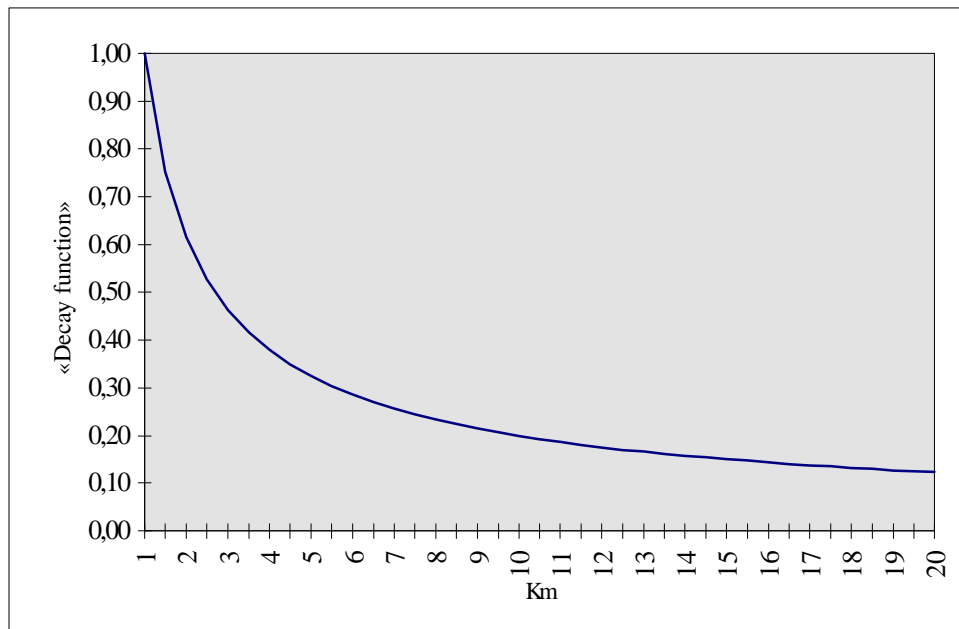
$$f(d_{zh}) = 1 / d_{zh}^{0,7}$$

où

d_{zh} = distance entre la zone résidentielle z et l'hôpital h

Cette fonction est intégrée dans la formule servant à mesurer l'accessibilité telle que présentée précédemment. Son allure est représentée dans le graphique suivant :

Graphique 1
Allure du « decay function » $1 / d_{zh}^{0,7}$ selon
la distance en kilomètres



È Univers de référence

Parce qu'elles présentent des valeurs extrêmes et que leur situation est tout à fait particulière, les régions sociosanitaires du Nord-du-Québec, du Nunavik et des Terres-Cries-de-la-Baie-James ont été soustraites à l'analyse.

Ainsi l'on compte 163 territoires de CLSC et 124 centres hospitaliers de courte durée, ce qui donne une possibilité théorique de 20 212 trajets (soit 163×124). Il s'agit en l'occurrence de toutes les interactions possibles entre les zones résidentielles *z* et les hôpitaux *h*. Doit-on cependant considérer comme plausible l'hypothèse que la population d'un territoire de CLSC puisse avoir effectivement accès à chacun des hôpitaux du Québec? Il importe de bien circonscrire l'univers des hôpitaux accessibles à chacune des populations des territoires de CLSC, sinon la mesure d'accessibilité risque d'être construite sur une fausse prémisse.

Pour ce faire, nous avons fait le dénombrement de tous les trajets « territoire de CLSC - hôpital » en utilisant les données de MED-ECHO de 1991-1992. Sur les 20 212 trajets possibles, il y a eu 8 700 trajets qui auraient été effectivement empruntés par au moins un patient hospitalisé. La population d'un territoire de CLSC est donc desservie en moyenne par 53 hôpitaux. Toutefois, une grande partie des trajets ne concernent que quelques patients. Il peut être problématique de les considérer d'emblée puisqu'il peut s'agir de cas fortuits, voire d'erreurs de codification ou d'informations erronées sur le lieu de résidence des bénéficiaires.

Afin d'éviter ce genre de situation, nous avons décidé que pour se qualifier comme étant accessible à une population d'un territoire, un hôpital doit desservir au moins 0,5 % des patients de ce territoire. En utilisant ce critère, le nombre de trajets tombe à 2 165, ce qui donne une moyenne de 13 hôpitaux accessibles à chacune des populations de CLSC.

De plus, l'application de ce critère permet de diminuer le biais introduit par la mesure des distances à vol d'oiseau. Dans les cas où le fleuve constitue effectivement un obstacle géographique à l'accessibilité d'un hôpital, celui-ci se trouve éliminé de la desserte théorique de la population du territoire situé sur la côte opposée dès qu'il dessert moins de 0,5 % de la clientèle provenant de ce territoire.

L'univers des hôpitaux théoriquement accessibles à chacune des populations est donc constitué de l'ensemble des hôpitaux qui assument au moins 0,5 % des hospitalisations des clientèles issues de ces populations. Une fois cet univers constitué, la mesure d'accessibilité est appliquée intégralement à partir des seules variables que sont les distances entre les populations des territoires de CLSC et les hôpitaux théoriquement accessibles à chacune d'elles, la taille des hôpitaux ainsi que la taille des populations.

La délimitation de cet univers a permis de rendre plus consistante la mesure d'accessibilité et de maximiser sa valeur prédictive de la consommation hospitalière. Plusieurs tests ont été effectués en fonction de différents critères. Lorsque l'on conservait l'ensemble des interactions théoriquement possibles, on obtenait paradoxalement une corrélation négative entre la mesure d'accessibilité et la consommation. En éliminant progressivement les trajets qui ne sont pas ou qui sont peu fréquemment empruntés, le sens de la relation devient positif et gagne en force. Le choix qui a été fait (soit de critère du «0,5%») représente le compromis le plus satisfaisant pour à la fois conserver le plus grand nombre de trajets tout en ayant la meilleure valeur prédictive de la consommation. Sur le plan logique, ce choix nous est apparu d'autant plus justifié qu'il aurait été autrement paradoxal que la mesure d'accessibilité considère comme accessible un hôpital qui n'est pas fréquenté par une population.

