

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti
et de l'environnement des services influant
sur l'activité physique, l'alimentation et
le poids corporel

INSTITUT NATIONAL
DE SANTÉ PUBLIQUE
DU QUÉBEC

Québec 

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Direction du développement des individus
et des communautés

Octobre 2009

AUTEUR

Éric Robitaille

Direction du développement des individus et des communautés
Institut national de santé publique du Québec

SOUS LA COORDINATION DE

Johanne Laguë

Direction du développement des individus et des communautés
Institut national de santé publique du Québec

MISE EN PAGES

Souad Ouchelli

Direction du développement des individus et des communautés
Institut national de santé publique du Québec

REMERCIEMENTS

L'Institut national de santé publique remercie les personnes suivantes qui ont généreusement accepté d'effectuer une lecture critique du document :

Pascale Bergeron, M. Sc.

Institut national de santé publique du Québec

Basile Chaix, Ph. D.

UMR-S 707 Inserm - Université Pierre et Marie Curie-Paris 6
Faculté de Médecine Saint-Antoine

Marie-Soleil Cloutier, Ph. D.

Institut national de la recherche scientifique

Patrick Herjean, M. Sc.

Agence de la santé et des services sociaux des Laurentides

Bertrand Nolin, Ph. D.

Institut national de santé publique du Québec

Robert Pampalon, Ph. D.

Institut national de santé publique du Québec

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

DÉPÔT LÉGAL – 4^e TRIMESTRE 2009

BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC

BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA

ISBN : 978-2-550-57339-5 (VERSION IMPRIMÉE)

ISBN : 978-2-550-57340-1 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2009)

RÉSUMÉ

Contexte et objectif

L'excès de poids est devenu l'un des problèmes de santé publique les plus préoccupants au courant des dernières années. Sur le plan international, des organisations telles que l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) qualifient d'épidémique la situation actuelle. Les facteurs pouvant expliquer cette tendance sont reliés à une interaction complexe entre des caractéristiques individuelles et des aspects environnementaux. L'environnement bâti et l'environnement des services sont des éléments pouvant influencer les comportements et les habitudes de vie des individus ainsi que leurs poids. L'objectif principal de ce document est d'analyser et de présenter les différents indicateurs de l'environnement bâti et des services construits à partir de système d'information géographique et utilisés dans des études de type écologique dont la problématique est reliée à l'alimentation, à l'activité physique et au poids corporel.

Méthode

Pour ce faire, nous avons réalisé une revue de littérature de 56 études publiées entre 2003 et 2009 utilisant des indicateurs développés à partir de bases de données à référence spatiale. Cette revue de littérature nous a permis de dresser une liste de mesures tentant de caractériser l'environnement bâti et l'environnement des services. Plus spécifiquement, ce document contient six fiches portant sur des classes d'indicateurs de l'environnement bâti et de l'environnement des services¹ susceptibles d'influencer la santé et les comportements individuels :

- Fiche 1 : Indicateurs de la densité et de la mixité de l'utilisation du sol;
- Fiche 2 : Indicateurs de connexité et de caractéristiques du réseau routier;
- Fiche 3 : Indicateurs reliés aux réseaux de transport non motorisés et aux infrastructures de transport en commun;
- Fiche 4 : Indicateurs de design de l'environnement urbain (à l'échelle des rues et à l'échelle d'un site);
- Fiche 5 : Indicateurs reliés aux infrastructures de loisirs;
- Fiche 6 : Indicateurs reliés aux commerces d'alimentation.

Chaque fiche contient une section présentant une justification de l'impact potentiel de ces indicateurs de l'environnement sur l'alimentation, l'activité physique ou le poids corporel. Cette section contient des éléments provenant de la littérature, des données pertinentes sur le Québec et le Canada, en plus d'être accompagnée de figures illustratives. Pour chaque indicateur de l'environnement, les fiches comprennent aussi une section décrivant les études retenues et une section résumant les résultats de ces mêmes études. Ces deux sections

¹ L'environnement des services comprend des éléments de l'environnement bâti dont le contenu peut influencer l'alimentation et l'activité physique des individus. En d'autres termes, les bâtiments abritant ces services font partie de l'environnement bâti, mais les services offerts dans ces bâtiments ne sont pas reliés conceptuellement à l'environnement bâti. Dans notre document, l'environnement des services comprend d'une part, des aspects de l'environnement alimentaire qui fait référence uniquement à l'accessibilité géographique à des commerces d'alimentations et d'autre part les infrastructures de loisirs.

sont suivies par la liste des indicateurs utilisés, une section sur les bases de données utilisées afin d'opérationnaliser les différents indicateurs, une section commentaires et limites et, finalement, une section sur l'opérationnalisation d'indicateurs pour le Québec. La section « opérationnalisation pour le Québec », comprend une liste des différentes bases de données que nous pourrions utiliser afin de calculer ces différents indicateurs, une description succincte de ces bases de données et, dans la plupart des fiches, des exemples d'opérationnalisation de ces différents indicateurs sont présentés.

Résultats

La revue de littérature nous a permis de voir que la plupart des études ont trouvé des associations significatives entre l'environnement bâti et les comportements ou les caractéristiques des individus. Toutefois, les méthodes et les sources de données utilisées dans le développement des indicateurs de l'environnement bâti ne sont pas homogènes. Les processus par lesquels nous développons des indicateurs de l'environnement bâti et de l'environnement des services devraient passer par la mise en place d'outils afin d'étudier la fiabilité et la validité de ceux-ci. Il reste que plusieurs indicateurs utilisés dans les différentes études pourraient s'opérationnaliser à l'échelle du Québec par l'entremise de certaines bases de données à référence spatiale. Ces indicateurs pourraient, par la suite, faire l'objet d'un portrait de l'environnement bâti et de l'environnement des services au Québec ou bien être utilisés, afin d'étudier les liens possibles entre les aspects de ces environnements, et les comportements (l'activité physique ou l'alimentation) ou indirectement les caractéristiques (le poids corporel) des individus.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	V
LISTE DES FIGURES.....	VII
1. INTRODUCTION	1
2. APERÇU DES DIFFÉRENTES MÉTHODES UTILISÉES AFIN DE CARACTÉRISER L'ENVIRONNEMENT BÂTI ET L'ENVIRONNEMENT DES SERVICES.....	7
3. MÉTHODOLOGIE	9
3.1. Schéma conceptuel	9
3.2. Revue de littérature	10
4. RÉSULTATS	13
5. INDICATEURS DE L'ENVIRONNEMENT BÂTI RELIÉS À L'ACTIVITÉ PHYSIQUE	15
Fiche 1 : Indicateurs de la densité et de la mixité de l'utilisation du sol.....	15
Fiche 2 : Indicateurs de la configuration du réseau routier.....	23
Fiche 3 : Indicateurs reliés aux réseaux de transport non motorisés et aux infrastructures de transport en commun	32
Fiche 4 : Indicateurs de design de l'environnement urbain.....	37
6. INDICATEURS DE L'ENVIRONNEMENT DES SERVICES	47
Fiche 5 : Indicateurs reliés aux infrastructures de loisirs	50
Fiche 6 : Indicateurs reliés aux commerces d'alimentation	58
CONCLUSION	65
BIBLIOGRAPHIE.....	67
ANNEXE 1 : TABLEAU SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTES ÉTUDES RETENUES POUR LA RÉDACTION DES FICHES.....	77
ANNEXE 2 : RUBRIQUES RATTACHÉES AUX RESTAURANTS, AUX ÉPICERIES ET AUX AUTRES COMMERCE D'ALIMENTATION.....	95

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Liste des indicateurs utilisés dans les 56 articles recensés	3
Tableau 2	Variables et mesures utilisées dans les articles retenus.....	11
Tableau 3	Nombre d'articles utilisant les différents indicateurs	13
Tableau 4	Indice de masse corporelle (IMC) et activité physique : sommaire des résultats portant sur l'association avec la densité et la mixité de l'environnement bâti	18
Tableau 5	Indice de masse corporelle (IMC) et activité physique : sommaire des résultats portant sur l'association avec le système de transport, la configuration du réseau routier de l'environnement bâti	26
Tableau 6	Indice de masse corporelle (IMC) et activité physique : sommaire des résultats portant sur l'association avec l'accessibilité aux réseaux de transport non motorisés et aux équipements de transport en commun	34
Tableau 7	Différents paramètres utilisés dans certains pays afin d'aménager une voie routière localisée dans un quartier résidentiel	38
Tableau 8	Indice de masse corporelle (IMC) et activité physique : sommaire des résultats portant sur l'association avec le design de l'environnement bâti.....	41
Tableau 9	Approches afin de conceptualiser et de mesurer l'accessibilité géographique à certains services	48
Tableau 10	Les dimensions de l'accessibilité	49
Tableau 11	Indice de masse corporelle (IMC) et activité physique : sommaire des résultats portant sur l'association avec l'accessibilité géographique aux infrastructures de loisirs	53
Tableau 12	Indice de masse corporelle (IMC) et alimentation : sommaire des résultats portant sur l'association avec l'accessibilité géographique aux commerces d'alimentation	60
Tableau 13	Grandes bannières de restaurants-minute, région de Lanaudière.....	63

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Schéma conceptuel, adapté de Papas et coll., 2007, Frank et coll., 2003 et de Chaix, 2009	9
Figure 2 :	Environnement bâti d'un individu, adapté de Frank et coll., 2005 (90)	14
Figure 3 :	Densité de l'environnement bâti calculée à partir des données du rôle foncier, Montréal	21
Figure 4 :	Mixité de l'environnement bâti (indice d'entropie) calculée à partir des données du rôle foncier, Montréal.....	22
Figure 5 :	Connexité du réseau routier.....	23
Figure 6 :	Exemple de classification d'un réseau routier.....	30
Figure 7 :	Proportion des logements construits avant 1946	44
Figure 8 :	Variation d'un indice de végétalisation, NDVI	45
Figure 9 :	Les principales mesures de distance	47
Figure 10 :	Accessibilité aux parcs et espaces verts dans la région sud de Lanaudière	57
Figure 11 :	Accessibilité aux restaurants-minute (région sud de Lanaudière)	64

1. INTRODUCTION

L'obésité est devenue l'un des problèmes de santé publique les plus préoccupants au courant des dernières années. À l'échelle mondiale, des organismes tels que l'OMS qualifient d'épidémique la situation actuelle de la prévalence des personnes accusant un excès de poids (1). Selon les données les plus récentes, au Québec, la prévalence de l'excès de poids serait de 48 % (obésité, 14 % et embonpoint, 34 %) (2). Cette prévalence serait à la hausse au cours des dernières années, l'IMC moyen des Québécois ayant progressé de 24,1 kg/m² en 1987 à 25,4 kg/m² en 2005 (2,3). Cette augmentation de 1,3 kg/m², qui paraît minime, s'est traduite par un gain de poids important dans la population et une augmentation du nombre de personnes à risque de problèmes de santé (dont le diabète de type 2, les accidents vasculaires cérébraux, certains cancers, etc.). Les facteurs explicatifs de cette tendance peuvent s'avérer multiples. La plupart des chercheurs retiennent quatre catégories de facteurs : facteurs individuels, facteurs sociaux, facteurs comportementaux ou habitudes de vie et facteurs environnementaux (4,5). En 2006, le Québec s'est doté d'un *Plan d'action gouvernemental de promotion des saines habitudes de vie et de prévention des problèmes reliés au poids 2006-2012 : Investir pour l'avenir*, afin de faire de la lutte à l'obésité l'une de ces priorités. Ce rapport concentre ces efforts sur les différentes mesures à adopter afin de modifier les environnements² dans le but de favoriser l'adoption de saines habitudes de vie. L'un de ces environnements concerne l'environnement physique défini par d'un côté l'environnement naturel, et de l'autre, par les infrastructures reliées au cadre bâti c'est-à-dire l'environnement bâti.

Afin de mieux comprendre comment les caractéristiques de l'environnement bâti ou des services peuvent influencer la santé et les comportements des individus, il est nécessaire de documenter et de mesurer objectivement les caractéristiques de ces environnements. Ce rapport aura comme principal objectif de présenter les résultats d'une recension de la documentation scientifique axée sur l'identification d'indicateurs de l'environnement bâti en lien avec la problématique du poids. Un certain nombre de ces indicateurs pourraient, par la suite, être utilisés afin de dresser un portrait de l'environnement bâti au Québec et dans ses régions. Outre ces portraits, ces indicateurs pourraient être utilisés afin de voir quels sont les déterminants de l'environnement bâti et des services susceptibles d'influencer les habitudes de vie de la population québécoise. Bref, ce rapport s'adresse aux personnes intéressées à la promotion des saines habitudes de vie et à la problématique du poids, à leurs déterminants environnementaux dont l'environnement bâti et l'environnement des services.

Notre démarche s'inspire grandement d'un document publié par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) portant sur les indicateurs de vulnérabilité associés à la sécurité d'un territoire (6). Mais, il s'inscrit aussi dans la foulée de travaux de recherche qui ont tablé, récemment, sur le développement d'un indice de défavorisation des populations (7), d'indicateurs de développement social (8), d'indicateurs de développement des communautés (9), d'indicateurs socioterritoriaux (10) et d'indicateurs sociaux et environnementaux (11). Ces travaux montrent l'importance du déploiement, durant les

² L'environnement social et l'environnement alimentaire en sont des exemples.

dernières décennies, de grilles d'indicateurs dans le milieu de la recherche et aussi celui de l'administration publique. De plus, avec le développement récent des technologies reliées au système d'information géographique (SIG)³ et de la compilation de nouvelles bases de données, il est désormais possible de caractériser objectivement l'environnement bâti (13,14). Une démarche qui est déjà entreprise pour la Nouvelle-Écosse. En effet, un consortium réunissant l'Université de Dalhousie, le gouvernement et un certain nombre d'organismes à but non lucratif a été mis sur pied afin d'identifier, dans un premier temps, les indicateurs de l'environnement bâti susceptible d'influencer l'activité physique chez les individus. Les indicateurs sélectionnés par ce consortium ont par la suite été intégrés à des bases de données en ligne (*online community database*) et ils seront utilisés afin de faciliter la mise en place de politiques publiques en lien avec le développement d'un environnement bâti favorisant la pratique d'activité physique (15).

Plus précisément, ce document contient six fiches portant sur des classes d'indicateurs de l'environnement bâti et de l'environnement des services susceptible d'influencer les caractéristiques et les comportements des individus :

- Fiche 1 : Indicateurs de la densité et de la mixité de l'utilisation du sol;
- Fiche 2 : Indicateurs de connexité et de caractéristiques du réseau routier;
- Fiche 3 : Indicateurs reliés aux réseaux de transport non motorisés et aux infrastructures de transport en commun;
- Fiche 4 : Indicateurs de design de l'environnement urbain (à l'échelle des rues et à l'échelle d'un site);
- Fiche 5 : Indicateurs reliés aux infrastructures de loisirs;
- Fiche 6 : Indicateurs reliés aux commerces d'alimentation.

L'élaboration de cette liste de classes d'indicateurs s'appuie sur une recension méthodologique de plus de 56 articles scientifiques revus par des pairs et publiés entre 2003 et 2009⁴ (tableau 1).

³ Système d'information conçu pour permettre la collecte, la gestion, la manipulation, l'analyse, la modélisation et l'affichage de données à référence spatiale afin de résoudre des problèmes d'aménagement, de gestion et de recherche (12).

⁴ La raison pour laquelle nous nous limitons à cette courte et récente période de temps s'explique par le fait que la plupart des articles pertinents et répondant à nos critères de sélection ont été publiés durant cette période. Wendel Vos et coll., 2006 mentionnent que la plupart des études (plus de 80 %) tentant d'établir des liens entre l'environnement bâti et l'activité physique ont été publiées à partir de 2002 (16).

Tableau 1 Liste des indicateurs utilisés dans les 56 articles recensés

Indicateurs	Références
Fiche 1 : Indicateurs de la densité et de la mixité de l'utilisation du sol	
Indice de diversité (entropie)	(17-19)
Nombre de destinations	(20)
Nombre de commerces et d'églises	(21)
Densité des ménages	(22)
Densité résidentielle	(35)
Densité résidentielle nette	(23)
Densité des travailleurs ou des destinations	(24,25)
Indice de potentiel de marche	(19,22-24)
Indice d'étalement urbain	(21,26)
Fiche 2 : Indicateurs de connexité et de caractéristiques du réseau routier	
Densité des intersections	(23,24,27-30)
Proportion des intersections à quatre voies	(27,31,32)
Ratio segment/intersections	(39)
Nombre d'intersections	(33,34)
Indice Gamma	(30)
Indice Alpha	(30,35)
Périmètre moyen des quadrilatères de rues	(22,27,31)
Superficie moyenne ou médiane des quadrilatères de rues	(32)
Densité des quadrilatères de rues	(27,29,32)
Proportion des rues selon une typologie	(30)
Proportion des rues à haut, moyen et faible débit de circulation	(33)
Longueur totale des rues selon leur type (petites rues, rues locales)	(30)
Vitesse moyenne permise sur les tronçons routiers	(29)
Vitesse maximum sur un ensemble <i>n</i> de tronçons routiers	(29)
Fiche 3 : Indicateurs reliés aux réseaux de transport non motorisés et aux infrastructures de transport en commun	
Proximité des sentiers pédestres et des pistes cyclables	(36)
Accessibilité à des pistes cyclables	(37)
Distance du sentier le plus proche	(38)
Nombre de lignes d'autobus	(33)
Densité des stations de transport en commun	(24,27,37)
Distance à l'équipement de transport en commun le plus proche	(27,39)

Tableau 1 Liste des indicateurs utilisés dans les 56 articles recensés (suite)

Indicateurs	Références
Fiche 4 : Indicateurs de design de l'environnement urbain	
L'âge médian des bâtiments	(31,36,40)
Indice de végétalisation	(41,42)
Nombre d'arbres par longueur de voies routières	(27)
Nombre de réverbères par longueur de voies routières	(27)
Nombre total de dos d'âne	(43)
Nombre total de mesures d'apaisement de trafic	(43)
Nombre total de signalisations piétonnières	(43)
Longueur totale des trottoirs dans une aire donnée	(27)
Proportion des tronçons routiers comprenant des traverses piétonnières	(27)
Proportion des tronçons routiers ayant des trottoirs	(27)
Fiche 5 : Indicateurs reliés aux infrastructures de loisirs	
Densité ou nombre d'infrastructures dans une aire donnée ^a	(19,38,44-50)
Distance entre le lieu de résidence et l'infrastructure la plus proche	(38,48,51-55)
Proportion de la superficie des terrains consacrée à des infrastructures de loisirs	(50,56)
Fiche 6 : Indicateurs reliés aux commerces d'alimentation	
Distance aux commerces d'alimentation le plus proche	(51,57-62)
Densité ou nombre de commerces dans une aire donnée	(18,25,35,57,60-68)
Distance moyenne à un ensemble n de commerces d'alimentation ^b	(61)

^a Deux méthodes sont utilisées par les études : dans un rayon autour du lieu de résidence des participants aux études ou à l'échelle d'unités spatiales (ex. : quartiers).

^b La distance, aux commerces d'alimentation le plus proche, est calculée à partir du point central de l'unité spatiale (ex. : secteurs de recensement) où résident les participants à l'étude (59,61) ou à partir du lieu de résidence ou de travail de ces mêmes participants (51,57,60,62,63,66).

Indicateur géographique : définition

Il existe une littérature assez importante autour du concept d'indicateur (69,70). Pour cette raison et en fonction des indicateurs utilisés dans la littérature sur les liens entre l'environnement bâti, l'environnement des services, l'alimentation, l'activité et le poids corporel nous nous sommes limités à la définition d'indicateur géographique.

Dans un premier temps et étymologiquement, l'indicateur est utilisé afin de montrer (71). « Un indicateur traduit des données et des statistiques en une information succincte et claire. Il favorise une meilleure compréhension des phénomènes complexes et une utilisation par différents groupes de personnes ayant des préoccupations diverses » (72) : 2. L'indicateur géographique montre une information sur un phénomène ayant une référence spatiale. Comme tout autre indicateur, l'indicateur géographique tente de représenter par simplification un concept.

Maby (2004) et Desthieux (2004) distinguent deux principaux types d'indicateurs géographiques : les indicateurs thématiques et les indicateurs spatiaux. Les indicateurs thématiques sont définis par l'association d'un ensemble de valeurs à un objet géographique (ex. : proportion des logements construits avant 1946 à l'échelle des aires de diffusion) (72,73). Ce sont les indicateurs les plus connus et les plus utilisés dans la production de cartes thématiques. Dans le domaine de la santé, notons par exemple l'espérance de vie, le taux de mortalité infantile, le taux d'hospitalisation selon la cause, etc. (69). Les indicateurs spatiaux nous informent sur l'organisation de l'objet dans l'espace. Il est utilisé comme un élément de base dans l'analyse spatiale (ex. : distance aux commerces d'alimentation le plus proche).

2. APERÇU DES DIFFÉRENTES MÉTHODES UTILISÉES AFIN DE CARACTÉRISER L'ENVIRONNEMENT BÂTI ET L'ENVIRONNEMENT DES SERVICES

Selon la littérature, il existerait trois différentes approches afin d'opérationnaliser des indicateurs de l'environnement susceptibles d'influencer l'alimentation, l'activité physique et le poids corporel des individus (14,74). L'une de ces approches est reliée à l'utilisation de mesures perçues de l'environnement bâti et de l'environnement des services de la part des individus. Une deuxième approche porte sur des observations systématiques des caractéristiques de ces environnements. Finalement, une dernière méthode utilise des bases de données à référence spatiale et les SIG afin de développer des indicateurs. Les données récoltées par l'entremise d'observations ou de mesures perçues peuvent, dans certains cas, être utilisées dans la création d'indicateurs géographiques de l'environnement bâti et des services (74). Ce qui représente des approches intéressantes afin de développer des indicateurs de l'environnement bâti difficile à opérationnaliser à partir de certaines bases de données. Toutefois, les indicateurs dérivés de ces outils permettent rarement une opérationnalisation à l'échelle de territoire tel que le Québec. Pour cette raison, dans notre rapport, nous avons privilégié les études utilisant des indicateurs de l'environnement bâti et de l'environnement des services développés à partir de données à référence spatiale et utilisant des techniques reliées au SIG.

3. MÉTHODOLOGIE

3.1. SCHÉMA CONCEPTUEL

Afin de circonscrire les indicateurs reliés à la problématique du poids, nous avons retenu, dans ce rapport, les modèles écologiques de Papas et coll. (2007) et de Chaix (2009) portant sur le rôle possible de l'environnement sur les comportements (alimentation, activité physique) et la santé des individus (5,75). Les habitudes de vie et le poids corporel seraient la résultante en partie d'un processus complexe d'interaction entre d'un côté les facteurs individuels, les facteurs sociaux, et de l'autre, des facteurs environnementaux tels que l'environnement bâti et l'environnement des services (figure 1). Papas et coll. (2007) suggèrent que l'environnement bâti représente l'ensemble des éléments bâtis ou modifiés par l'être humain. Le schéma conceptuel de cette recherche inclut dans l'environnement bâti des indicateurs reliés à l'accès à des infrastructures de loisirs, à la configuration de l'utilisation du sol, à la configuration du réseau routier et au design de l'environnement urbain (ex. : proximité des terrains de jeux ou des infrastructures de loisirs, types de rues, disponibilité des trottoirs, mixité de l'utilisation du sol, densité, etc.) et des indicateurs reliés à l'accès à des commerces d'alimentation (ex. : proximité des restaurants-minute, densité des épiceries, etc.).

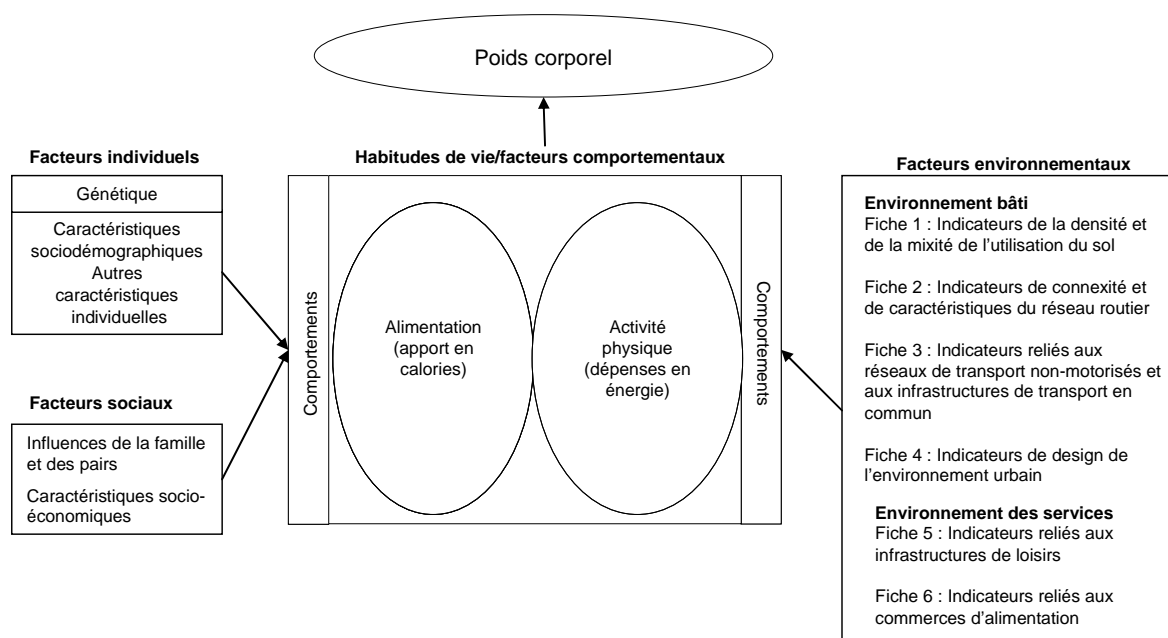


Figure 1 : Schéma conceptuel, adapté de Papas et coll., 2007, Frank et coll., 2003 et de Chaix, 2009

D'autres chercheurs définissent le concept d'environnement bâti par des éléments tels que la configuration de l'utilisation du sol reflétée essentiellement par la mixité et la densité de l'environnement, des éléments reliés à la forme urbaine d'une région; la configuration du système de transport caractérisée par l'accessibilité aux réseaux non motorisés et au système de transport en commun, par le niveau de connectivité et la largeur des rues et au design urbain de l'environnement bâti (17). Dans cette approche des éléments reliés à

l'accessibilité à des commerces d'alimentation ou à l'accessibilité à des infrastructures pouvant favoriser l'activité physique (ex. : parcs, gymnases) ne sont pas considérés comme des éléments de l'environnement bâti tels que le suggère l'étude de Papas et coll. (2007).

Une revue de littérature récente distingue aussi des éléments propres à l'environnement bâti et propres à ce que nous pouvons qualifier d'environnement des services. Le processus hypothétique de l'impact de l'environnement sur les maladies coronariennes de Chaix (2009) regroupe l'environnement bâti et l'environnement des services sous le concept d'environnement local. L'environnement bâti comprend des éléments tels que l'apparence des immeubles et leur disposition, le réseau routier, les espaces publics, le design et le niveau de verdure. L'environnement des services comprend les infrastructures de transport, l'environnement alimentaire, les infrastructures de sport et la densité des destinations.

Nous avons convenu, suite à la littérature, de distinguer deux catégories d'indicateurs : les indicateurs reliés à l'environnement bâti et les indicateurs reliés à l'environnement des services. Les indicateurs reliés à l'environnement bâti tentent de refléter la configuration de l'utilisation du sol; la configuration du réseau routier; les caractéristiques du système de transport et le design de l'environnement urbain. Ces différents groupes d'indicateurs de l'environnement bâti s'inspirent des travaux de Frank et coll. (2003) (17). L'environnement des services inclut des indicateurs tentant de mesurer des aspects de l'environnement alimentaire et les infrastructures de loisirs.

Il est aussi important de mentionner que la modification des comportements individuels (alimentation et activités physiques) n'a pas seulement un impact sur le poids corporel, mais sur un ensemble de caractéristiques individuelles. Par exemple, il a été montré que la pratique d'activités physiques améliore la santé, la qualité de vie, l'estime de soi, en plus de pouvoir diminuer le poids corporel et à plus long terme prévenir l'apparition de maladies chroniques telles que le cancer ou le diabète (76). Il va sans dire que plusieurs des articles retenus dans les fiches portent uniquement sur l'association possible entre les caractéristiques de l'environnement et les comportements individuels.

3.2. REVUE DE LITTÉRATURE

La réalisation des différentes fiches contenues dans ce rapport s'appuie essentiellement sur les résultats d'articles scientifiques traitants d'au moins un des aspects de l'environnement bâti et de l'environnement des services énuméré dans la figure 1. Les critères de sélection de ces articles sont les suivants : 1) l'article devait contenir une variable reliée à la condition des participants, c'est-à-dire une mesure individuelle reflétant soit l'activité physique, la consommation alimentaire ou le poids et la taille (indice de masse corporel) (tableau 2). Ces variables pouvaient être autorapportées ou mesurées. 2) L'article devait aussi inclure au moins un indicateur développé par l'entremise des SIG ou utilisant des bases de données à référence spatiale de l'environnement bâti et des services⁵. Ce critère a été mis en place, afin de ressortir des indicateurs pouvant potentiellement s'opérationnaliser à l'échelle du

⁵ Plusieurs articles ont été exclus en fonction de ce critère, car les indicateurs mesurés de l'environnement étaient opérationnalisés à partir de la perception de cet environnement de la part des participants ou d'observateurs reliés aux études.

Québec par l'entremise de bases de données à référence spatiale. Des indicateurs de l'environnement bâti mesurés à partir de la perception des gens sont difficiles à mettre en place à l'échelle de grand territoire. 3) Les articles devaient mettre en relief une association significative ou non entre les caractéristiques de l'environnement bâti et les caractéristiques reliées aux participants des études (indice de masse corporel, alimentation ou activité physique)⁶. Il est important de souligner le mot, association. Les articles retenus dans les fiches montrent, dans certains cas, des associations significatives entre les caractéristiques de l'environnement et les caractéristiques individuelles. Toutefois, ces associations ne signifient pas nécessairement que les relations observées sont de nature causale. En d'autres mots, lorsque les résultats d'un article montrent une association significative entre par exemple l'augmentation de la densité de l'environnement bâti et un faible indice de masse corporel des participants, il ne faut automatiquement en conclure que la faible densité de l'environnement bâti cause une diminution de cet indice. 4) Les articles se limitent à une période de publication qui s'étend de 2003 à 2009⁷.

Tableau 2 Variables et mesures utilisées dans les articles retenus

Variables individuelles	Mesures
Niveau d'activité physique (de transport, de loisir ou totale)	Fréquence (fois/semaine) de marche (transport, loisir, total)
	Temps (minutes/semaine) de marche (transport, loisir, total)
	Durée moyenne (minutes/jour) passée à faire de l'activité physique intense ou modérée
	Temps (minutes/semaine) à faire de l'activité physique de loisirs
Alimentation	Quantité de fruits et légumes consommée (nombre de portions/jour)
	Indice de consommation d'aliments riches en gras
	Indice de qualité alimentaire pour la femme enceinte
	Quantité de boissons sucrées consommée (nombre/jour)
Catégories de poids	IMC ^a (indice de masse corporelle)

Source : (84).

^a Indice de mesure du statut pondéral égal au rapport du poids de l'individu, exprimé en kilogrammes, sur le carré de sa taille, exprimée en mètres.

⁶ À moins d'un avis contraire, le terme « association » utilisé dans ce texte fait référence aux résultats d'analyses statistiques comprenant de multiples variables où des indicateurs de l'environnement sont associés significativement ou pas à des variables reliées aux caractéristiques individuelles des participants (indice de masse corporel, alimentation, activité physique).

⁷ Pour des articles antérieurs, le lecteur peut consulter les nombreuses revues de littérature qui ont déjà été publiées regroupant des articles dont l'objet est de mesurer l'impact de l'environnement bâti et de l'environnement des services sur l'activité physique, l'alimentation ou l'IMC (5,77-84).

En prenant en compte de ces différents critères, une recherche bibliographique a été entreprise par l'entremise de différents mots-clés et en utilisant les moteurs de recherche de PubMed, Medline et Google Scholar. Les mots clés utilisés sont les suivants : *built environment, obesity, physical activity, nutrition, health, food, food security, urban planning, land-use planning, municipal, zoning, land-use, travel, transit, healthy lifestyle, active living, active transport, walking, cycling, GIS, BMI, Physical activity facilities, parks, accessibility, gym, objective, food environment, nutrition environment, food access, food availability*. Les bibliographies, de chaque article trouvé par l'entremise de ces recherches, ont été scrutées afin de compléter la liste des articles retenus. Les articles recensés pouvaient inclure une ou plusieurs dimensions de l'environnement bâti. Des recherches bibliographiques ont aussi été effectuées dans les moteurs de recherche francophones (ex. : Érudit), mais aucune des études trouvées ne répondait aux critères préalablement établis.

Une grille de compilation a par la suite été montée afin de classifier les études retenues, et ce, dans le but de faciliter la rédaction des différentes fiches. Cette grille comprend les éléments suivants : auteurs et années de publication, sujet de l'article (consommation alimentaire, activité physique ou les deux), design de l'étude (transversal, longitudinal, mesures perçues), population étudiée (échantillon, pays, ville), indicateurs de l'environnement bâti, autres variables contextuelles, échelle spatiale d'analyse, variables individuelles non reliées à la consommation, à l'activité physique ou au poids corporel, variables individuelles (poids corporel, consommation alimentaire ou activité physique), résultats de l'étude, les bases de données utilisées afin d'opérationnaliser les différents indicateurs de l'environnement (annexe 1).

4. RÉSULTATS

Dans le cadre de cette recension, nous avons retenu 56 études publiées entre 2003 et 2009. Chaque étude répond aux critères ci-haut mentionnés.