È Ajustement des populations

Le choix s'est posé de considérer sans ajustement la taille des populations, ou bien de tenir compte de leur composition par groupe d'âge et de sexe. Au niveau de territoires petits comme le sont les CLSC, les écarts d'âge peuvent être dans certains cas importants. Comme la probabilité de recourir aux services de santé augmente avec l'âge, il nous a semblé important d'en tenir compte dans la mesure de l'accessibilité. Nous avons donc pondéré les populations de chaque territoire. Cette pondération consiste à donner à chaque individu un poids qui est fonction du risque d'être hospitalisé pour une personne de son groupe d'âge et de sexe. Le risque relatif à chaque groupe d'âge et de sexe est basé sur les écarts de consommation observés au niveau provincial.

Ì

TEST POUR VALIDER LE MODÈLE

Le modèle développé suppose que si la situation d'un territoire est modifiée, cette modification entraîne des effets ailleurs. On peut penser, par exemple, que la fermeture d'un hôpital diminue l'accessibilité aux services pour les populations environnantes. Cependant, les effets peuvent se répercuter bien au-delà de cet environnement. Ainsi, les hôpitaux qui doivent désormais desservir ces populations se trouvent chargés d'une nouvelle clientèle, ce qui peut avoir des effets sur les clientèles qu'ils desservaient déjà. Par répercussions successives, c'est l'ensemble des territoires qui se trouvent affectés par le changement initial. Les ratios pondérés sont en fait une modélisation mathématique de ces interactions théoriques.

À l'aide de simulations, des tests ont été effectués afin de vérifier si la mesure d'accessibilité réagissait dans le sens attendu. En modifiant volontairement certaines données, on a alors pu vérifier certaines prémisses du modèle :

- Si l'on augmente la distance entre une population et un hôpital, l'accessibilité diminue pour cette population. Par contre, les autres populations qui conservent la même distance des centres hospitaliers voient leur accessibilité augmenter. La raison en est que la compétition à laquelle font face ces populations se trouve diminuée du fait d'avoir éloigné la première population.
- Si l'on augmente le nombre de lits dans un hôpital, l'accessibilité augmente de manière générale pour toutes les populations. Conformément à ce qui est attendu, cette augmentation touche principalement les populations situées à courte distance de l'hôpital. Si l'on diminue le nombre de lits d'un hôpital, c'est évidemment le phénomène inverse qui se produit : la diminution

de l'accessibilité touche principalement les populations à proximité de l'hôpital.

- Si l'on accroît la population d'un territoire, l'accessibilité diminue non seulement pour cette population, mais également pour l'ensemble des autres populations. Cette diminution est également fonction de la plus ou moins grande proximité de chacune de ces populations par rapport à celle qu'on a fait croître.

En fait, ces tests permettent de vérifier que la formule d'accessibilité donne des résultats conformes aux attentes.

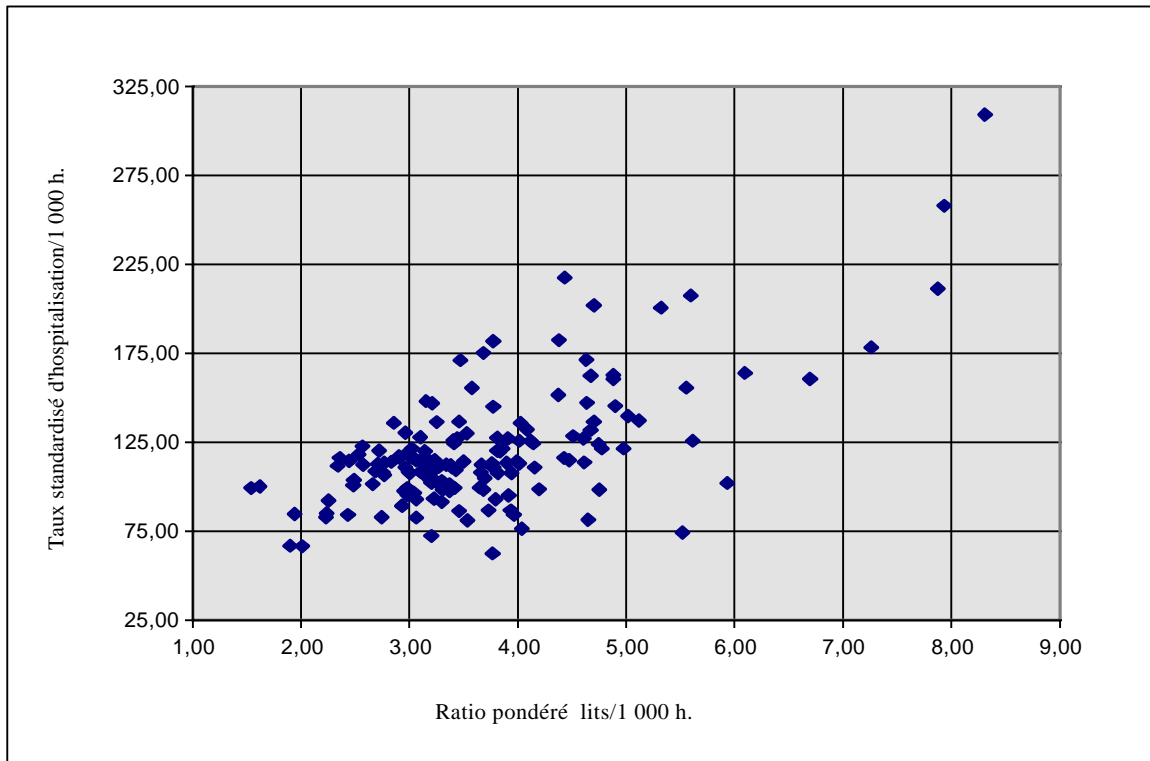
I RÉSULTATS

L'analyse qui suit tente de déterminer si la mesure d'accessibilité permet de rendre compte des variations territoriales du recours à l'hospitalisation. Deux ensembles territoriaux sont considérés : les territoires de CLSC (au nombre de 163) et les régions sociosanitaires (au nombre de 15). Compte tenu de leur situation particulière, les territoires nordiques ne sont pas inclus dans l'analyse. Les ratios lits/population pondérés ont donc été calculés à la fois par territoire de CLSC et par région. La mesure du recours à l'hospitalisation est le taux standardisé d'hospitalisations selon l'âge et le sexe. Comme il se doit, les taux d'hospitalisation sont basés sur la consommation des populations qui **résident** dans les territoires concernés, que cette consommation ait lieu dans leur territoire de résidence ou en dehors de celui-ci.