Ces études caractérisent l'environnement en fonction d'indicateurs reflétant la densité et la mixité de l'utilisation du sol (11 études); la connexité et les caractéristiques du réseau routier (13 études); les réseaux de transport non motorisés et les infrastructures de transport en commun (8 études); le design de l'environnement urbain (10 études); l'accessibilité géographique aux infrastructures de loisirs (20 études) et l'accessibilité géographique aux commerces d'alimentation (15 études) (tableau 3). Ces études ont été réalisées, pour la plupart, aux États-Unis (43) et dans une moindre mesure en Australie (5), en Nouvelle-Zélande (3), au Canada (2) et en Europe (3). Plus de 89 % des études utilisent un devis de recherche de type transversal, c'est-à-dire analysant l'influence de l'environnement sur les comportements et la santé des individus à un même point donné dans le temps.

Tableau 3 Nombre d'articles utilisant les différents indicateurs

Environnement bâti – classes d'indicateurs	Nombre d'articles par classes
Fiche 1 : Indicateurs de la densité et de la mixité de l'utilisation du sol	11
Fiche 2 : Indicateurs de connexité et de caractéristiques du réseau routier	13
Fiche 3 : Indicateurs reliés aux réseaux de transport non motorisés et aux infrastructures de transport en commun	8
Fiche 4 : Indicateurs de design de l'environnement urbain	10
Environnement des services	
Fiche 5 : Indicateurs reliés aux infrastructures de loisirs	20
Fiche 6 : Indicateurs reliés aux commerces d'alimentation	15

Dans l'analyse des impacts possibles de l'environnement bâti et des services sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel des individus, les échelles spatiales utilisées sont diversifiées. La plupart des chercheurs utiliseront des zones tampons autour de chaque participant à l'enquête. Elles définissent l'environnement de marche pouvant influencer les comportements ou les caractéristiques individuelles et peuvent varier en distance de 400 mètres à trois kilomètres à partir du lieu de résidence ou dans certains cas de l'école (50,67, 85) et du lieu de travail (63,86) des participants. Il existe deux moyens pour calculer ces distances : à vol d'oiseau (20-22,27,29,-31,33,37,40-44,46-48,50,54,56,57,60-63,87,88) ou bien par le réseau routier (19,23,28,34,38,49,53,89). La distance par le réseau routier aurait avantage à être favorisée, car elle représente mieux la réalité (figure 2) (23). Les autres études utilisent d'autres types de découpages tels que les quartiers, les secteurs de recensement, les zones de codes postaux ou les comtés (18,24-26,32, 35,36,45,51,55,58,59,64-68,85).



Figure 2 : Environnement bâti d'un individu, adapté de Frank et coll., 2005 (90)

5. INDICATEURS DE L'ENVIRONNEMENT BÂTI RELIÉS À L'ACTIVITÉ PHYSIQUE

FICHE 1 : INDICATEURS DE LA DENSITÉ ET DE LA MIXITÉ DE L'UTILISATION DU SOL

Justification

Plusieurs chercheurs ont tenté de mesurer les liens entre les caractéristiques de l'environnement bâti, la pratique d'activités physiques (de loisirs ou utilitaires) et la santé des individus. Selon Frank et coll. (2003) certains aspects de l'environnement bâti pourraient influencer l'activité physique dont la configuration de l'utilisation du sol. Ces auteurs ont décrit la configuration de l'utilisation du sol à l'aide de deux mesures de la forme urbaine⁸ : la mixité et la densité de l'environnement bâti (17). L'hypothèse serait que les milieux à forte densité et à forte mixité auraient tendance à améliorer l'accessibilité et la proximité des lieux. Par conséquent, la distance des trajets à parcourir afin qu'un individu puisse se rendre à sa destination serait moins grande et pourrait favoriser la pratique d'activités physiques, de transport plus spécifiquement.

La mixité de l'utilisation du sol fait référence à la multifonctionnalité concentrée dans un même lieu. L'hypothèse serait que les milieux à usage multiple pourraient améliorer la proximité et réduire les temps de déplacements entre les lieux d'origines (ex. : la résidence) et de destinations (ex. : le travail) et, par conséquent, favoriser le transport actif⁹ et la pratique d'activités physiques.

La mixité des usages se mesure à partir de plusieurs échelles spatiales : l'immeuble, le site, le quartier et la région. La signification de la mixité peut varier en fonction de l'échelle spatiale étudiée. Dans le cas de la mixité des usages à l'échelle d'un immeuble, la mixité sera verticale, c'est-à-dire qu'un immeuble peut abriter plusieurs usages, des commerces au rez-de-chaussée et des logements sur les autres étages par exemple. À une échelle spatiale plus large, tel que le site, certains ensembles immobiliers peuvent contenir plusieurs usages par exemple de bureaux, de commerces et même résidentiels. Les mesures de mixité des usages sont surtout utilisées à l'échelle des voisinages et des quartiers. Par ailleurs, les quartiers ayant une trame urbaine construite avant l'établissement des politiques de zonage sont caractérisés par une mixité plus importante. À l'échelle régionale, il est aussi possible de mesurer la mixité et les recherches adoptent une mesure démontrant l'équilibre entre les emplois et les logements. Le ratio emploi / logement peut montrer le degré de mixité d'une région ou d'une municipalité (93).

⁸ La forme urbaine est un concept relié aux caractéristiques du tissu urbain. La forme urbaine est souvent associée à trois éléments du tissu urbain : la densité, la diversité (mixité) et le design (91). Selon la littérature entourant l'environnement urbain, une forme urbaine optimale serait caractérisée par une diversification et une compacité importante, car l'étalement urbain augmente l'impact de l'urbanisation sur les milieux naturels et agricoles (92). Dans la problématique du poids, une forme urbaine compacte et diversifiée pourrait favoriser les déplacements non motorisés et par conséquent l'activité physique.

⁹ Le transport actif est relié à des modes de déplacement à pied ou à vélo.

Plusieurs zones des régions métropolitaines nord-américaines sont caractérisées par un fort degré d'homogénéité en emploi ou en logement. Cet aspect tend à générer de longs déplacements entre les lieux de résidence et les lieux d'emplois. Ces longs trajets favorisent l'utilisation de modes de transport motorisés. Certains chercheurs utilisent parfois le terme de banlieues-dortoirs afin de refléter les caractéristiques d'un milieu suburbain où il y a peu d'emplois, mais beaucoup de résidences (17,94).

La densité de l'environnement bâti concerne la compacité de cet environnement. Les milieux à haute densité peuvent favoriser l'utilisation de modes de transport actif parce que les distances à parcourir sont moins grandes. Selon les études sur le transport actif, on apprend que les milieux à haute densité peuvent générer de nombreux trajets entre les origines et les destinations. Ce nombre considérable de trajets porte à croire que ceux-ci seront en moyenne plus courts et pourront favoriser l'adoption de modes de transport actif. Il reste tout de même qu'aux États-Unis 28 % des déplacements de moins de 1,6 kilomètre sont effectués par l'entremise de l'automobile (95). La mesure optimale pour définir la densité est une mesure calculée à partir de la densité des destinations telles que les parcs, les centres commerciaux, les magasins, les lieux de travail, etc. Dans la plupart des études recensées, on constate l'utilisation d'une mesure de densité de la population. Les mesures de densité de par leur simplicité et leur facilité d'opérationnalisation, sont davantage utilisées dans la planification en matière d'aménagement.

Description des études

Onze études ayant comme objectif d'établir des liens entre la mixité de l'utilisation du sol, la densité de l'environnement bâti et les caractéristiques individuelles ont été consultées. Dix des onze études retenues ont été réalisées aux États-Unis et une en Australie. Ces études ont toutes été menées dans un contexte métropolitain et seulement deux études ont recueilli des données individuelles longitudinales. Les échantillons variaient de 800 à 11 000 individus. Les recherches se démarquent au niveau des effets mesurés chez les individus. Sept recherches ont colligé l'IMC, une a utilisé des mesures reliées à l'activité physique seulement et trois ont mesuré l'IMC et l'activité physique. Les recherches consultées diffèrent aussi sur l'âge et le sexe des participants. Ainsi, six recherches portent sur les adultes, deux recherches concernent les femmes, trois recherches visent les enfants et finalement deux recherches ont des échantillons composés de personnes âgées.

Finalement, pour ce qui est des mesures reliées à l'environnement bâti, parmi les onze études consultées, trois ont utilisé simultanément la densité et la mixité de l'utilisation du sol comme indicateurs de l'environnement bâti. Les autres études ont choisi uniquement la densité ou la mixité.

Résultats des études

Plusieurs études montrent des associations significatives entre la densité et la mixité de l'environnement bâti et l'IMC.

La plupart des résultats des études montrent des associations significatives entre la mixité, la densité de l'environnement bâti et l'IMC. L'étude Frank et coll. (2004) notent une forte association entre l'IMC des individus et la mixité de l'utilisation du sol, mais aucune relation

significative entre la densité et l'IMC (28). Mobley et coll. (2006) arrivent à des conclusions similaires, ces chercheurs ont constaté que les femmes vivant dans un environnement bâti où la mixité de l'utilisation du sol est élevée ont un IMC significativement moins élevé que celui des femmes vivant dans des quartiers où la mixité est faible (18). Finalement, l'étude de Lopez (2007) montre des associations significatives entre la densité de l'environnement bâti et l'IMC des participants (25). Dans une étude réalisée auprès d'enfants, Ewing et coll. (2006) observent des liens significatifs entre l'augmentation de la densité de l'environnement bâti et l'IMC (26). En utilisant un indice de potentiel de marche des quartiers, Frank et coll. (2007) montrent une association positive entre la mixité de l'utilisation du sol et la pratique de l'activité physique (23). Les résultats de ces études suggèrent que la création d'environnement favorable à la marche (dense et mixte) pourrait augmenter l'activité physique et par conséquent réduire l'IMC (tableau 4).

Certaines études n'ont cependant trouvé aucun lien significatif. Les résultats de l'étude de Grafova (2008) ne montre aucun lien significatif entre la densité de l'environnement bâti et les risques de surpoids chez les enfants (35). L'auteur conclut, tout de même, que certaines caractéristiques de l'environnement peuvent être reliées au surpoids des enfants telles que la densité des dépanneurs et l'année de construction de l'environnement bâti. Eid et coll. (2008) qui ont utilisé des données individuelles longitudinales (variation temporelle de l'IMC) ne remarquent aucun lien significatif entre la mixité de l'utilisation du sol et l'évolution de l'IMC auprès de 6 000 individus. Ces derniers concluent que les responsables de la santé publique ne devraient pas utiliser l'environnement bâti ou l'étalement urbain comme étant des facteurs pouvant expliquer l'épidémie d'obésité (21). Ewing et coll. (2006) n'observent aucun lien significatif entre les caractéristiques de l'environnement bâti et le développement de l'IMC à partir de données longitudinales provenant de 3 000 enfants. L'explication de ces résultats repose, selon eux, sur la taille de l'échantillon, l'effet de variables latentes, c'est-à-dire non observables, ou par certaines variables contrôles (socio-économiques) telles que le niveau scolaire ou l'âge des jeunes (26) (tableau 4).

Association significative entre l'augmentation de la densité et la mixité de l'environnement bâti et l'augmentation de la pratique de l'activité physique.

Étonnamment, une seule étude a porté sur l'activité physique. En Australie, McCormack et coll. (2008) ont montré des liens significatifs entre la proximité et la mixité des destinations et la pratique d'activités physiques de type utilitaire, mais pas de loisir, ni de l'activité physique intense. Ils concluent, néanmoins, qu'un environnement bâti caractérisé par une mixité et une densité importantes pourrait favoriser la marche comme moyen de déplacement utilitaire (20) (tableau 4).

Deux études sur trois montrent des associations significatives entre d'une part la densité et la mixité de l'environnement bâti et d'autre part l'IMC et l'activité physique.

Plusieurs recherches tentent de mesurer les liens entre les caractéristiques de l'environnement bâti et l'IMC, mais aussi l'activité physique. C'est le cas de l'étude de Norman et coll. (2006) qui ont tenté de mesurer l'impact du potentiel de marche de l'environnement bâti sur l'IMC, mais aussi sur l'activité physique. Les résultats de leur étude montrent qu'il n'y a pas d'association significative entre le potentiel de marche, la mixité de

l'utilisation du sol, la pratique de l'activité physique et l'IMC (19). Des résultats différents ont été présentés dans l'étude de Li et coll. (2008). Li et coll. (2008) observent que l'augmentation de la mixité de l'utilisation du sol est associée à une diminution significative de la prévalence de l'obésité¹⁰. Les résultats de cette recherche montrent aussi des liens significativement positifs entre la mixité de l'utilisation du sol et la pratique de l'activité physique (24). À partir d'un échantillon de personnes âgées de 65 à 97 ans, Berke et coll. (2007) montrent des liens significatifs entre le potentiel de marche de l'environnement bâti et la pratique de celle-ci (22). Toutefois, cette recherche ne trouve pas de lien significatif entre le potentiel de marche des quartiers et l'IMC des participants¹¹ (tableau 4).

Tableau 4 Indice de masse corporelle (IMC) et activité physique : sommaire^a des résultats portant sur l'association avec la densité et la mixité de l'environnement bâti

Indicateurs	Design des études	Variables dépendantes	Résultats ^b
Densité et mixité	Transversal : 6 (43,23,25,26,28,35) Longitudinal : 2 (21,26)	IMC	S : 5 études NS : 3 études (Longitudinal : NS)
Densité et mixité	Transversal : 1 (20) Longitudinal : 0	Activité physique	S : 1 étude
Densité et mixité	Transversal : 3 (19,22,24) Longitudinal : 0	IMC et activité physique	IMC : S : 1 étude NS : 2 études Activité. Physique : S : 2 études NS : 1 étude

^a Voir détails à l'annexe 1.

^b S : significatif.

NS : non significatif.

Commentaires et limites des études

Plusieurs études montrent des liens significatifs entre la mixité de l'utilisation du sol, la densité, l'IMC et la pratique d'activités physiques. Il est important de mentionner qu'il n'existe pas de consensus au niveau de la méthodologie à adopter afin d'opérationnaliser les indicateurs de l'environnement bâti. Les mesures utilisées dans les études peuvent comporter certaines limites. Par exemple, plusieurs études utilisent la densité résidentielle comme une mesure de la densité de l'environnement bâti. Une mesure plus appropriée serait la densité des destinations, mais peu d'études l'ont utilisé. Les études retenues ont lieu en milieu urbain et les mesures énumérées sont difficilement applicables aux contextes ruraux (22). D'autres facteurs peuvent expliquer la pratique de l'activité dans ces milieux tels que l'accessibilité importante à des lieux d'activités physiques extérieures de loisirs (96).

¹⁰ Données poids et taille, mesurées.

¹¹ Données poids et taille, mesurées.

Indicateurs de la mixité et de la densité de l'environnement bâti

Mixité de l'environnement bâti : Pour ce qui est des indicateurs de mixité, plusieurs chercheurs utilisent un indice d'entropie indiquant l'intensité de la mixité de l'utilisation du sol.

- L'indice d'entropie montre la diversité de l'environnement bâti, la formule d'entropie qui suit est dérivée de la recherche de Cervero et Kockelman, 1997 (91), elle est d'ailleurs utilisée dans plusieurs recherches (17-19) :

$$H2 = \sum_{i=1}^n \left[\left(P_{ij} / P_j \right) \ln \left(P_{ij} / P_j \right) \right] / \ln n \quad \text{Équation 1}$$

Où

n = Nombre de groupes d'utilisation du sol.

P_{ij} = Nombre d'unités d'évaluation foncière *i* dans la zone *j*.

P_j = Somme des unités d'évaluation foncière 1 à *n* dans la zone *j*.

H2 varie de 0 à 1 :

0 : Spécialisation maximale

1 : Diversification maximale

Les groupes d'utilisation sont déterminés par les chercheurs et ils varient d'une étude à l'autre. Les groupes d'utilisation du sol les plus fréquents sont les suivants : résidentiel, institutionnel, commercial, loisirs et industriel.

- Nombre de destinations (20)
- Nombre de commerces et d'églises (21)

Densité de l'environnement bâti : Les indicateurs de densité dans la littérature sont très variés, voici parmi les études recensées les différentes mesures de densité retenues par les auteurs :

- Densité des ménages (nombre total de ménages dans une aire donnée) (22);
- Densité résidentielle (nombre de résidents dans une aire donnée) (23);
- Densité résidentielle nette (nombre de résidents dans une aire résidentielle donnée) (23);
- Densité des travailleurs ou des destinations (nombre d'employés pour une superficie donnée, intensité des développements commerciaux dans une zone donnée; nombre de destinations potentielles dans une aire donnée) (24,25).

Bases de données utilisées

Le calcul de ces indicateurs requiert différentes bases de données. Ces bases de données ne sont pas les mêmes pour les indicateurs reliés à la mixité de l'utilisation du sol et la densité de l'environnement bâti.

Mixité de l'utilisation du sol :

Rôle foncier (22-24,28);

Répertoires d'entreprises (21,24,25);

Données sur l'utilisation du sol (19,21,23,24,28);

Photos aériennes ou satellites (21,23,24,28).

Densité :

Données de population provenant des recensements (18,19,25,35);

Répertoires d'entreprises (24,25).

Opérationnalisation dans le cas du Québec

Peu d'études, au Québec, ont tenté d'établir des liens entre l'environnement bâti et la pratique d'activité physique ou l'IMC. Toutefois, en fonction des informations contenues dans les différentes études recensées, il est possible d'identifier quelques bases de données permettant l'opérationnalisation de ces indicateurs. Plusieurs études recensées dans cette fiche utilisent des données provenant des rôles fonciers de leur territoire d'étude. L'utilisation du rôle foncier comme un outil afin de construire certains indicateurs de l'environnement bâti comporte plusieurs avantages. Dans un premier temps, les rôles d'évaluations sont des bases de données comprenant plusieurs informations, dont l'usage principal des bâtiments (ex. : résidentiel, commercial, industriel). Cette information est souvent utilisée afin de calculer les indicateurs de mixité de l'environnement bâti. Les rôles fonciers peuvent aussi être utilisés afin de mesurer la densité de l'environnement bâti. Toutefois, aucune des études recensées dans cette fiche n'a utilisé ces informations afin d'évaluer cette densité. Finalement, les rôles fonciers sont, généralement, des bases de données précises et sont diffusées à des échelles spatiales fines (les unités d'évaluation foncière). Ces avantages pourraient nous amener à utiliser des données du rôle d'évaluation foncière du Québec afin de calculer la mixité de l'utilisation du sol et la densité de l'environnement bâti (figures 3 et 4). Néanmoins, il existe d'autres bases de données par lesquelles il serait possible de développer des indicateurs de la densité de l'environnement bâti telles que des répertoires d'entreprises et des données du recensement.

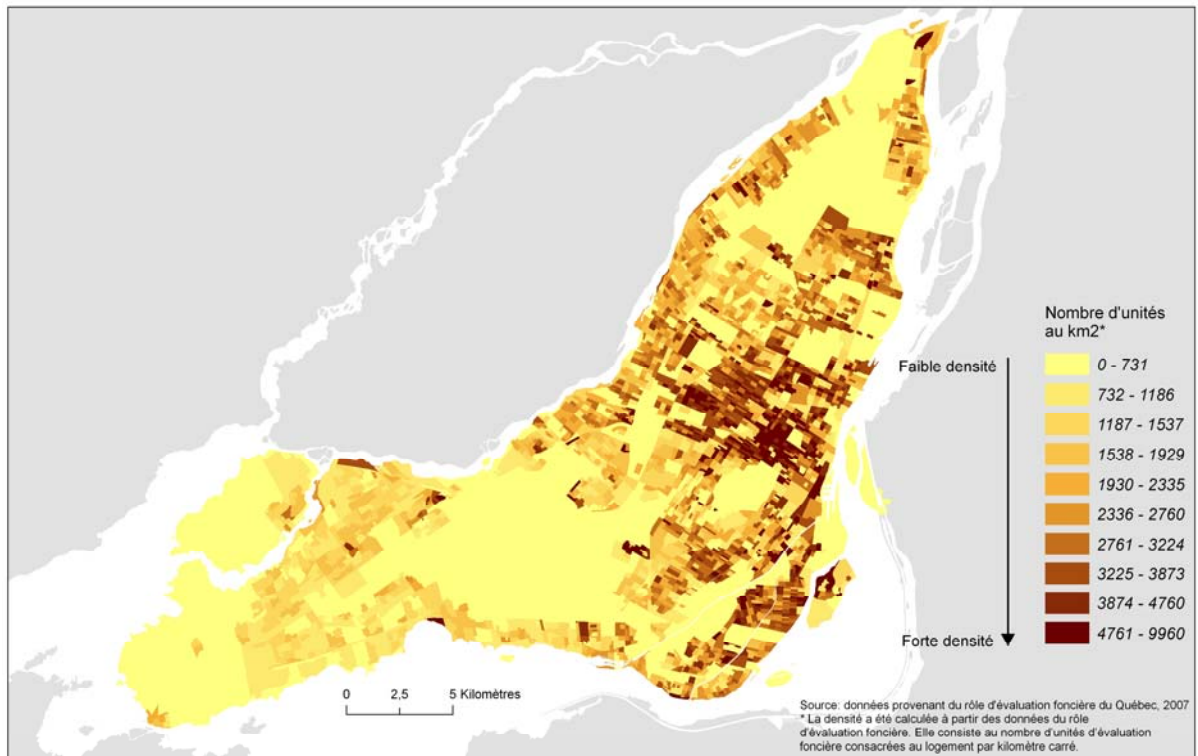


Figure 3 : Densité de l'environnement bâti calculée à partir des données du rôle foncier, Montréal

L'hypothèse serait que les milieux à forte densité et à forte mixité auraient tendance à améliorer l'accessibilité et la proximité des lieux de destination. Par conséquent, les trajets à parcourir seraient moins longs et pourraient favoriser la pratique d'activités physiques.

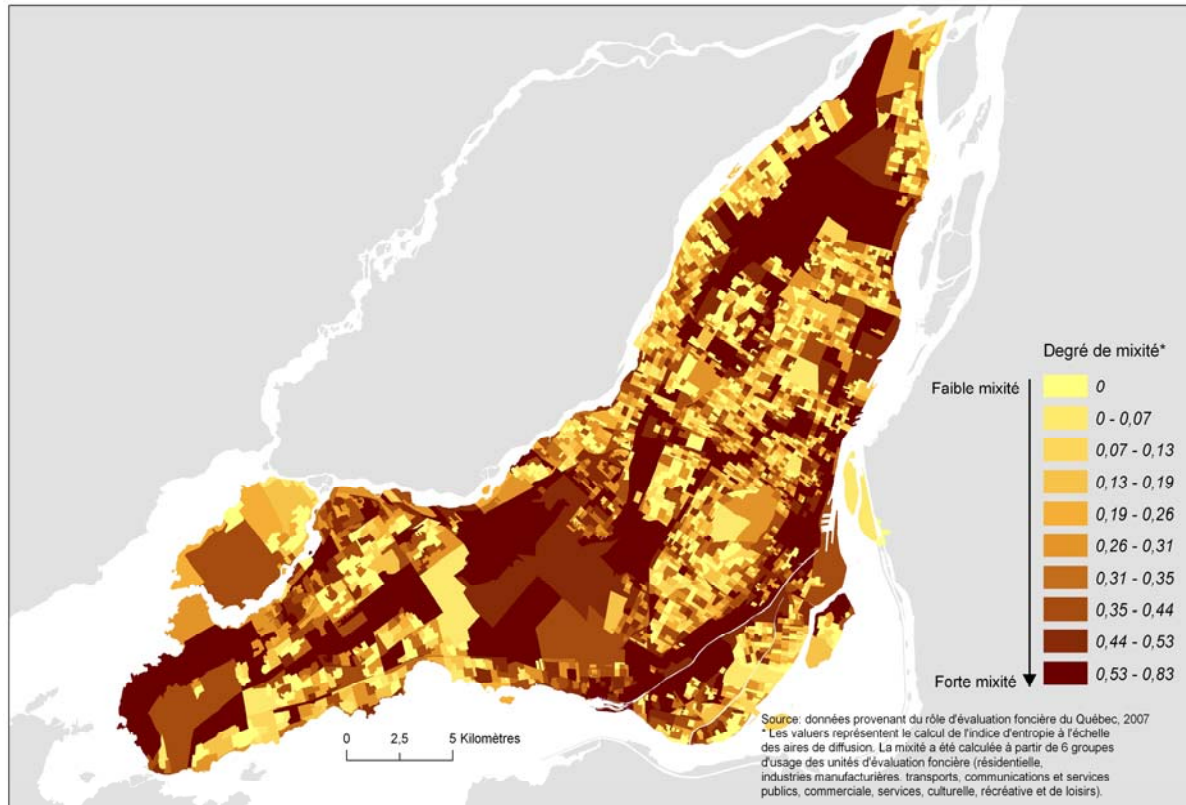


Figure 4 : Mixité de l'environnement bâti (indice d'entropie) calculée à partir des données du rôle foncier, Montréal

L'hypothèse serait que les milieux à forte densité et à forte mixité auraient tendance à améliorer l'accessibilité et la proximité des lieux de destination. Par conséquent, les trajets à parcourir seraient moins longs et pourraient favoriser la pratique d'activités physiques.

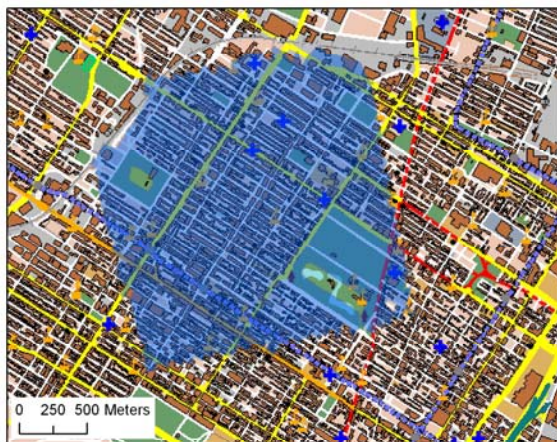
FICHE 2 : INDICATEURS DE LA CONFIGURATION DU RÉSEAU ROUTIER

Justification

L'un des éléments pouvant influencer la pratique du transport actif chez les individus serait relié à la configuration du réseau routier (97). Selon Frank et coll. (2003), les éléments spécifiques pouvant favoriser les déplacements actifs à l'intérieur d'un réseau routier sont reliés à la configuration de la trame routière, aux caractéristiques des réseaux spécifiquement voués à des déplacements non motorisés et aux infrastructures permettant la transition entre différents modes de transport (17). Cette fiche portera essentiellement sur des indicateurs de l'aspect fonctionnel du réseau routier (98). La connexité du réseau routier est l'un des aspects les plus abordés dans cette thématique. La connexité est définie par la densité des intersections et des quadrilatères de rues. Plus une trame routière est dense en termes d'intersections et de quadrilatères, plus le niveau de connexité sera élevé. En d'autres mots, les individus auront un accès plus facile à leurs destinations. Cette facilité d'accès sera traduite par des trajets plus courts ou par un choix plus élevé de trajets pouvant s'effectuer dans un mode de transport actif. La figure 5 illustre l'impact du niveau de connexité de la configuration du réseau sur l'environnement de marche d'un individu.

La configuration du réseau n'est pas seulement reliée au niveau de connexité de celui-ci. Plusieurs études se penchent aussi sur les caractéristiques des rues, et plus particulièrement, sur la largeur des voies routières. L'hypothèse serait que les rues à caractère résidentiel avec une voie de circulation et où les limites de vitesse sont peu élevées favoriseraient le transport actif comparativement aux artères plus larges où les pratiques de la marche et du vélo seraient plus difficiles.

Réseau routier connecté



Superficie d'un environnement de marche de 15 minutes: 4,1 km²
Nombre de segments de rues: 645
Nombre d'intersections: 327

Réseau routier moins bien connecté



Superficie d'un environnement de marche de 15 minutes: 0,9 km²
Nombre de segments de rues: 66
Nombre d'intersections: 49

Figure 5 : Connexité du réseau routier

Adapté de : Frank et coll., 2004 (28).

Source des données : DMTI spatial inc., 2007.

Les réseaux moins bien connectés ne favoriseraient pas les déplacements actifs, car ils ne permettent pas aux individus d'accéder facilement à des destinations telles que les lieux de travail, d'étude ou de loisir.

Description des études

Treize études ont tenté d'établir des liens entre la configuration du réseau routier et l'activité physique. Ces études ont été réalisées pour la plupart aux États-Unis, seulement une recherche porte sur la région d'Auckland en Nouvelle-Zélande et aucune au Canada. Les échantillons utilisés afin d'établir des liens entre la configuration du réseau routier et la pratique de l'activité physique chez les participants varient de 100 à plus de 30 000 personnes. Les études retenues analysent les associations entre l'environnement bâti et l'IMC dans deux études; l'IMC et l'activité physique dans quatre études; et dans sept études des mesures d'activités physiques uniquement. Les mesures d'activités physiques sont variées, elles peuvent faire référence à la pratique de la marche ou du vélo afin de se déplacer pour des activités de loisir ou des activités utilitaires (pour se rendre au travail par exemple). D'autres études ne feront pas la distinction entre la marche pour le loisir et la marche utilitaire. Ces études utilisent seulement une mesure reliée à la pratique de la marche. Les échantillons des études retenues varient pour l'âge et le sexe des participants, six études portent sur des adultes, trois sur des enfants ou des adolescents et trois sur des personnes âgées. Seulement, une étude porte sur un échantillon exclusivement féminin.

Les études recensées pour la configuration du réseau routier utilisent diverses échelles spatiales afin de déterminer l'environnement bâti susceptible d'influencer l'IMC ou le comportement des individus. Dans 11 études sur 13, les auteurs déterminent l'environnement bâti à partir de zones tampons autour du lieu de résidence des individus de l'échantillon. Les zones tampons peuvent varier en superficie. Les autres études utilisent des unités spatiales reliées au recensement. À noter, l'étude de Badland et coll. (2008) définissant l'environnement bâti comme étant une zone tampon des itinéraires les plus courts entre le lieu de résidence et le lieu de travail des participants (86).

Résultats des études

Trois études montrent des associations significatives entre des indicateurs de la configuration du réseau routier et l'activité physique.

Les études retenues se sont surtout consacrées à la connexité du réseau routier et seulement certaines recherches ont utilisé l'intensité du trafic routier. Pour ce qui est de la connexité du réseau routier, les résultats sont divergents. D'un côté, plusieurs recherches ne trouvent pas d'association entre la connexité de la trame routière et la pratique d'activités physiques. Par exemple, les résultats des analyses d'Oakes et coll. (2007) montrent des liens très peu significatifs et non-significatifs entre la densité et la superficie des quadrilatères de rues, et le temps total de marche et la pratique d'activités physiques (32). Les études de Forsyth et coll. (2008) chez des adultes, de Wells et Yang (2008) chez des femmes et de Nagel et coll. (2008) chez des personnes âgées arrivent à des conclusions similaires (27,33,34). Nagel et coll. (2008) n'ont trouvé aucune association entre le débit de circulation des rues et l'activité physique.

En utilisant des méthodes similaires, certaines études arrivent à des résultats plus significatifs. Boer et coll. (2007) a utilisé un échantillon de près de 30 000 personnes réparties dans 10 différentes régions métropolitaines des États-Unis. Cette recherche tente, entre autres, d'établir le lien entre la proportion d'intersections à quatre voies et les

déplacements à pieds des participants. Un réseau routier comportant 100 % d'intersections à quatre voies est un réseau routier de type grille, fortement connecté et pouvant favoriser la pratique de la marche. Les résultats montrent qu'il y a plus de chance que les participants pratiquent la marche dans un environnement bâti caractérisé par une forte proportion d'intersections à quatre voies (31). L'étude de McGinn et coll. (2007) trouvent des associations significativement positives entre la rencontre des standards de la pratique d'activités physiques de loisir à l'extérieur, le niveau de connexité de la trame routière et le niveau d'intensité du trafic routier (29) (tableau 5).

Les résultats de la recherche de Badland et coll. (2008) se déroulant dans la région d'Auckland en Nouvelle-Zélande illustrent des associations significatives entre le niveau de connexité de l'environnement bâti des trajets empruntés pour se rendre au travail ou à l'école et la pratique du transport actif. En d'autres mots, plus le niveau de connexité des différents environnements de trajets (résidence-travail) était élevé plus les travailleurs avaient tendance à utiliser le transport actif comme modes de déplacement (99) (tableau 5).

Quelques études montrent des liens significatifs entre la configuration du réseau routier et l'IMC des participants.

Certaines études recensées dans cette fiche tentaient d'établir un lien entre la configuration du réseau routier et l'IMC. Par exemple, Grafova (2008) dans une recherche portant sur un échantillon de 2 482 enfants âgés de 5 à 18 ans a montré que les enfants vivant dans un environnement où le réseau routier est moins connecté n'avaient pas significativement plus de chance de présenter une surcharge pondérale. Toutefois, l'auteur mentionne que les enfants vivants dans un environnement construit après 1969 étaient plus susceptibles de souffrir d'embonpoint. Les environnements construits après 1969 seraient, d'après l'auteur, caractérisés par de nombreux culs-de-sac et par une connexité moins élevée (35). La recherche de Frank et coll. (2004) montre une association significative entre le niveau d'IMC et la connexité de la trame routière reflétée par la densité des intersections. Toutefois, cette association est seulement significative chez les personnes d'origine caucasienne (28) (tableau 5).

Finalement, quelques recherches ont tenté de montrer des liens entre l'environnement bâti, l'activité physique et l'IMC. C'est le cas de la recherche de Nelson et coll. (2006) portant sur un échantillon national américain de 20 745 adolescents. Les résultats de cette recherche montrent que les adolescents vivant dans des milieux ruraux où la mixité ethnique est élevée auraient significativement plus de chance de présenter une surcharge pondérale comparativement aux adolescents vivant dans des quartiers de type « nouvelle banlieue ». Les adolescents des habitants des quartiers de type « ancienne banlieue » ont significativement plus de chance d'être physiquement actifs que les adolescents vivant dans de « nouvelles banlieues ». La typologie des quartiers où vivent les adolescents a été déterminée en fonction d'une série de variables associées à des aspects reliés à l'environnement bâti et à des caractéristiques socio-économiques. Les variables de l'environnement bâti comprenaient, entre autres, des éléments entourant la connexité de la trame routière et au type de rues. Les environnements ruraux et suburbains (anciennes banlieues et nouvelles banlieues) sont caractérisés par une faible connexité comparativement aux environnements urbains centraux (centre-ville et quartiers urbains

mixtes) (30). Frank et coll. (2007) montrent de leur côté l'association positive entre la connexité du réseau routier, la pratique de l'activité physique et l'obésité (23). Berke et coll. (2007) à partir d'un échantillon de 936 personnes âgées de 65 à 97 ans de la région métropolitaine de Washington concluent de leur côté que le potentiel de marche d'un quartier est associé significativement avec la pratique de la marche, mais pas avec l'IMC¹² (22). Ces résultats sont similaires à la recherche de Norman et coll. (2006) portant sur 799 adolescents âgés de 11 à 17 ans (19)¹³ (tableau 5).