Au niveau des territoires de CLSC, la corrélation entre les ratios pondérés selon la mesure d'accessibilité et les taux standardisés d'hospitalisation est de 0,67. Cette relation est présentée au graphique 2. Il est à souligner que la relation entre les ratios simples et les taux standardisés dont la valeur est de 0,08 n'est pas significative.

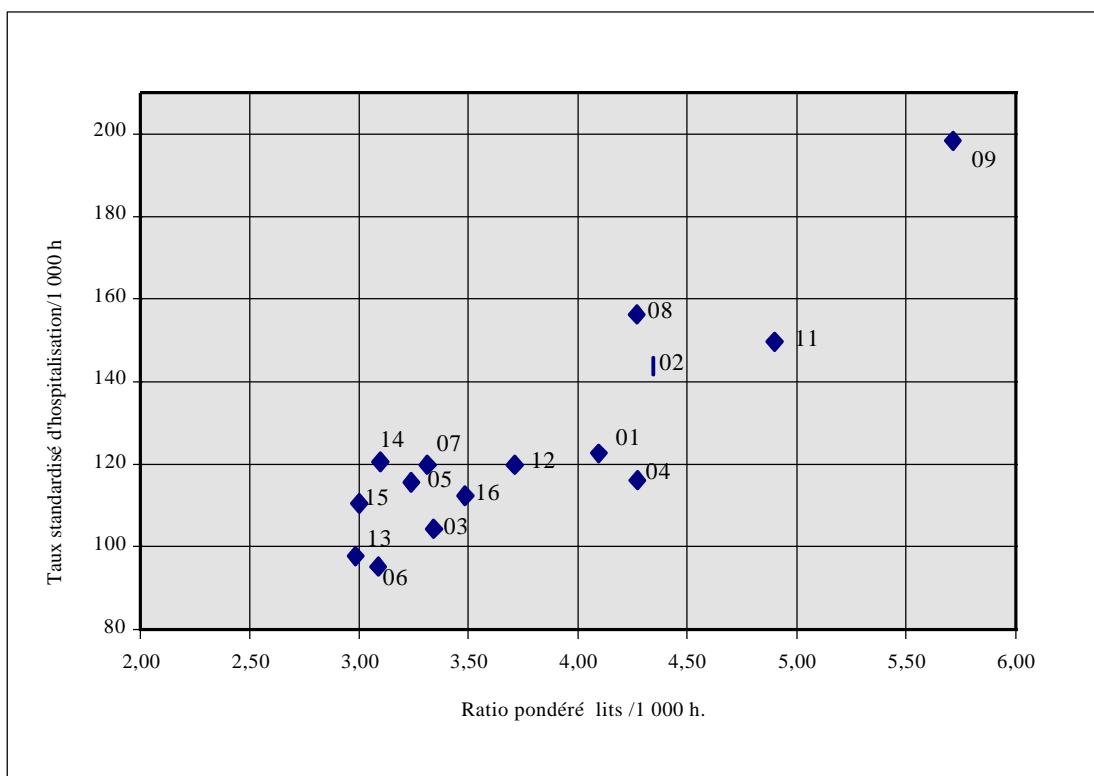
On remarque, à l'examen du graphique, la grande étendue des taux standardisés d'hospitalisation dont la valeur la plus faible est de 66 hospitalisations pour 1 000 habitants et dont la valeur la plus élevée est de 309. Il s'agit donc d'une variation de 5 pour 1. Les ratios pondérés varient également de manière marquée. Le ratio le plus faible est de 1,5 lits pour 1 000 habitants alors que le plus élevé est de 8,3. Il s'agit donc également d'une variation de 5 pour 1.

Graphique 2
Relation entre les ratios pondérés lits/population (en abscisse)
et les taux standardisés d'hospitalisation (en ordonnée)
par territoire de CLSC, Québec 1991-1992



Au niveau des régions, la corrélation entre les ratios pondérés et les taux standardisés d'hospitalisation est de 0,90, alors que cette corrélation avec les ratios simples n'est que de 0,51. L'étendue des valeurs est également très élevée, ce qui démontre qu'à la fois la consommation de services et la disponibilité des ressources varient grandement entre les régions.

Graphique 3
 Relation entre les ratios pondérés lits/population (en abscisse)
 Et les taux standardisés d'hospitalisation (en ordonnée)
 par région, Québec 1991-1992



Une analyse plus détaillée des données régionales permet de constater qu'avec 198 hospitalisations par 1 000 habitants, la Côte-Nord est la région où l'on observe la consommation la plus forte. Les taux standardisés d'hospitalisation les plus faibles sont ceux des régions de Montréal (95 : 1 000) et de Laval (98 : 1 000). On hospitalise donc deux fois moins dans ces régions que dans la région de la Côte-Nord.