Tableau 5 Indice de masse corporelle (IMC) et activité physique : sommaire^a des résultats portant sur l'association avec le système de transport, la configuration du réseau routier de l'environnement bâti

Indicateurs	Design des études	Variables dépendantes	Résultats ^b
Système de transport, la configuration du réseau routier	Transversal : 2 (28,35) Longitudinal : 0	IMC	S : 2 études NS : 0 étude
Système de transport, la configuration du réseau routier	Transversal : 7 (27,29,31-34,99) Longitudinal : 0	Activité physique	S : 3 études NS : 4 études
Système de transport, la configuration du réseau routier	Transversal : 4 (19,22,23,30) Longitudinal : 0	IMC et activité physique	IMC : S : 2 études NS : 2 études Activité. Physique : S : 4 études NS : 0 étude

^a Voir détails à l'annexe 1.

^b S : significatif.

NS : non significatif.

Commentaires et limites des études

Comme il a été montré dans les différentes études, il semble exister une association entre le niveau de connexité du réseau routier et la pratique de l'activité physique. Plusieurs études ont montré cette association en mesurant uniquement la pratique d'activité physique ou bien en mesurant dans la même étude l'IMC et l'activité physique des participants. L'association entre le niveau de connexité du réseau routier et l'IMC semble moins claire. L'ensemble des études a analysé l'impact de la configuration du réseau routier sur l'IMC par l'entremise de devis de recherches transversaux. Or, pour établir des liens de causes à effet, l'utilisation de devis longitudinaux est fortement suggérée. De plus, la plupart des recherches ont utilisé comme indicateurs de la configuration du réseau routier des variables reliées au niveau de connexité de celui-ci. D'autres recherches devront être menées avant de conclure sur

¹² Données poids et taille, mesurées.

¹³ Données poids et taille, mesurées.

l'influence possible de l'intensité du trafic routier sur l'activité physique ou l'IMC des individus.

Indicateurs de la configuration du réseau routier

Plusieurs indicateurs sont utilisés afin de mesurer les caractéristiques des réseaux routiers. Le niveau de connexité du réseau routier est généralement calculé à partir du nombre d'intersections. D'autres indicateurs sont reliés aux caractéristiques des quadrilatères de rues (*block*). Un système routier caractérisé par de petits quadrilatères de rues augmenterait les options d'itinéraires à emprunter de la part des individus afin de se rendre à leur destination finale. Ce nombre élevé d'itinéraires peut favoriser l'adoption de transport actif, car les individus pourront choisir des trajets ayant des caractéristiques leur permettant de se déplacer plus aisément (ex. : sentiment de sécurité, présence d'éléments esthétiques, présence d'infrastructures piétonnières) (27).

Pour ce qui est des indicateurs reliés à la largeur des rues, certaines recherches utiliseront une typologie de rues (ex. : autoroute, artère, rue locale, etc.) (30), des données sur l'intensité du trafic routier ou sur les limites de vitesse (29,33). Un trafic intense et des limites de vitesse élevées caractérisent généralement les rues plus larges, celles avec de nombreuses voies et où la pratique du transport actif est plus difficile. Les indicateurs démontrant les aspects reliés à la configuration du réseau routier sont nombreux. Il n'existe pas de standard sur les méthodes à utiliser afin d'opérationnaliser ces indicateurs. Les recherches énumérées utilisent différents outils afin de caractériser la configuration du réseau routier en lien avec l'activité physique. Quatre éléments sont utilisés afin de représenter les caractéristiques de la trame routière soient : les intersections, les segments, les quadrilatères de rues, la classification hiérarchique du réseau routier et le trafic.

Un réseau routier hautement connecté ou ayant un fort potentiel de marche est caractérisé par de nombreuses intersections. Voici une liste des principales mesures utilisées :

- Densité des intersections : nombre d'intersection dans une aire donnée (23,24,27-30);
- Proportion des intersections à quatre voies : nombre d'intersection à quatre voies sur le nombre total d'intersections d'un réseau donné (27,31,32);
- Ratio segment/intersections : nombre de segments (portions de rues) sur le nombre d'intersections (29);
- Nombre d'intersections (33,34) ;
- Indice Gamma = $L/L_{\max} = L/3(V - 2)$;
 - Où L est le nombre de segments dans un réseau et V est le nombre de nœuds (intersections). Un score de 0 signifie qu'aucune des intersections n'est connectée, un score de 1 signifie que tous les segments possibles sont reliés à l'ensemble des intersections possibles. L'indice Gamma représente une mesure de connexité du réseau (30).
- Indice Alpha = $\frac{(L - V) + 1}{(2V - 5)}$.
 - Où L est le nombre de segments dans un réseau et V est le nombre de nœuds (intersections). L'indice alpha représente le niveau d'itinéraires possibles compris dans

un réseau donné. Un score de 0 est défini par un réseau sans itinéraire, un score de 1 démontre un réseau avec un nombre maximum d'itinéraires (30,35).

Afin d'évaluer la connexité du réseau routier, certains chercheurs utiliseront des informations entourant la configuration des quadrilatères de rues. Encore une fois, il existe plusieurs mesures afin de refléter la connexité des réseaux routiers par l'entremise des quadrilatères de rues :

- Périmètre moyen des quadrilatères de rues (22,27,31);
- La superficie moyenne ou médiane des quadrilatères de rues (32);
- La densité des quadrilatères de rues (27,29,32).

Les autres indicateurs caractérisant le réseau routier sont reliés à la classification hiérarchique des rues. La classification des rues d'un réseau routier ne se base pas uniquement sur l'intensité du trafic, mais aussi sur la sécurité, les services et la qualité de l'environnement. Il existe plusieurs systèmes de classification. Par exemple, Marshall (2005) a répertorié plus de 73 systèmes de classification hiérarchique se basant sur différents critères (100). Dans le cas des recherches retenues, la classification est utilisée comme un indicateur de l'intensité du trafic sur les différents tronçons formant la trame routière. Afin d'évaluer le trafic sur les tronçons, il existe deux méthodes : l'utilisation d'une classification des différentes rues ou l'utilisation de données sur le trafic. Trois recherches utilisaient ce type de données. Nelson et coll. (2006) utilisent la classification de rues suivantes : rues résidentielles ou locales caractérisées par une voie de circulation, des trottoirs et des limites de vitesse peu élevées; rues à voies larges où la pratique du transport actif est plus difficile (ex. : autoroute) (30). McGinn et coll. (2007) ont de leur côté utilisé des données reliées aux limites de vitesse de chaque tronçon du réseau routier et des données sur l'intensité du trafic (29). Finalement Nagel et coll. (2008) a utilisé la proportion des rues à haut, moyen et faible débit de circulation (33).

- Proportion des rues selon une typologie (nombre de rues selon leur type sur l'ensemble du nombre de rues (ex. : petites rues, rues locales, autoroutes)) (30);
- Longueur totale des rues selon leur type (ex. : petites rues, rues locales, autoroutes) (30);
- Vitesse moyenne permise sur les tronçons routiers (29);
- Vitesse maximum sur un ensemble n de tronçons routiers (29);
- Proportion des rues à haut, moyen et faible débit de circulation (33).

Bases de données utilisées

Même si les indicateurs sont très diversifiés, les recherches utilisent trois types de bases de données afin d'opérationnaliser les indicateurs de la configuration du réseau routier. Afin d'opérationnaliser les indicateurs reliés à la connexité et la classification de la trame routière, des bases de données sur le réseau routier sont utilisées. Pour les indicateurs reliés aux quadrilatères de rues, les bases de données du recensement sont utilisées. Les données du trafic, pour les États-Unis, proviennent du Département des transports.

Opérationnalisation dans le cas du Québec

Il existe, au Québec, quelques bases de données permettant d'opérationnaliser les différents indicateurs reliés à la configuration du réseau routier. Des bases de données contenant de l'information sur la trame routière et sur une géométrie des quadrilatères de rues.

À notre connaissance, il existe trois bases de données de réseaux routiers pour le Québec :

1. Réseau routier national (gouvernement du Canada, Ressources naturelles Canada) (2007)

Le produit réseau routier national est distribué sous forme de treize jeux de données provinciaux ou territoriaux et est composé de deux entités linéaires (Segment routier et Segment de liaison par transbordeur) et de trois entités ponctuelles (Jonction, Passage obstrué et Poste de péage) auxquelles est associée une série d'attributs descriptifs dont, entre autres : Numéro première maison, Numéro dernière maison, Corps nom rue, Nom de lieu, Classification routière fonctionnelle, État revêtement, Nombre de voies, Type de structure, Numéro de route, Nom de route, Numéro de sortie. Ce fichier comporte un système de classification hiérarchique du réseau routier basée sur l'importance de l'élément routier : 1) autoroute; 2) route express; 3) artère; 4) route collectrice; 5) rue locale; 6) rue locale semi-privée; 7) rue locale inconnue; 8) ruelle/voie; 9) bretelle; 10) route d'accès; 11) réservée au transport en commun; 12) service et 13) hiver. Cette base de données comprend aussi les intersections classifiées de la façon suivante : 1) intersection; 2) cul-de-sac; 3) transbordement.

2. Le réseau routier de DMTI (DMTI spatial inc.)

Le réseau routier de DMTI est un réseau couvrant l'ensemble du Canada. Il comprend les informations suivantes : nom des rues, des tranches d'adresse, un classement des différentes rues et les limites de vitesse de chaque tronçon (figure 6).

3. Le réseau routier de Statistique Canada

Le Fichier du réseau routier et des attributs géographiques est une représentation numérique du réseau routier national du Canada et contient des informations telles que : les noms de rues, les types des rues, la direction des rues, les tranches d'adresses ainsi que le classement des rues. Les tranches d'adresses portent sur les logements et sont indiquées principalement pour les centres urbains du Canada. De chaque côté des arcs de route, on retrouve aussi les noms et des codes d'identification des niveaux géographiques suivant : province/territoire, subdivision de recensement, région métropolitaine de recensement, agglomération de recensement et secteur de recensement. Les routes incluses sont classées selon quatre niveaux de détail qui conviennent à la cartographie à petite et à moyenne échelles. Le Fichier du réseau routier et des attributs géographiques peut fournir des traits cartographiques de référence pour la production de cartes thématiques à l'aide des fichiers des limites cartographiques du Recensement de 2006.

Pour les quadrilatères de rues, une seule base de données pourrait opérationnaliser les différents indicateurs reliés à la connexité de la trame routière : géométrie des îlots de statistique Canada. Les fichiers des limites des îlots de diffusion montrent les limites des îlots de diffusion pour lesquels les données du Recensement de 2006 sont diffusées. Un îlot de diffusion est un secteur dont tous les côtés sont délimités par des rues et/ou les limites des

Indice de potentiel de marche et indice d'étalement urbain

Certaines études utilisent aussi des indices tentant de refléter le « potentiel de marche » des environnements bâtis analysés. Dans une approche utilisant des données objectives, la méthode consiste à agréger une série d'indicateurs de l'environnement bâti favorisant la pratique d'activité physique. Certaines recherches retenues dans les fiches portant sur les indicateurs reliés aux dépenses en énergie utilisent un indice synthétique afin de caractériser l'environnement bâti susceptible d'influencer les comportements des individus. Cette méthode est employée entre autres par Frank et coll. (2007), Li et coll. (2008), Berke et coll. (2007), Norman et coll. (2006) (33,42-44). Frank et coll. (2007) utilisent un indice synthétique du potentiel de marche de l'environnement bâti afin de palier aux problèmes de multicolinéarité des variables reliées à l'environnement bâti. L'indice de potentiel de marche ou « Walkability index » de Frank et coll. (2007), Li et coll. (2008) et Norman et coll. (2006) est composée des variables suivantes : le ratio de la superficie du sol consacré à des activités commerciales sur l'ensemble de la superficie de l'environnement; la mixité de l'utilisation du sol, la densité résidentielle et la densité des intersections. Berke et coll. (2007) utilisent aussi un indice synthétique de potentiel de marche de l'environnement bâti. Leur méthode consiste à évaluer les associations possibles entre la pratique de la marche chez les participants à l'étude et plus de 200 variables de l'environnement bâti. De cette analyse, huit variables sur 200 sont associées significativement à la pratique de la marche (distance la plus courte à une épicerie; la densité des logements; nombre d'épiceries, de restaurants et de commerces (plus d'un et plusieurs); superficie du complexe à bureau le plus proche, distance la plus courte au complexe à bureau; superficie du quadrilatère de rues du lieu de résidence). Ces huit variables sont par la suite utilisées afin de créer un score de potentiel de marche pour l'environnement bâti.

L'indice d'étalement urbain est une mesure développée entre autres par Ewing et coll. (2003), elle est composée de 22 variables regroupées sous quatre composantes principales : densité résidentielle; mixité des quartiers (bureaux, commerces, résidences); accessibilité au réseau routier et prédominance du centre-ville sur les milieux suburbains de la région métropolitaine. Cette mesure d'étalement urbain a été utilisée à plusieurs reprises (26,101) afin de montrer des associations entre l'environnement bâti et la santé ou la qualité de vie des individus. Eid et coll. (2008) calculent l'étalement résidentiel à partir de la proportion de la superficie de terres consacrées au développement résidentiel (21).

FICHE 3 : INDICATEURS RELIÉS AUX RÉSEAUX DE TRANSPORT NON MOTORISÉS ET AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT EN COMMUN

Justification

Il a été démontré qu'une activité physique d'intensité modérée a de grands bénéfices pour la santé (76,102). Cette pratique d'activité physique d'intensité modérée peut se concrétiser par de courts déplacements pour des motifs utilitaires ou de loisir. En Europe, il a été montré qu'approximativement 50 % des déplacements étaient de moins de 5 km et près de 30 % de moins de 1 km. Toutefois, dans plusieurs pays européens la plupart de ces déplacements s'effectuent en automobile (103). Aux États-Unis, en 2001, 41 % des déplacements automobiles étaient de moins de 3,2 kilomètres et 28 % de moins de 1,6 kilomètre (95). Des déplacements pouvant s'effectuer à pied ou à vélo. À Montréal, les données de l'enquête origine/destination de 2003 montrent selon une étude de Morency et coll. (2007) que les trajets motorisés de moins de 1.6 kilomètre représentent plus de 11,7 % (862 000/jour) de l'ensemble des trajets quotidiens. Les auteurs de cette étude vont plus loin en spécifiant que 837 000 de ces déplacements pourraient être effectués par l'entremise de mode transport actif. Traduit en activité physique, ces 837 000 déplacements équivalents à près de 1,156 million pas de marche c'est-à-dire 2 660 pas de marche par personne par jour (104). Les caractéristiques de l'environnement bâti et plus particulièrement l'accroissement de l'accessibilité à deux éléments du système de transport peuvent favoriser cette pratique d'activité physique : les réseaux non motorisés et les équipements de transports en commun.

Réseaux non motorisés

Les sentiers pédestres, les voies réservées aux piétons ou aux cyclistes et les pistes cyclables sont les principales infrastructures reliées aux réseaux de transport non motorisés. L'hypothèse serait que la présence et la grande accessibilité à ce type de réseau pourraient favoriser la pratique de l'activité physique. En milieux ruraux, l'activité physique serait probablement plus fréquente dans les régions où nous retrouvons des sites reliés à la nature et à des activités récréatives (105). Le développement intensif d'un réseau de transport non motorisé peut amener la population à adopter des modes de transport actif. Les Pays-Bas et l'Allemagne sont des exemples bien connus (17,95). Selon les données de Pucher et coll. (2003) près de 46 % des déplacements aux Pays-Bas se font soit par la marche ou le vélo comparativement à 34 % pour l'Allemagne et à 12 % pour le Canada. Cette forte proportion de déplacements effectués à vélo ou à pied, aux Pays-Bas et en Allemagne, serait associée aux caractéristiques du réseau de transport non motorisé. Au cours des 20 dernières années, plusieurs politiques néerlandaises et allemandes ont favorisé le développement des réseaux non motorisés. Pour les piétons, mentionnons, par exemple, la mise en place de zones exclusives. Les réseaux non motorisés pour les vélos ont connu une expansion durant les 20 dernières, ils ont doublé aux Pays-Bas et triplé en Allemagne (95).