È Résultats

Ratios lits/population simples, ratios pondérés et taux standardisés d hospitalisation selon la région, Québec 1991-1992

Régions	Ratios simples	Ratios pondérés	Taux standardisés d hospitalisation
Bas-St-Laurent (01)	3,81	4,10	123
Saguenay-Lac-St-Jean (02)	4,60	4,35	144
Québec (03)	4,94	3,34	104
Mauricie-Bois-Franc (04)	3,42	4,27	116
Estrie (05)	4,03	3,24	116
Montréal-Métro (06)	4,31	3,09	95
Outaouais (07)	3,24	3,31	120
Abitibi-Témiscamingue (08)	3,80	4,27	156
Côte-Nord (09)	5,16	5,72	198
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine (11)	4,41	4,90	150
Chaudière-Appalaches (12)	2,64	3,71	120
Laval (13)	1,03	2,98	98
Lanaudière (14)	2,08	3,10	121
Laurentides (15)	2,18	3,00	110
Montérégie (16)	2,23	3,49	112
Moyenne provinciale	3,48	3,47	111

L'examen des ratios pondérés laisse voir également que la population de la Côte-Nord est celle qui a accès au plus grand nombre de lits avec un ratio pondéré de 5,72 lits pour 1 000 habitants, tandis que les populations de Laval, des Laurentides, de Montréal et de Lanaudière sont celles où l'accessibilité est la plus faible, avec des ratios variant entre 2,98, et 3,10. Plus généralement, on peut observer que les ratios pondérés les plus faibles touchent les populations de Québec, de l'Estrie et de Montréal, ainsi que les populations en périphérie de Montréal. Le ratio pondéré de la région de l'Outaouais apparaît également faible, mais il est sous-estimé puisqu'on n'a pas tenu compte des lits disponibles en Ontario. Ce sont les régions éloignées (Abitibi-

Témiscamingue, Côte-Nord, Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine) et intermédiaires (Bas-St-Laurent, Saguenay–Lac-St-Jean, Mauricie–Bois-Franc) qui présentent des ratios les plus élevés.

La comparaison entre les ratios simples et les ratios pondérés est aussi révélatrice d'une problématique particulière aux régions centrales et à leur périphérie. On observe que, dans les régions de Chaudière-Appalaches, de Lanaudière, des Laurentides, de Laval et de la Montérégie, les ratios pondérés sont nettement plus élevés que les ratios simples. La raison en est que les populations de ces régions sont situées à proximité des hôpitaux des régions centrales, ce qui leur donne une accessibilité bien meilleure à ce que ne le laissent apparaître les ratios simples. L'écart le plus élevé concerne la région de Laval : la disponibilité véritable de lits y est 3 fois plus grande que ne le laisse croire le ratio simple. En fait l'accessibilité aux ressources en lits de courte durée est aussi bonne à Laval qu'à Montréal.

Inversement, pour les populations de Québec et Montréal, l'accessibilité aux lits hospitaliers n'est pas à la mesure des ressources dont disposent ces régions. La compétition des populations situées en périphérie explique que, malgré la proximité des établissements qui les desservent, les populations de Québec et Montréal ont une accessibilité inférieure à la moyenne. Ce résultat rappelle que l'accessibilité est à la fois fonction de la distance et de la compétition en regard des lits disponibles. Il semble donc qu'une compétition forte freine davantage la consommation que ne le font les distances à parcourir.

I CONCLUSION

Le portrait de l'accessibilité aux ressources en lits qui se dégage des ratios pondérés diffère sensiblement de celui des ratios simples. Dans les cas où les découpages territoriaux ne tiennent pas compte des bassins de desserte naturels des hôpitaux, les ratios simples lits/population ne peuvent pas servir à donner une appréciation fidèle de l'accessibilité aux ressources en lits des populations habitant sur ces territoires. Le recours aux ratios pondérés vise à combler cette lacune. Notamment, leur valeur prédictive de la consommation hospitalière semble confirmer leur utilité.

À cet égard, deux constats viennent appuyer cette prétention. D'abord, on constate que les taux standardisés d'hospitalisation varient grandement selon les territoires. Ces variations sont de 2 à 1 pour les régions et de 5 à 1 pour les territoires de CLSC. L'ampleur de ces variations est telle que des écarts dans les besoins des populations concernées ne sauraient en expliquer l'étendue, surtout que la variable la plus étroitement associée aux besoins, l'âge, est prise en considération dans le calcul des taux standardisés d'hospitalisation. Si l'on élimine les besoins comme principal facteur explicatif des variations, la disponibilité des ressources devient logiquement le premier facteur à considérer.

L'autre constat est à l'effet que l'étendue des valeurs des ratios pondérés est similaire à celui des taux standardisés d'hospitalisation, soit de 2 à 1 au niveau des régions et de 5 à 1 au niveau des territoires de CLSC. C'est dire que l'accessibilité aux ressources varie dans des proportions similaires à la consommation, ce qui au-delà de la simple corrélation vient appuyer l'hypothèse d'un lien de causalité entre les deux phénomènes.

Malgré ces résultats, la mesure d'accessibilité par les ratios pondérés n'en pose pas moins quelques difficultés. Ainsi, le choix du poids accordé à la distance

È Conclusion

influence grandement les résultats. Il en est de même de la décision de limiter le nombre de trajets à 2 165 plutôt qu'à 20 212. Même si les choix effectués s'appuient sur des critères empiriques et des raisons logiques, l'impact qu'ils ont sur les résultats obtenus est à prendre en considération.

D'un point de vue plus théorique, il faut enfin souligner la complexité du champ de l'hospitalisation. Il existe notamment plus de trente spécialités médicales dont la pratique hospitalière varie en intensité et en complexité, et dont la répartition géographique est soumise à des écarts plus ou moins grands. Il faut en retenir que si cette étude mesure l'effet général de l'offre sur l'accessibilité et le recours à l'hospitalisation, elle ne peut rendre compte du phénomène dans sa complexité.

I

BIBLIOGRAPHIE

BATTY, M., *Urban Modelling: Algorithms, Calibrations, Predictions*, Cambridge, Cambridge University Press, 1976.

CARR-HILL, R. A., et al., *A Formula for Distributing NHS Revenues Based on Small Area Use of Hospital Beds*, York, Centre for Health Economic, University of York, 1994.

DEVER, G.E.A., CHAMPAGNE, F., *Epidemiology in Health Services Management*, Rockville, Maryland, Aspen Publication, 1984.