Infrastructures reliées au transport en commun

Tout comme les réseaux non motorisés, l'accessibilité aux infrastructures de transport en commun pourrait favoriser la pratique d'activités physiques, car la plupart des trajets effectués par l'entremise de ces infrastructures commencent et prennent fin par la marche ou le vélo. Aux États-Unis, Besser et Dannenberg (2005) évaluent à 19 minutes le temps de

marche moyen effectué quotidiennement par les personnes utilisant les services de transport en commun (106). La pratique de la marche et l'utilisation du vélo sont plus faciles pour atteindre ces infrastructures de transport en commun lorsque celles-ci sont intégrées à l'environnement bâti (ex. : les stations de métro, les terminus d'autobus et les arrêts d'autobus). C'est moins le cas en milieu suburbain, les équipements de transport en commun sont détachés de l'environnement bâti et entouré de stationnement incitatif. La pratique du transport actif pour se rendre à ces équipements est souvent plus difficile.

Description des études

Huit études ont évalué l'effet de l'accessibilité à des réseaux non motorisés et des équipements de transport collectif sur l'activité physique individuelle. Les études se sont toutes déroulées aux États-Unis. Les échantillons utilisés varient de 100 à plus de 1 500 participants. Six études portent sur l'activité physique et seulement deux portent à la fois sur l'activité physique et l'IMC. Les mesures d'activités physiques sont variées, elles peuvent faire référence à la pratique de la marche ou du vélo afin de se déplacer pour des activités de loisir ou des activités utilitaires. D'autres études ne feront pas cette distinction. Les échantillons des études retenues varient pour l'âge et le sexe des participants, six études portent sur des adultes et trois sur des personnes âgées. Une étude cible les femmes et une autre les hommes. Aucune étude retenue n'utilise un échantillon composé uniquement d'enfant.

Les études recensées pour l'accessibilité à des réseaux non motorisés et aux équipements de transport collectif utilisent diverses échelles spatiales afin de déterminer l'environnement bâti susceptible d'influencer le poids ou le comportement des individus. Dans six études sur dix, les auteurs déterminent l'environnement bâti à partir de zones tampons autour du lieu de résidence des participants. Les zones tampons varient de 0,4 kilomètre à 3 kilomètres. Les autres études utilisent des découpages provenant du recensement.

Les indicateurs de l'environnement bâti dans ces études font surtout référence à l'accessibilité aux réseaux de transport non motorisé et aux équipements de transport collectif. Les réseaux non motorisés comprennent les sentiers pédestres, les sentiers voués au vélo et les pistes cyclables. Cette accessibilité est mesurée de plusieurs façons : densité, distance, nombre, etc.

Résultats des études

Trois études sur six montrent des associations significatives entre l'accessibilité aux réseaux de transport non motorisés, aux équipements de transport en commun et l'activité physique :

Les résultats des études portant sur l'accessibilité à des réseaux non motorisés et à des équipements de transport collectif arrivent à des résultats divergents. Moudon et coll. (2005) dans une recherche portant sur un échantillon d'adultes de l'État de Washington ont montré que la proximité à des pistes cyclables pouvait favoriser la pratique d'activité physique (87). Selon les chercheurs, aucune recherche auparavant n'avait trouvé de relations significatives entre la présence de piste cyclable et l'activité physique des participants. Dans une autre recherche utilisant le même échantillon, Lee et Moudon (2008) concluent que l'accessibilité à des infrastructures de transport en commun est corrélée à la pratique d'activité physique

intense (37). L'étude de Forsyth et coll. (2008) arrivent à des résultats similaires à cette précédente étude. Néanmoins, ce ne sont pas les mêmes caractéristiques de l'environnement bâti qui peuvent être associées à la pratique de la marche pour le loisir versus la marche à des fins de transport. Les résultats de leur étude montrent des corrélations significativement positives entre la pratique de la marche à des fins de transport et la densité des équipements de transport collectif. Ces corrélations sont négatives pour la pratique de la marche à des fins de loisir (tableau 6).

Certaines études retenues n'ont pas trouvé de liens significatifs entre l'accessibilité au réseau de transport non motorisés ou à des équipements de transport en commun et l'activité physique. King et coll. (2005) de leur côté n'ont pas trouvé de relation significative entre la proximité des sentiers pédestres et l'activité physique (36). En utilisant un échantillon de personnes âgées, Nagel et coll. (2008) n'ont trouvé aucune association significative entre le nombre de lignes d'autobus et la marche (33). Les conclusions de l'étude de Clifton et Dill (2005) sont à l'inverse des hypothèses soutenant que les caractéristiques de l'environnement bâti pourraient favoriser la pratique d'activités physiques. Les résultats ont montré que l'accès à des équipements de transport en commun avait tendance à diminuer le nombre de trajets effectué à pied quotidiennement (39) (tableau 6).

Liens significatifs entre l'activité physique et l'accessibilité à des équipements transports en commun, mais non significatifs pour l'IMC :

Deux études ont tenté d'établir des liens entre l'accessibilité à des équipements de transport collectifs, l'activité physique et l'IMC. Les résultats montrent que l'accessibilité à équipements de transports en commun aurait tendance à favoriser la pratique de l'activité physique. Pour ces deux études, les associations ne sont pas significatives pour les caractéristiques de l'environnement bâti reliées à l'IMC (22,24) (tableau 6).

Tableau 6 Indice de masse corporelle (IMC) et activité physique : sommaire^a des résultats portant sur l'association avec l'accessibilité aux réseaux de transport non motorisés et aux équipements de transport en commun

Indicateurs	Design des études	Variables dépendantes	Résultats ^b
L'accessibilité aux réseaux de transport non motorisés, aux équipements de transport en commun	Transversal : 6 (27,33,36,37,39,87) Longitudinal : 0	Activité physique	S : 3 études NS : 3 études
L'accessibilité aux équipements de transport en commun	Transversal : 2 (19,20) Longitudinal : 0	IMC et activité physique	IMC : S : 0 étude NS : 2 études Activité. Physique : S : 2 études NS : 0 étude

^a Voir détails à l'annexe 1.

^b S : significatif.
NS : non significatif.

Commentaires et limites des études

Peu de recherches utilisent des données objectives dans l'étude des effets potentiels de l'accessibilité à des réseaux non motorisés et à des équipements de transport en commun. Les résultats de ces recherches doivent donc être pris avec prudence. Le manque important de données valides et détaillées entourant ces aspects de l'environnement bâti est l'un des principaux défis à surmonter dans ce champ de recherche (87). Les recherches effectuées en milieu rural ne sont pas nombreuses. Les résultats de l'étude de Brownson et coll. (2000) révèlent toutefois l'importance de la présence de sentiers pédestres dans les milieux ruraux dans la promotion d'activité physique surtout chez les individus qui la pratiquent peu (105). Des travaux devront être réalisés afin de développer des indicateurs de l'environnement pour les milieux ruraux.

Indicateurs utilisés

La plupart des recherches portant sur les liens entre les réseaux non motorisés, les infrastructures de transport en commun et l'activité physique utilisent des indicateurs reliés à des données provenant de la perception des participants aux enquêtes ou à des observations systématiques du terrain (99). Pour les informations relatives aux réseaux non motorisés et aux équipements de transport en commun, les participants devaient signaler aux enquêteurs la présence ou non de voies réservées aux piétons, leur proximité à des réseaux réservés aux vélos, leur proximité à des sentiers pédestres, leur proximité à des équipements transports collectifs (ex. : gares, stations de métro ou arrêts d'autobus). Les recherches ayant utilisé des données provenant de base de données à référence spatiale utilisent des indicateurs reliés à la distance ou à la présence de ces différentes infrastructures dans l'environnement résidentiel des participants.

Les indicateurs démontrant les aspects reliés aux réseaux non motorisés et aux équipements de transport routier sont nombreux. Les recherches retenues utilisent différentes techniques et méthodes afin de caractériser ces aspects de l'environnement bâti en lien avec l'activité physique.

Réseaux de transport non motorisés :

- Proximité des sentiers pédestres et des pistes cyclables (36);
- Accessibilité à des pistes cyclables (37);
- Distance du sentier le plus proche (38).

Équipements de transport en commun :

- Nombre de lignes d'autobus (33);
- Densité des stations de transport en commun (le nombre d'arrêts d'autobus, de gares de train et de station de métro divisé par la superficie) (24,27,37);
- Distance à l'équipement de transport en commun le plus proche (27,39).

Bases de données utilisées

Les bases de données utilisées afin d'opérationnaliser ces données proviennent essentiellement d'organismes (municipalités, comtés, conseils régionaux) œuvrant dans le domaine de l'aménagement des régions métropolitaines à l'étude. C'est le cas, pour la plupart des indicateurs reliés aux équipements de transport en commun et ceux reliés aux infrastructures de transport non-motorisées telles que les sentiers et les pistes cyclables (24,27,33,36-38).

Opérationnalisation dans le cas du Québec

Les bases de données spatialisées permettant de caractériser ces aspects de l'environnement bâti ne sont pas nombreuses. Pour les équipements de transport en commun, les données provenant de l'Agence métropolitaine de transport et des différentes sociétés ou organisme de transport en commun pourraient être utilisées. Il existe d'autres sources de données, par exemple la compagnie DMTI spatial inc. distribue des fichiers comprenant les infrastructures de transport. Ces infrastructures comprennent certains équipements de transport en commun tels que les gares de trains de banlieue et les stations de métro. Ces données sont disponibles pour l'ensemble du Québec. Les réseaux non motorisés sont aussi difficiles à opérationnaliser, car peu de bases de données permettent de refléter ces caractéristiques. La Base nationale de données topographiques (BNDT) contient de l'information sur les sentiers, et ce, pour l'ensemble du Québec. Toutefois, l'information contenue dans cette base de données n'est pas mise à jour très fréquemment. De plus, il existe peu d'informations concernant la source et l'exactitude de ces données. Les sentiers sont définis par un étroit chemin propice à la marche, la randonnée pédestre ou le cyclisme. Il n'est pas possible de savoir à quelles fins les sentiers sont voués. Une autre source de données permet d'avoir une représentation géographique des sentiers, elle provient de la compagnie DTMI spatial inc. Encore une fois, ces fichiers ne contiennent pas d'information sur les usages possibles des sentiers compris dans la base de données. Ces sentiers peuvent être dédiés à la pratique de la motoneige ou de quatre roues. Pour la région métropolitaine de Montréal, le réseau de DMTI comprend 11,6 kilomètres de sentier. Des organismes tels que Vélo Québec¹⁴ ou la Fédération québécoise de la marche¹⁵ colligent de l'information sur les réseaux non motorisés. Ces données pourraient être utilisées afin de développer des indicateurs d'accessibilité à ces réseaux.

¹⁴ Vélo Québec publie un atlas du réseau cyclable québécois. La dernière version de cet atlas comprend près de 8 000 km de voie répartie sur 75 municipalités.

¹⁵ La Fédération québécoise de la marche publie un répertoire contenant près de 600 lieux de marche pour un total de 10 000 km de sentiers non motorisés.

FICHE 4 : INDICATEURS DE DESIGN DE L'ENVIRONNEMENT URBAIN

Justification

L'environnement bâti peut influencer la pratique de l'activité physique par la façon dont les rues et les sites sont conçus. Frank et coll. (2003) parlent plus spécifiquement de l'impact possible du « design » des rues et des sites sur la pratique de l'activité physique (17). La recherche de Day et coll. (2006) nous permet de mieux comprendre comment le design urbain d'une rue ou d'un milieu pourrait influencer la pratique de l'activité physique (107). Les auteurs de cette étude mentionnent que les éléments de l'environnement bâti (les rues et les sites) contiennent des caractéristiques pouvant améliorer l'attrait et le sentiment de sécurité. L'agencement du design urbain d'un site ou d'une rue peut améliorer l'attractivité et la sécurité, et par conséquent, favoriser la pratique d'activités physiques. L'attractivité d'une rue ou d'un site est reliée à des aspects esthétiques et cosmétiques, à la présence d'attractions (architecture des bâtiments, variétés des immeubles, espaces ouverts) et au confort (arbres, bancs). Par exemple, une rue bordée d'arbres pourrait améliorer le confort des piétons (ombre et protection contre le vent) et l'attractivité de la rue (27). L'amélioration du sentiment de sécurité se traduit essentiellement par des éléments pouvant réduire la vitesse du trafic (mesures d'apaisement du trafic, signalisation, traverses piétonnières adéquates) et améliorer le sentiment de sécurité face à la criminalité (réverbères, agencement des immeubles, utilisation du sol reliée à des activités potentiellement criminelles, incivilités).

Design à l'échelle de la rue

Le design urbain à l'échelle de la rue fait référence au cadre bâti de chaque rue prise individuellement. Une rue peut être considérée comme dangereuse et peu attractive et par conséquent ne favorisera pas la pratique d'activité physique. Les éléments du design urbain pouvant favoriser ou non la pratique d'activités physiques sur une artère routière sont les suivants : les limites de vitesse, la largeur des voies, les trottoirs, les mesures d'apaisement du trafic. Ces éléments sont les éléments de base relatés dans les guides d'aménagements des voies routières. Les travaux de Frank et coll. (2003) indiquent que les recommandations dans l'aménagement de voies routières sont beaucoup plus orientées vers la pratique de la marche en Grande-Bretagne et en Australie comparativement aux États-Unis (17). Le tableau 7 montre les différents paramètres utilisés dans ces pays afin d'aménager une voie routière localisée dans un quartier résidentiel. Nous avons aussi ajouté les recommandations pour le cas du Québec. Il est possible de constater que les guides de la Grande-Bretagne et de l'Australie incluent des éléments d'apaisement du trafic. Ils sont absents du guide américain. De plus, les largeurs de rues recommandées en Grande-Bretagne et en Australie sont plus petites que les recommandations américaines et québécoises. L'étroitesse d'une rue peut amener les automobilistes à réduire leur vitesse et à améliorer la sécurité des piétons et des cyclistes. D'autres éléments du design urbain à l'échelle de la rue peuvent favoriser la pratique d'activités physiques, surtout reliés au sentiment de sécurité (ex. : présence ou non de réverbères; présence ou non de trottoirs).

Tableau 7 Différents paramètres utilisés dans certains pays afin d'aménager une voie routière localisée dans un quartier résidentiel^a

Recommandations/ paramètres	Guide de la Grande-Bretagne	Guide de l'Australie	Guide des États-Unis	Guide Canada/Québec
Limites de vitesse	32,19-48,28 km/h Moins de 32,19 km/h pour les rues partagées	29,93 km/h- 39,91 km/h	32,19 km/h- 48,28 km/h	30-50 km/h
Largeur des rues	3,66 m-5,49 m	5 m-6,49 m	7,92 m standard	6 m-8,5 m
Trottoirs	Normalement sur les deux côtés; lorsqu'il n'est pas nécessaire (rues partagées), obligation d'aménager la rue afin de maintenir la vitesse à 32,19 km/h	Pour les rues locales, au moins un côté avec trottoirs	Au moins un côté avec trottoirs	Aucune information
Mesures d'apaisement de trafic	Rues étroites Chicanes Îlot circulaire Dos d'âne Barrières « Speed Tables » Bordure à rayon réduit	Rues étroites Chicanes Dos d'âne Îlot circulaire Carrefours giratoire Bordure à rayon réduit		Carrefours giratoires Passage piéton surélevé Intersection surélevée Bande sonore Dos d'âne Prolongement de trottoir Passage piéton texturé Chicane Avancée de trottoir Stationnement sur rue Terre-plein Îlot circulaire

^a Nous avons tenté de voir si le ministère des Transports du Québec avait un guide d'aménagement similaire à ceux présentés dans l'étude de Frank et coll. (2003). À notre connaissance, le seul document officiel du ministère est celui relié au *Guide de détermination des limites de vitesse sur les chemins du réseau routier municipal*. Ce guide ne fait aucune mention sur les pratiques à adopter afin d'instaurer des mesures d'apaisement du trafic ou de règlements sur les trottoirs. Un autre guide publié par le ministère des Transports porte sur la mise en place de carrefour giratoire. Un aménagement susceptible d'apaiser le trafic. Il existe aussi le guide canadien d'aménagement de rues conviviales publié par l'Association des transports du Canada.

Design à l'échelle d'un site

Le design urbain à l'échelle d'un site est relié aux éléments suivant : la grosseur des immeubles, le design des façades, l'orientation des immeubles, la distance à la rue, l'emplacement des stationnements et le design de l'espace entre les immeubles. L'agencement de ces éléments à l'échelle d'un site peut favoriser ou non la pratique d'activités physiques. Ces éléments sont reliés à l'attrait et au sentiment de sécurité dégagé par l'agencement d'un site. Le design urbain d'un site aurait un impact plus important auprès des piétons, car ceux-ci se déplacent à des vitesses peu élevées et ont le temps d'apprécier l'environnement bâti. Encore une fois, selon Frank et coll. (2003) l'agencement des sites aux États-Unis favoriserait beaucoup plus la pratique des déplacements motorisés (17). Le développement immobilier, depuis les années 1950, est orienté vers l'utilisation de l'automobile. Par exemple, les maisons sont construites afin d'améliorer la connexion entre le lieu d'habitation et la rue en fonction de l'automobile (distance à la rue plus élevée, une

façade comprenant une entrée de garage). Les développements de sites commerciaux sont aussi orientés vers l'automobile avec de vastes espaces de stationnement et une distance importante avec la rue. Il est difficile parfois pour les piétons de s'aventurer à ces endroits.

Depuis quelques années, certains promoteurs immobiliers tentent d'adopter les principes du « nouvel urbanisme ». Les principes du « nouvel urbanisme » au nombre de 27 favorisent, entre autres, à l'échelle des immeubles et des rues l'amélioration du sentiment de sécurité et la création d'environnement bâti favorable au déplacement non motorisé (108,109). Afin de maintenir un environnement bâti favorable à la marche, les nouveaux quartiers de type « nouvel urbanisme » sont caractérisés par des rues plus étroites, de nombreux arbres, une réduction de la distance des immeubles à la rue et par la localisation des entrées de garage à l'arrière des terrains (110). Aux États-Unis, les projets immobiliers rencontrant ces principes seraient au nombre de 600. Ces projets sont peu nombreux au Québec. Le projet immobilier « Bois-Franc » localisé dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal pourrait répondre à ces principes (111).

Le design urbain est de nature qualitative. La plupart des recherches ayant abordé l'impact de celui-ci sur les comportements individuels ont opté pour des mesures perçues de la part des participants ou bien des audits d'observation (98). Dans une revue de littérature, McCormack et coll. (2004) ont retenu seulement deux études qui ont tenté de mesurer l'association entre le design de l'environnement bâti et la pratique d'activités physiques à partir de données utilisées dans un SIG (81). Certaines études portent aussi sur des devis quasi expérimentaux en mesurant l'impact de la mise en place d'infrastructures reliées au design urbain pouvant favoriser la pratique d'activité physique (108,112).

Description des études

Nous avons retenus 10 études publiées entre 2005 et 2008 incluant des indicateurs reliés au design de l'environnement bâti. La plupart des études ont été réalisées aux États-Unis et une en Australie. Les échantillons des différentes études varient de 158 à près de 30 000 individus. Les échantillons sont composés uniquement d'adultes dans quatre études, de femmes dans une étude et d'enfants dans quatre études. Les comportements étudiés sont reliés à l'activité physique dans six études. Trois études utilisent des données reliées à l'IMC et une étude utilise des données individuelles reliées à l'IMC et à l'activité physique. Dans six études, les auteurs déterminent l'environnement bâti à partir de zones tampons autour du lieu de résidence des individus de l'échantillon. Les zones tampons peuvent varier en superficie. Les autres études utilisent des découpages spatiaux provenant des recensements. À l'échelle du site, les indicateurs sont reliés à des données sur l'âge des bâtiments et au niveau de verdure de l'environnement urbain. Les données à l'échelle de la rue sont reliées à des mesures de sécurité ou la présence ou non de trottoirs.

Résultats des études

Associations significatives entre le design de l'environnement bâti à l'échelle du site et l'activité physique :

Deux études ont utilisé des indicateurs de design l'environnement bâti à l'échelle du site. Ces deux études montrent des associations significatives entre les indicateurs de design de l'environnement bâti et la pratique d'activités physiques (la marche). Les résultats de la recherche de King et coll. (2005) montrent des associations significatives entre l'activité physique et le fait de vivre dans un quartier dont les maisons ont été construites entre 1950 et 1969. Des environnements, selon les auteurs, orientés vers la marche comparativement à des environnements bâtis après 1969 (36). En utilisant des données sur l'âge des bâtiments, Boer et coll. (2007) arrivent à des résultats similaires, les participants de l'étude habitant des environnements bâtis entre 1940 et 1949 auraient tendance à marcher plus souvent (31) (tableau 8).

Quelques études montrent des liens significatifs entre le design de l'environnement bâti à l'échelle de la rue et l'activité physique :

Quelques études ont utilisé des indicateurs reliés au design de la rue (27,33,38,43). Les résultats de l'étude de Forsyth et coll. (2008) sont, en partie, non significatifs. Les auteurs avaient utilisé des indicateurs reliés à la présence d'arbres et de réverbères le long des voies routières (27). Leurs analyses montrent aussi des associations significatives entre la pratique de la marche à des fins de transport et la densité des trottoirs sur le réseau routier. Les analyses de Carver et coll. (2008) indiquent que la présence de dos d'âne dans le quartier est associée à un temps plus élevé accordé pour de l'activité physique modérée ou intense chez les garçons. Les jeunes filles habitant des quartiers ayant deux signalisations piétonnières ou plus ont significativement plus de chance d'effectuer sept trajets ou plus à pied ou à vélo comparativement aux adolescentes vivant dans des quartiers ayant moins de signalisations piétonnières (43). L'étude de Rutt et Coleman (2005) a montré qu'il n'avait pas de liens significatifs entre le temps consacré à la marche et les indicateurs de l'environnement bâti tels que la proportion du réseau routier comprenant des trottoirs (38). Les auteurs soulignent que la plupart des recherches utilisant des données objectives sur l'accessibilité à des rues comprenant des trottoirs ne trouvent aucune association avec l'activité physique. Nagel et coll. (2008) n'a trouvé aucune association significative la proportion des rues comprenant des trottoirs et la marche (56) (tableau 8).

Liens significatifs entre le design de l'environnement bâti à l'échelle de la rue et du site et l'IMC chez les enfants :

Deux études utilisent des données reliées uniquement à l'IMC des participants. Ces deux études portent sur des échantillons composés d'enfants. L'étude de Liu et coll. (2007) montre une association significative entre le niveau de végétalisation de l'environnement bâti et le surpoids des enfants (40). L'augmentation du niveau de verdure d'un quartier est associée à une diminution significative des risques de surpoids chez les enfants. Ces associations sont significatives seulement dans les quartiers à forte densité de population. Bell et coll. (2008) confirment en partie les résultats de l'étude de Liu et coll. (2007) en utilisant un sous-échantillon de celle-ci. Les résultats ont montré que l'augmentation du

niveau de verdure d'un quartier avait tendance à diminuer l'augmentation de l'IMC chez les enfants qui ont été suivis pendant deux ans. Toutefois, la densité résidentielle n'est pas associée au changement d'IMC des enfants (41)¹⁶ (tableau 8).

Finalement, Grafova (2008) utilise l'année médiane de construction des logements comme indicateur du design urbain. Les résultats de l'étude Grafova (2008) montrent que les enfants habitant des quartiers dont l'âge médian de construction des bâtiments se situe après 1969 ont une probabilité plus élevée d'être en surpoids (35).

Associations significatives entre le design de l'environnement bâti à l'échelle du site, l'activité physique et l'IMC :

Tilt et coll. (2007) utilisent aussi un indice de végétalisation de l'environnement bâti. Les résultats de leur recherche ne montrent aucune association significative entre le nombre de trajets effectué à pied par mois et le niveau de verdure de l'environnement bâti. Toutefois, l'IMC semble significativement moins élevé dans les quartiers où l'accessibilité à certains services et le niveau de verdure sont élevés (42) (tableau 8).

Tableau 8 Indice de masse corporelle (IMC) et activité physique : sommaire^a des résultats portant sur l'association avec le design de l'environnement bâti

Indicateurs	Design des études	Variables dépendantes	Résultats ^b
Design de l'environnement bâti à l'échelle de la rue et du site	Transversal : 3 (35,40,41) Longitudinal : 0	IMC	S : 3 études NS : 0 étude
Design de l'environnement bâti du site	Transversal : 2 (31,36) Longitudinal : 0	Activité physique	S : 2 études NS : 0 étude
Design de l'environnement bâti à l'échelle de la rue	Transversal : 4 (27,33,38,43) Longitudinal : 0	Activité physique	S : 2 études NS : 2 études
Design de l'environnement bâti à l'échelle de la rue et du site	Transversal : 1 (42) Longitudinal : 0	IMC et activité physique	IMC : S : 1 étude NS : 0 étude Activité. Physique : S : 1 étude NS : 0 étude

^a Voir détails à l'annexe 1.

^b S : significatif.
NS : non significatif.

¹⁶ Données poids et taille, mesurées.

Commentaires et limites des études

La plupart des études recensées dans cette fiche ont montré des associations significatives entre des éléments du design de l'environnement bâti et, soit la pratique d'activités physiques ou l'IMC. De plus, les indicateurs utilisés sont similaires d'une étude à l'autre (année de construction des logements et indice de végétalisation). Il faut, néanmoins, rester prudent dans l'interprétation de ces résultats, car il y a trop peu de recherches dans ce domaine. Avec le développement des SIG et l'accessibilité grandissante à certaines bases de données municipales, les études portant sur l'impact du design de l'environnement bâti sur les saines habitudes de vie seront en croissance considérable. Il existe aussi plusieurs études portant sur les liens possibles entre l'accessibilité à certains services, dont les parcs et les espaces ouverts et la pratique d'activités physiques. Nous croyons que l'indice de végétalisation est associé au design de l'environnement bâti et non à l'accessibilité à des services tels que les parcs, les plages et les espaces ouverts. L'indice de végétalisation est un indicateur non seulement de la présence de végétation dans les parcs, mais il est aussi le reflet de la présence de végétation dans l'ensemble de l'environnement bâti (les rues, les terrains privés, les espaces publics, etc.).

Indicateurs reliés au design de l'environnement bâti

Les recherches utilisant des bases de données ne sont pas nombreuses. L'un des indicateurs issus d'une base de données permettant de caractériser le design de l'environnement bâti est relié à l'âge des bâtiments. Selon certains chercheurs, les immeubles construits avant la décennie 1950 se retrouvent le long des voies routières et ils sont beaucoup moins orientés vers l'automobile (31,35,36,43). Les quartiers dont la trame urbaine est caractérisée par des immeubles construits avant cette période auraient un design urbain favorisant la pratique d'activité physique. Finalement, avec le développement important des bases de données et l'utilisation des technologies reliées au SIG, il est possible d'évaluer la présence d'éléments du design urbain pouvant favoriser la pratique d'activités physiques chez les individus (ex. : localisation des réverbères, présence d'arbres, indice de végétalisation) (27,40,41).

Les indicateurs de design de l'environnement bâti utilisés dans les études recensées sont les suivants :

- L'âge médian des bâtiments (31,36);
- Indice de végétalisation (41,42);
 - L'indice de végétalisation ou « Normalized Difference Vegetation Index » (NDVI) est une valeur standardisée de -1 à 1. Une valeur de NDVI faible représente un milieu où la végétation est peu abondante. Le NDVI est calculé par l'entremise d'images satellitaires à partir de la formule suivante :

$$NDVI = \frac{\rho_{nir} - \rho_{red}}{\rho_{nir} + \rho_{red}} \quad \text{Équation 2}$$

ρ_{red} et ρ_{nir} sont des valeurs de bandes spectrales d'une image satellitaire (red = infrarouge et nir = proche infrarouge).

Le calcul du NDVI se base sur le principe que les végétaux ont une capacité importante d'absorption de la radiation dans la région visible du spectre et une capacité de réflexion importante de la radiation dans la région proche-infrarouge du spectre (113).

- Nombre d'arbres par longueur de voies routières (27);
- Nombre de réverbères par longueur de voies routières (27);
- Nombre total de dos d'âne (43);
- Nombre total de mesures d'apaisement de trafic (43);
- Nombre total de signalisation piétonnière (43);
- Longueur totale des trottoirs dans une aire donnée (27);
- Proportion des tronçons routiers comprenant des traverses piétonnières (27);
- Proportion des tronçons routiers ayant des trottoirs (27).

Bases de données utilisées

Les bases de données utilisées dans les études recensées proviennent de quatre sources. Premièrement, afin de calculer le nombre d'arbres et de réverbères le long des voies routières, Forsyth et coll. (2008) ont utilisé des photos aériennes (27). Pour le calcul de l'indice de végétalisation, Tilt et coll. (2007), Bell et coll. (2008) Liu et coll. (2007) ont utilisé des images satellitaires (40-42). Le calcul de l'année médiane de construction des bâtiments provient des bases de données du recensement. Finalement, les indicateurs reliés à des infrastructures d'apaisement de trafic proviennent des autorités de la province de Victoria en Australie (43). Pour évaluer la présence ou non de trottoirs sur le réseau routier, les études utilisent des données provenant de photos aériennes (27-38). Il est important de mentionner que les données à référence spatiale contenant de l'information sur les rues ayant des trottoirs sont rares et seulement quelques régions métropolitaines détiennent cette information. L'extraction de cette information à partir de photos aériennes peut prendre un temps de traitement considérable et dû à la résolution parfois faible de ces photos, des erreurs d'interprétation peuvent survenir.

Opérationnalisation dans le cas du Québec

Pour le Québec, il serait possible de développer deux indicateurs de design de l'environnement bâti. Le premier est celui relié à l'année médiane de construction des logements. L'opérationnalisation de cet indicateur pourrait se faire par l'entremise des données provenant du recensement canadien. En effet, l'une des questions du recensement est reliée à l'âge de construction des logements. Toutefois, les données provenant du recensement sont uniquement reliées à l'année de construction des bâtiments résidentiels (figure 7).

Le deuxième indicateur est celui relié au niveau de végétalisation de l'environnement bâti. Il est possible d'avoir accès aux images du satellite Landsat, et ce, pour l'ensemble du Québec. Ces données sont disponibles par l'entremise de Geogratis, un portail Internet développé par Ressources naturelles Canada visant la diffusion des données géospatiales, dont les images satellitaires (figure 8).

À notre connaissance, il n'existe aucune base de données nationale sur le réseau des pistes cyclables et des segments de rue comprenant des trottoirs.

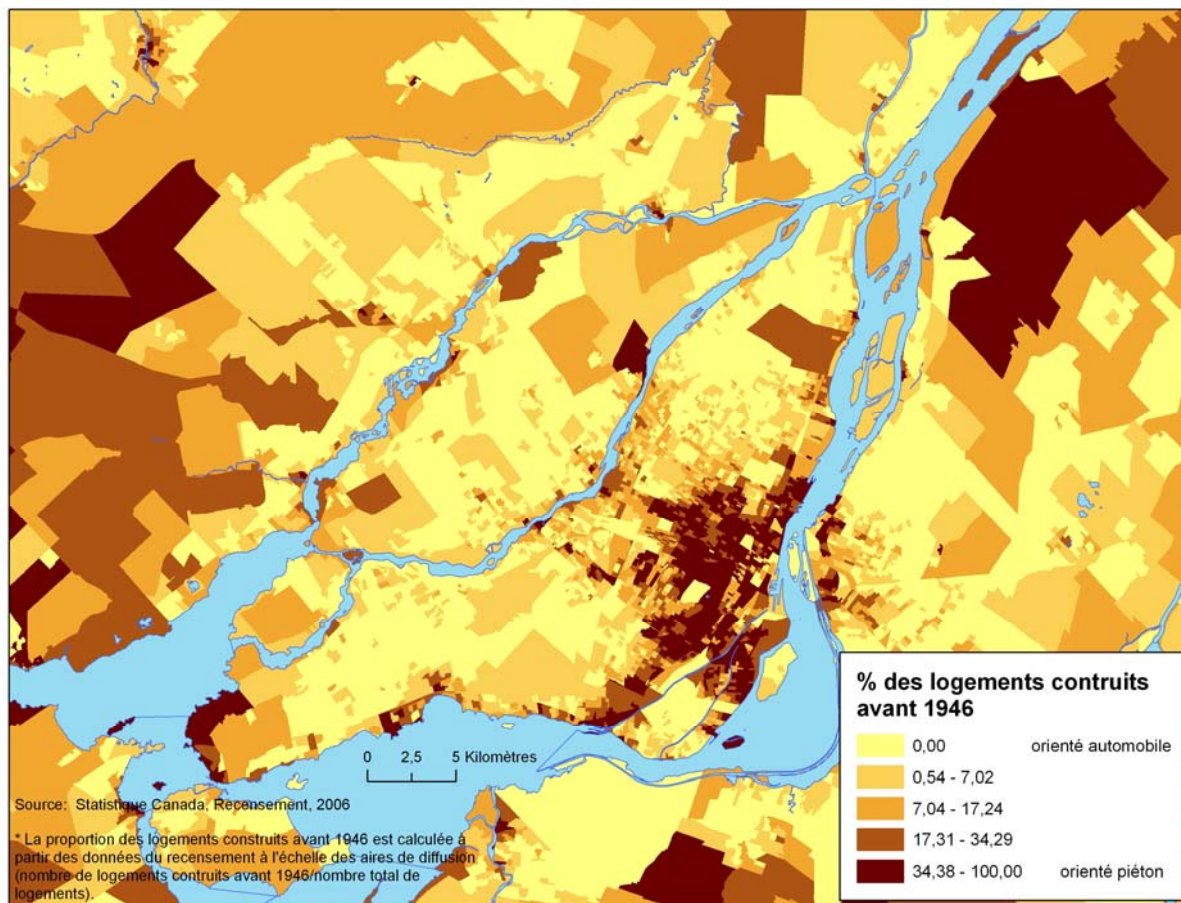


Figure 7 : Proportion des logements construits avant 1946

L'hypothèse serait que les trames urbaines construites avant les années 1950 auraient un design urbain favorisant les piétons.