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX, *Support à la transformation du réseau : évaluation des besoins en lits de courte durée physique*, Québec, MSSS, Direction générale de la planification et de l'évaluation, 1996.

PINEAULT, R., DAVELUY, C., *La planification de la santé*, Montréal, Agence d'Arc, 1986.

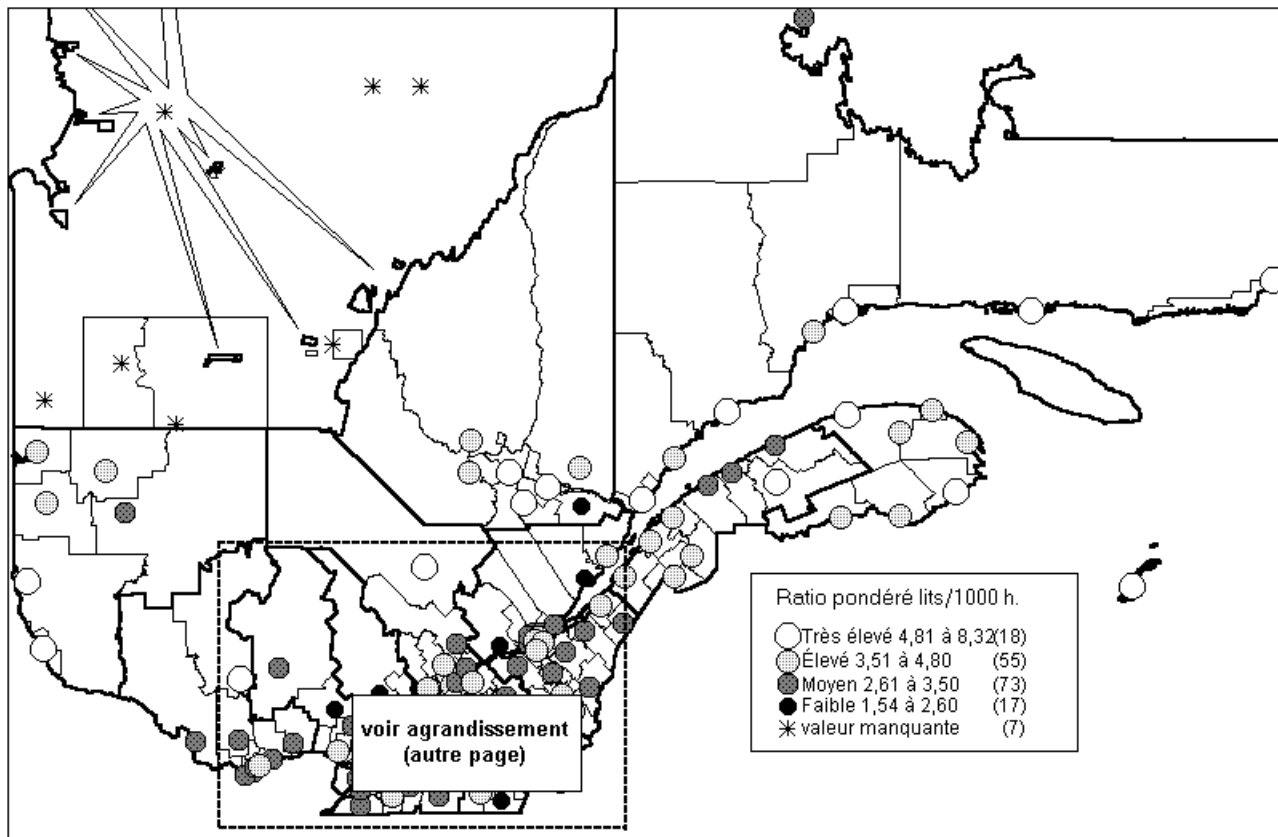
WILSON, A.G., *Urban and Regional Models in Geography and Planning*, Chichester, Wiley, 1974.

Ì

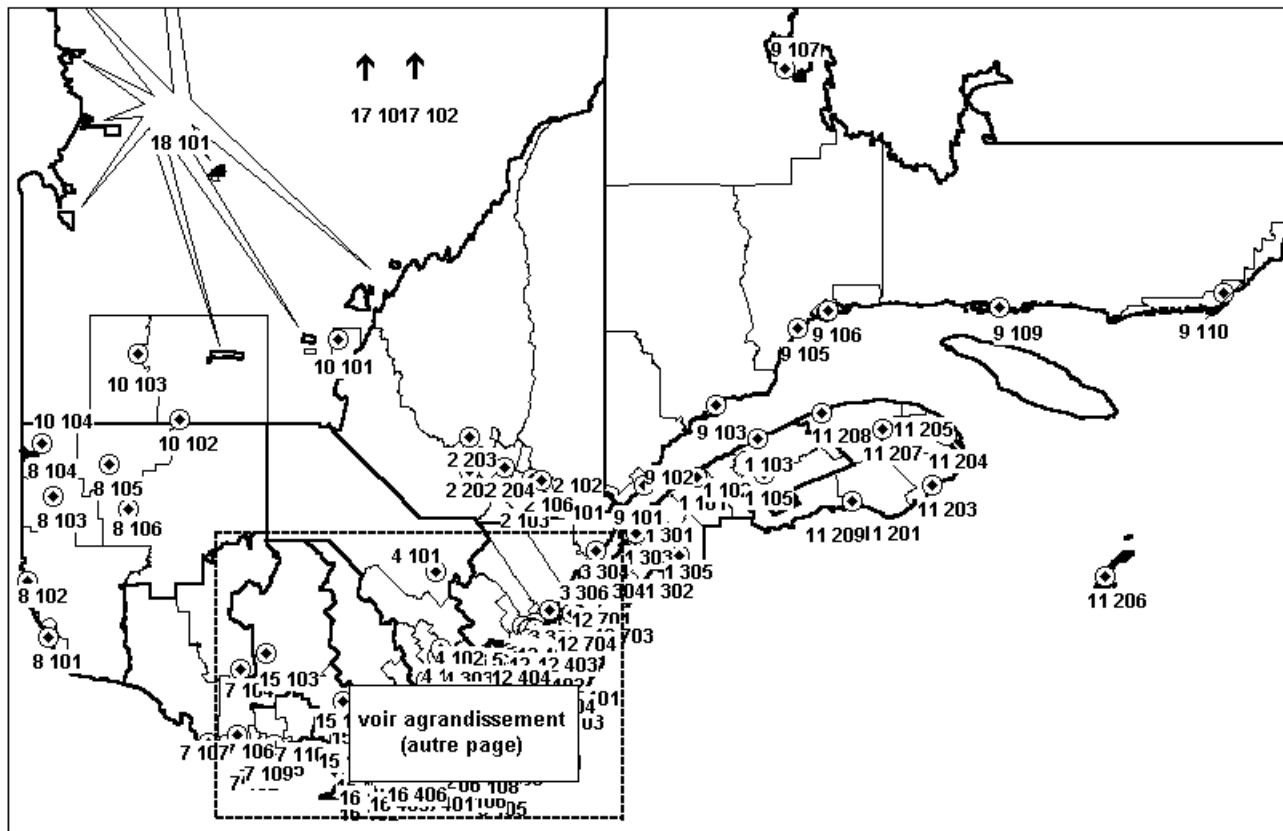
ANNEXE 1 - CARTES

- È **Indices d'accessibilité par territoire de CLSC (les cercles sont situés au centroïde démographique de chaque territoire)**
- È **Localisation des centres hospitaliers**

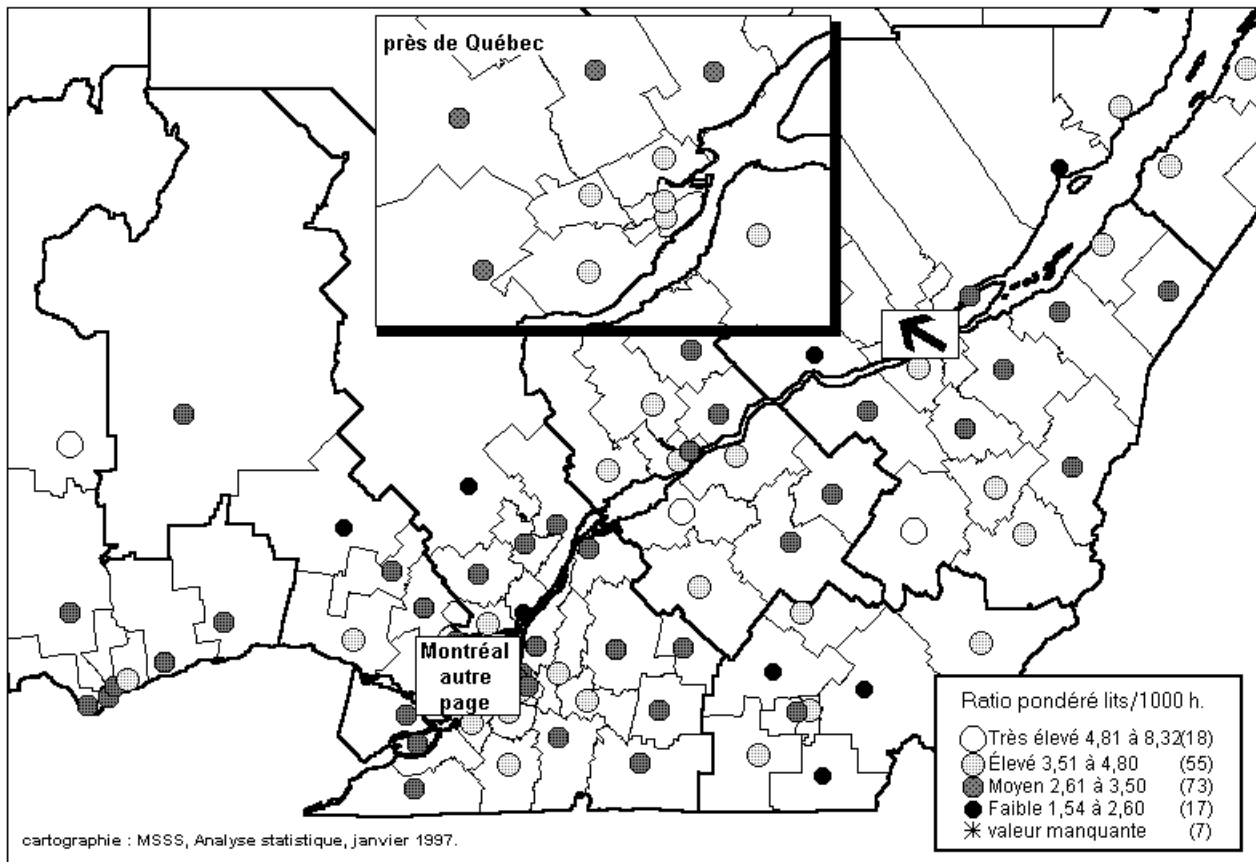
Indices d'accessibilité par territoire de CLSC Québec, 1991-1992.



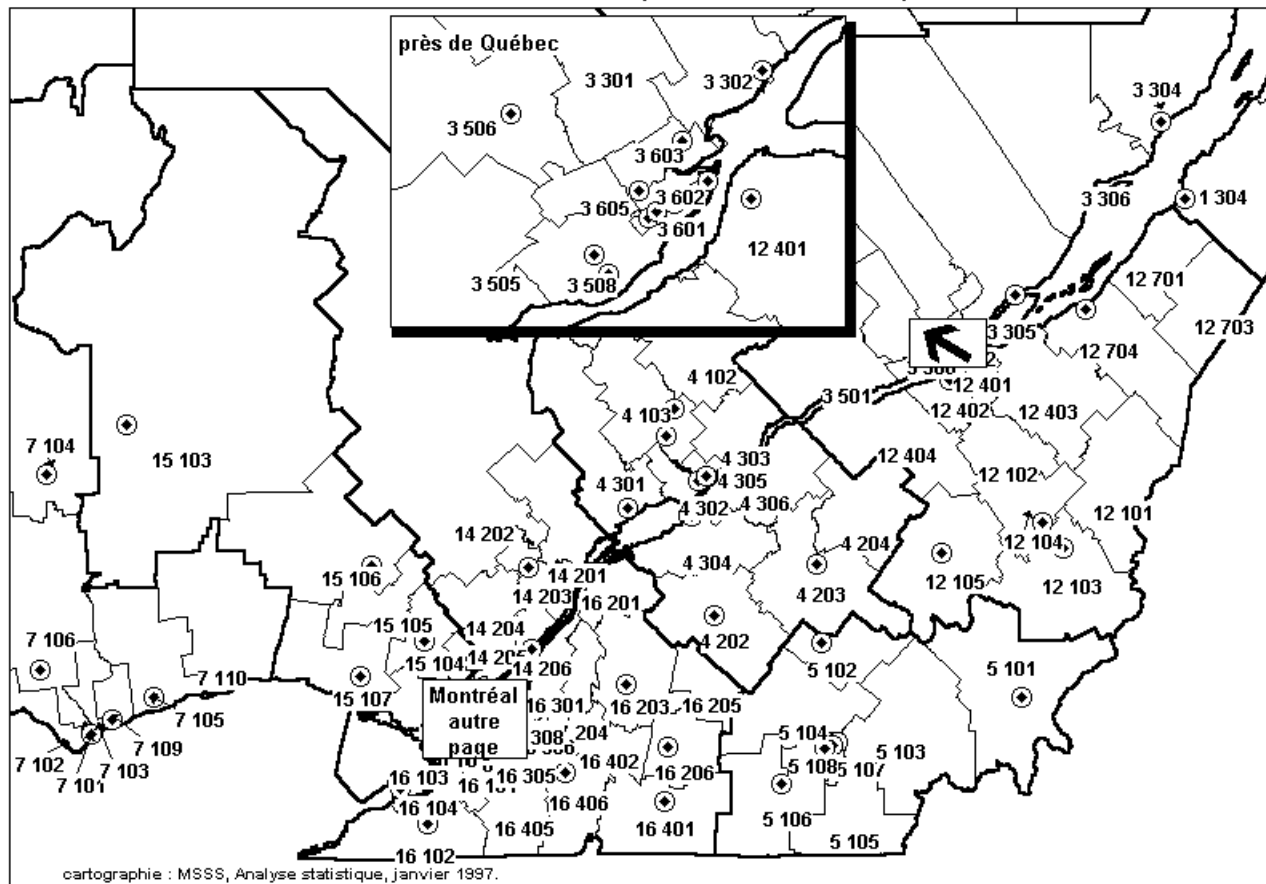
Localisation des centres hospitaliers et numérotation des territoires de CLSC (Québec 1991-1992)



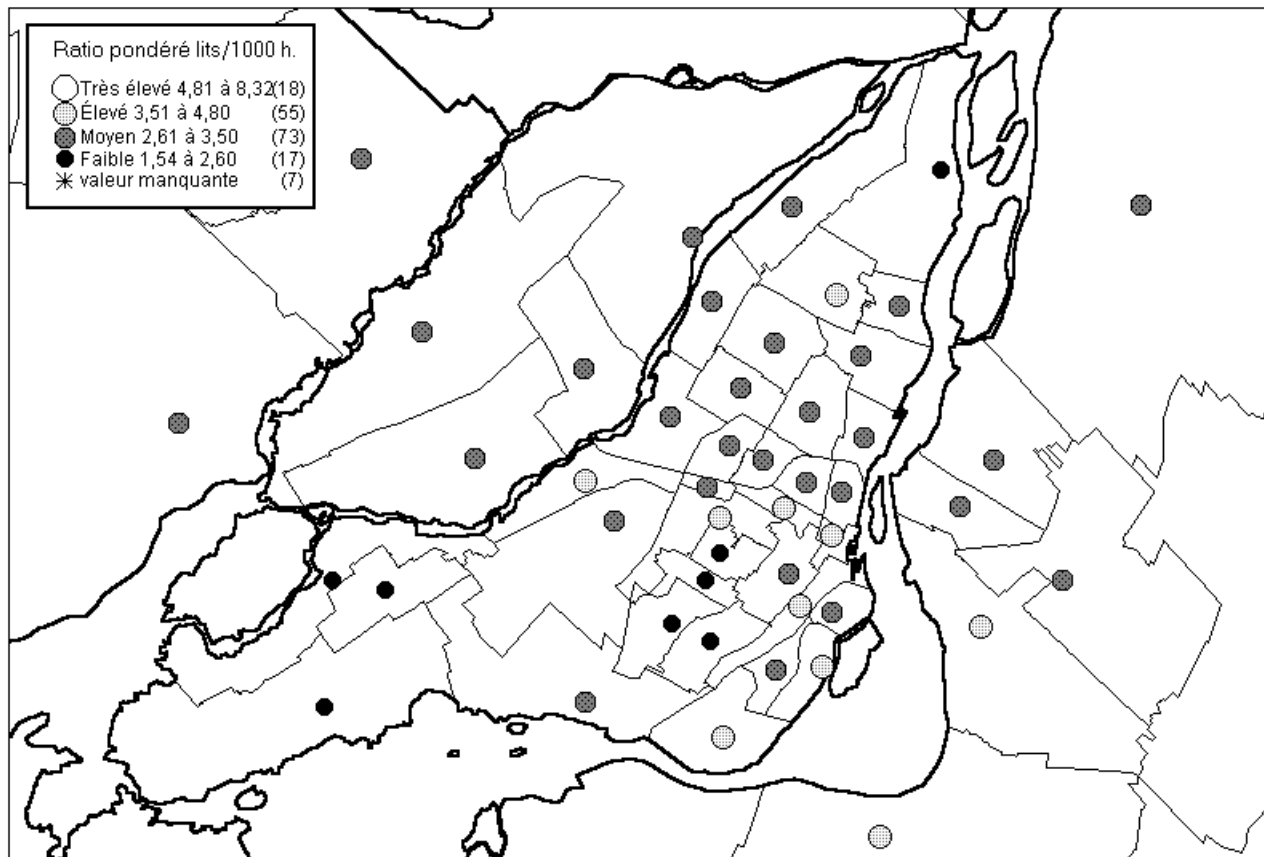
Indices d'accessibilité par territoire de CLSC Québec, 1991-1992.



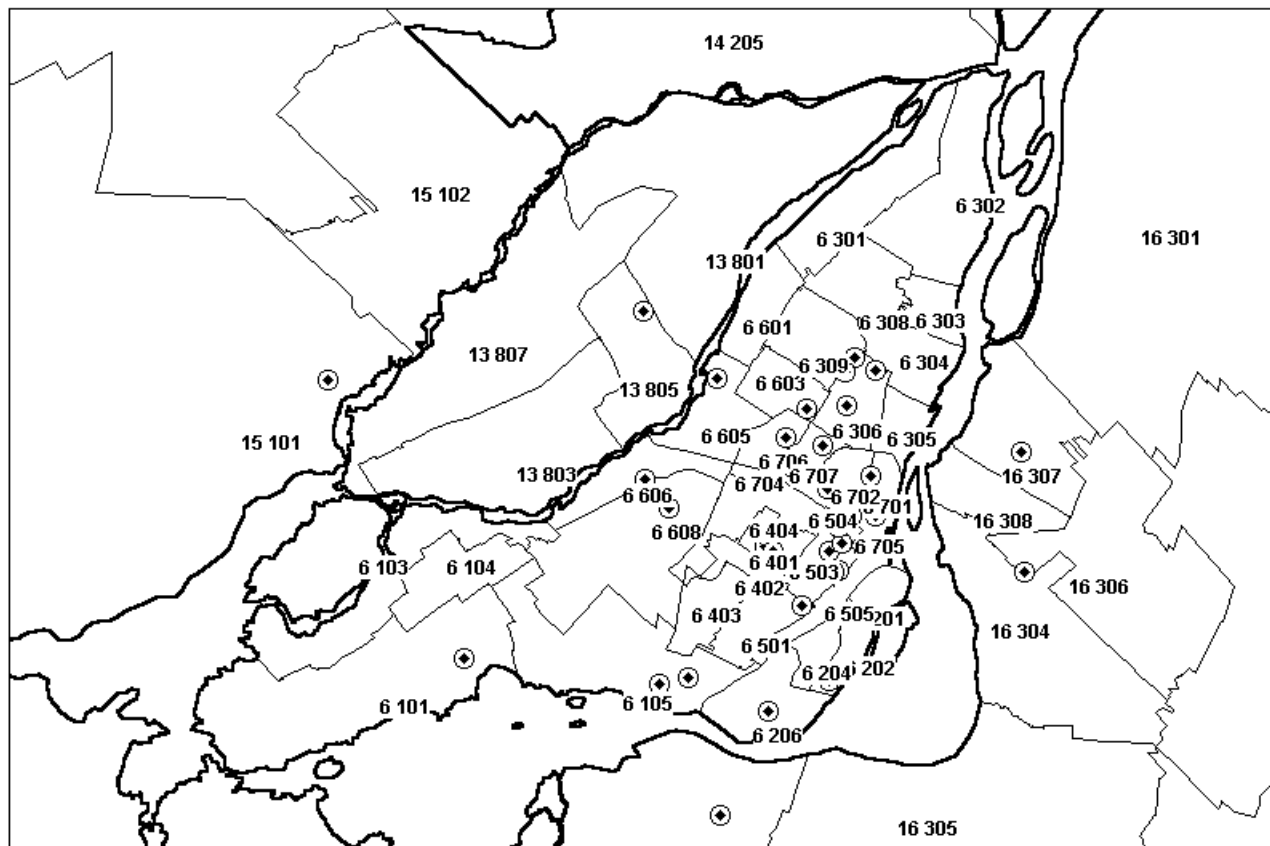
Localisation des centres hospitaliers et numérotation des territoires de CLSC (Québec 1991-1992)



Indices d'accessibilité par territoire de CLSC près de Montréal, 1991-1992.



Localisation des centres hospitaliers et numérotation des territoires de CLSC (Montréal 1991-1992)



I ANNEXE 2

È Données par territoire de CLSC, Québec 1991-1992

I

DÉFINITION DES VARIABLES

È Population pondérée (1991)

La population pondérée d'un territoire de CLSC est obtenue en multipliant le nombre de personnes de chaque groupe d'âge par l'indice de consommation spécifique à chacun de ces groupes. L'indice de consommation pour un groupe d'âge est le rapport entre le taux provincial d'hospitalisation pour ce groupe et le taux brut pour l'ensemble de la population.

È Le nombre de lits de courte durée (1994)

Il s'agit du nombre de lits au permis en soins de courte durée physique pour l'année 1994 (fichier M02). Pour tester l'impact que pouvait avoir la source de données sur la mesure d'accessibilité, nous avons également utilisé les lits dressés de 1991 (fichier AS477) en soins de courte durée (à l'exclusion de la psychiatrie). Les ratios pondérés obtenus dans les deux cas sont presque parfaitement corrélés ($r=0,98$).

È Ratio pondéré

Il s'agit de la mesure d'accessibilité aux ressources hospitalières faisant l'objet de la présente étude.

È Nombre d hospitalisations (1991)

Le nombre comprend les hospitalisations en santé physique (incluant la médecine, la chirurgie, l'obstétrique et les nouveau-nés).

È Taux standardisé d hospitalisation (pour 1 000 p.) (1991-1992)

Ce taux est obtenu en divisant le nombre d'hospitalisations par la population pondérée et en multipliant ce résultat par 1 000.