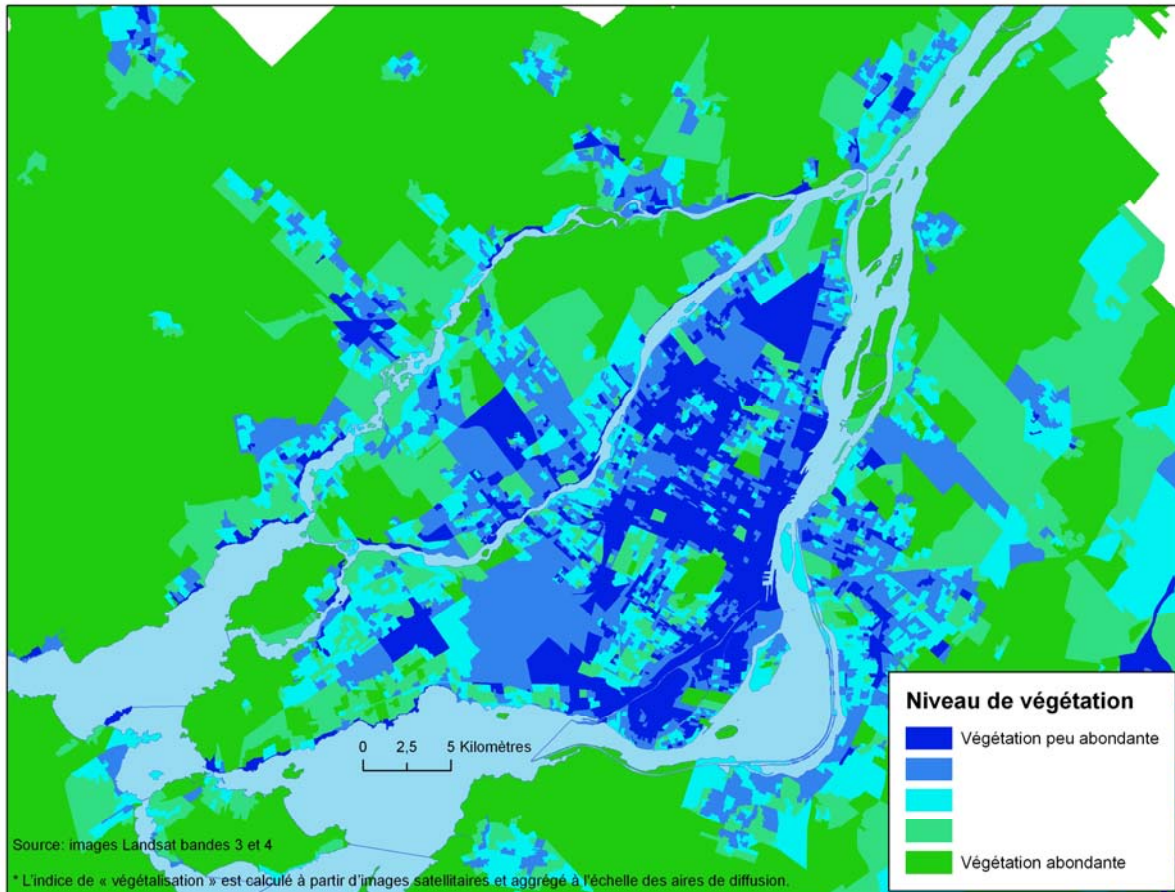


Figure 8 : Variation d'un indice de végétalisation, NDVI

L'hypothèse serait que la présence de végétation pourrait améliorer l'esthétique du design urbain et le confort des utilisateurs et par conséquent favoriser la pratique d'activité physique.

6. INDICATEURS DE L'ENVIRONNEMENT DES SERVICES

L'environnement des services comprend des indicateurs reliés essentiellement à l'accessibilité aux commerces d'alimentation ou à des infrastructures de loisirs. Le calcul de l'accessibilité à ces deux types de services est similaire. En somme, les chercheurs disposent de quatre mesures possibles de distance et plusieurs mesures d'accessibilité.

La première mesure de distance est reliée à une distance appelée à vol d'oiseau c'est-à-dire le trajet le plus court entre le lieu de résidence du participant à l'enquête et l'infrastructure de loisirs ou le commerce d'alimentation. Cette distance est aussi appelée distance euclidienne (*Euclidean distance*). Elle représente la longueur de l'hypoténuse entre le point d'origine et de destination. L'autre méthode afin de calculer la distance entre un lieu d'origine et un lieu de destination se base sur les caractéristiques du réseau routier, cette mesure de distance est appelée distance réticulaire. Cette mesure est, selon plusieurs, beaucoup plus performante car elle est se rapproche grandement de la réalité du terrain (*network distance*) (90). Une autre mesure de distance est dérivée de la distance réseau, elle prend en compte non seulement la distance la plus courte entre le lieu d'origine et le lieu de destination, mais aussi le temps nécessaire afin de parcourir cette distance (*network time*). Il existe une autre mesure de distance, appelée distance de Manhattan, au lieu de calculer le trajet le plus court, elle se base sur le calcul non pas de l'hypoténuse, mais des deux autres côtés de ce même triangle (*Manhattan distance*). Cette mesure de distance est plus optimale pour les milieux urbains à forte densité et avec une configuration du réseau routier en damier (figure 9). Les études que nous avons sélectionnées dans les fiches sur l'environnement des services utilisent pour la plupart des distances euclidiennes et dans quelques cas des distances réticulaires.

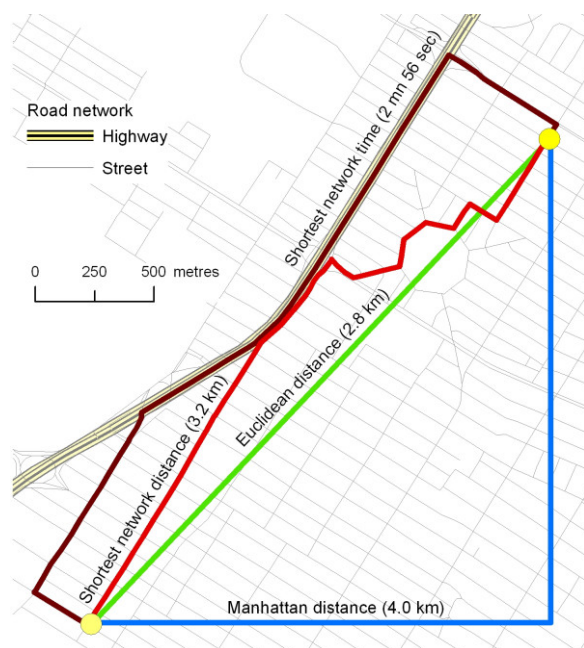


Figure 9 : Les principales mesures de distance

Source : (114).

Les mesures d'accessibilité employées dans les études retenues sont : la distance entre le lieu de résidence du participant et l'infrastructure la plus proche; le nombre d'infrastructures compris dans un secteur ou un rayon donné; la distance moyenne entre le lieu de résidence du participant et l'ensemble des infrastructures ou bien un nombre n d'infrastructures (114-115) (tableau 9). Il est important de mentionner qu'il existe d'autres mesures d'accessibilité que nous pouvons qualifier d'a-spatiale (à prix abordable, l'acceptabilité et la commodité) (116) (tableau 10).

Tableau 9 Approches afin de conceptualiser et de mesurer l'accessibilité géographique à certains services

Conceptualisation	Mesures d'accessibilité	Formules
Proximité immédiate	La distance entre l'origine et la destination la plus proche	$A_i^a = (\min d_{ij})$ A_i^a = distance entre l'unité spatiale ¹ i et le service le plus proche d_{ij} = distance entre l'unité spatiale i et le service j
Disponibilité dans une aire donnée	Le nombre d'infrastructures dans une aire donnée (ex. : secteur de recensement, quartiers, etc.)	$A_i^b = \sum_{j \in S} S_j$ A_i^b = nombre moyen de services dans un rayon de n mètres ou un nombre n de minutes ou dans une aire donnée S = tous les services S_j = nombre de services dans un rayon de n mètres ou un nombre n de minutes à partir du centre de l'unité spatiale ou dans une aire donnée.
Disponibilité dans l'environnement immédiat	Le nombre d'infrastructures à une distance données du point d'origine	$A_i^c = \sum_j \frac{d_{ij}}{n}$ A_i^c = distance moyenne entre l'unité spatiale i et un nombre n de services. d_{ij} = distance entre l'unité spatiale b et l'unité spatiale et le service s n = nombre de services inclus dans l'analyse
Distance moyenne afin d'accéder à une diversité de destinations	La distance moyenne entre l'origine et un nombre n de destinations	$A_i^d = \sum_j d_{ij}$ A_i^d = distance moyenne entre l'unité spatiale i et l'ensemble des services j d_{ij} = distance entre l'unité spatiale i et l'unité spatiale et le service j

¹ Le point d'origine pour le calcul des distances peut être le centre d'une unité spatiale (ex. : des quartiers) ou une résidence.
Adapté de : (114).

Tableau 10 Les dimensions de l'accessibilité

Dimensions de l'accessibilité	Définition	
Disponibilité	La disponibilité fait référence au nombre de commerces alimentaires ou d'infrastructures de loisirs dans une région donnée (tableau 9).	Spatiale
Accessibilité spatiale	L'accessibilité spatiale fait référence à la relation entre la localisation des commerces d'alimentation ou des infrastructures de loisirs et la localisation des consommateurs (participants aux études). Cette relation est souvent exprimée par une mesure de distance (tableau 9).	Spatiale
Accessibilité économique	Comme son nom l'indique, cette dimension fait référence à la relation entre le prix des aliments ou des activités et le revenu disponible des consommateurs pour ce type de dépenses.	a-spatiale
Acceptabilité	La dimension d'acceptabilité fait référence à la relation entre l'attitude des consommateurs à l'égard des caractéristiques du personnel et des pratiques des commerces alimentaires ou des infrastructures de loisirs.	a-spatiale
Commodité	La commodité fait référence à la relation entre la capacité d'adaptation de la structure organisationnelle (heures d'ouverture, services de livraison, stationnement) des infrastructures de loisirs ou des commerces d'alimentation et le potentiel des consommateurs à s'adapter aux caractéristiques structurelles de ces mêmes commerces.	a-spatiale

Adapté de Penchansky et Thomas, 1981.

FICHE 5 : INDICATEURS RELIÉS AUX INFRASTRUCTURES DE LOISIRS

Justification

À l'échelle du quartier, une étude de Poortinga (2006) a montré que l'environnement contextuel permettant d'adopter un mode de vie plus actif était relié à la facilité d'accès à des infrastructures de loisirs, et à des parcs et des espaces verts. Dans le même ordre d'idées, Sallis et coll. (2006) mentionnent l'importance des contextes physiques et sociaux dans l'adoption de comportements menant à un mode de vie actif. Les caractéristiques contextuelles, pouvant influencer ces comportements, sont reliées à la présence dans l'environnement de certaines infrastructures de loisirs tels que les terrains de sport, les gymnases, les clubs sportifs et les pistes cyclables. Potvin et coll. (1997) émettaient l'hypothèse que la pratique d'activité physique en milieux ruraux pourrait s'expliquer par l'accessibilité à des infrastructures de loisirs (96).

Certains travaux ont montré que lorsque la distance entre le lieu de résidence d'un individu et le lieu de pratique d'une activité physique diminuait, l'utilisation des infrastructures de ce lieu augmentait (36,117,118). Les résultats d'une étude canadienne montrent, chez les femmes, l'association significative entre la pratique d'activité physique intense et l'utilisation des infrastructures dans le voisinage local (119). À l'inverse, Ross (2000) suggère que certaines activités de loisirs telles que celles reliées à la pratique d'un sport sont le plus souvent localisées à l'extérieur des quartiers de résidence des individus (120). D'autres études ont démontré que la distance entre le lieu de résidence et l'infrastructure de loisirs pouvait être considérée comme une barrière à l'utilisation de cette même infrastructure (121-122). Dans cette perspective, plusieurs études ont tenté de montrer des liens entre la pratique d'activité physique, l'IMC et l'accessibilité à certaines infrastructures de loisirs, des parcs et des espaces verts.

Description des études

Nous avons retenu 20 études publiées entre 2004 et 2008 incluant des indicateurs reliés à l'accessibilité à des infrastructures de loisirs (publiques ou privées). Plus de la moitié (13) de ces études ont été réalisées aux États-Unis. Les autres études proviennent du Canada (2); de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande (2) et du Royaume-Uni (3). Aucune étude n'est à caractère longitudinal. Les échantillons des études retenues varient de 58 à 20 745 individus. Douze études ont utilisé des échantillons composés d'enfants ou d'adolescents. Parmi ces douze études, deux ont porté sur des adolescentes. Finalement, huit études ont porté sur des échantillons d'adultes. Les comportements individuels étudiés sont reliés à l'IMC dans quatre études, à l'activité physique dans 13 études et à l'activité physique et à l'IMC dans trois études. La plupart des études retenues tentent d'établir des associations entre l'accès à des infrastructures de loisirs et soit l'activité physique ou l'IMC en contrôlant avec d'autres variables individuelles telles que les caractéristiques sociodémographiques ou socioéconomiques des participants aux études.

Les auteurs déterminent l'environnement bâti susceptible d'influencer les comportements individuels par l'entremise de zones tampons variant de 400 mètres à près de 8 kilomètres. Plusieurs études utilisent des zones tampons de 1,6 kilomètre (1 mille) représentant environ 15 minutes de marche autour des lieux de résidence des participants. Treize études utilisent

les zones tampons. Quatre études utilisent des découpages administratifs (quartiers) ou statistiques afin de représenter cet environnement bâti. D'autres auteurs des études retenues n'utilisent pas de zones tampons ou d'autres découpages spatiaux, mais la méthode de ces études repose sur des calculs d'accessibilité aux infrastructures. Par exemple, certains auteurs calculent la distance entre le lieu de résidence du participant à l'étude et la plus proche infrastructure de loisirs. Cette mesure de distance est par la suite utilisée afin de voir l'association entre les comportements individuels et l'accessibilité à ce type d'infrastructure. L'hypothèse serait que plus la distance entre le lieu de résidence du participant et l'infrastructure de loisirs est élevée moins le participant sera partant à utiliser cette ressource et par conséquent sera peut-être moins enclin à pratiquer les activités physiques offertes.

Résultats des études

La plupart des études recensées montrent des associations significatives entre le niveau d'accessibilité géographique aux infrastructures de loisirs et l'activité physique.

Parmi les études recensées, trois études ne trouvent aucune association significative entre l'accessibilité à des infrastructures de loisirs et la pratique d'activité physique. Par exemple, les résultats des études de McCormack et coll. (2008) et Hillsdon et coll. (2006) ne montrent pas d'association significative entre l'accessibilité à des espaces verts tels que les parcs et la pratique d'activité physique de loisirs ou vigoureuse (20,52). Des résultats similaires à l'étude de Panter et Jones (2008), où il est montré que le niveau d'accès à des infrastructures de loisirs (gymnases et autres lieux comprenant des infrastructures sportives) n'influence pas le niveau d'activité physique chez les participants de l'étude (53). Une autre étude de Panter et coll. (2008) utilisant le même échantillon montre des résultats plus nuancés. Les auteurs concluent que les participants habitant loin des infrastructures de loisirs ont tendance à être moins actifs physiquement. De plus, ils suggèrent qu'un nombre important d'infrastructures de loisirs dans un quartier pourrait générer la demande pour des activités sportives (89).

Plus de neuf études révèlent des résultats significatifs. Il est montré dans ces études que l'accessibilité à des infrastructures de loisirs peut favoriser la pratique d'activité physique. Cette association semble s'avérer importante dans le cas des adolescentes (44,46,49,85,88) et des enfants (50,56). Par exemple, dans une recherche canadienne, Tucker et coll. (2009) concluent qu'une forte accessibilité géographique à des infrastructures de loisirs est un élément essentiel de l'environnement bâti permettant d'accroître le niveau d'activité physique chez les enfants. Pour les adultes, Diez-Roux et coll. (2007) concluent que les participants habitant des quartiers où la densité des infrastructures de loisirs est élevée ont tendance à déclarer un nombre plus important d'activités physiques (45). La recherche de Lee et coll. (2007) tentent d'expliquer les liens entre le statut socio-économique des participants et des quartiers et l'accessibilité à des infrastructures de loisirs et l'activité physique (48). Les résultats de cette étude montrent qu'un niveau important d'accessibilité à des infrastructures de loisirs pourrait favoriser la pratique d'activité physique chez les femmes ayant un statut socio-économique faible ou résidant dans un quartier défavorisé (tableau 11).

La moitié des études recensées montrent des liens significatifs entre l'accessibilité à des infrastructures de loisirs et l'IMC des participants.

Parmi les études retenues, quatre ont tenté d'établir des liens entre l'accessibilité à des infrastructures de loisirs et l'IMC des participants. Les résultats de ces recherches sont non significatifs dans deux études sur quatre. Burdette et Whitaker (2004) n'ont trouvé aucune association significative entre la proximité des terrains de jeu et les risques d'être en surpoids chez les enfants (51)¹⁷. Ces résultats sont similaires à la recherche de Rutt et Coleman (2005) réalisée auprès d'adultes de la région d'El Paso au Texas. Les auteurs utilisaient comme mesure de l'environnement bâti la distance la plus courte entre le lieu de résidence des participants et l'infrastructure de loisirs la plus proche, mais aussi le nombre d'infrastructures dans un rayon de quatre kilomètres autour de ces mêmes participants (38).

Les résultats des études de Mobley et coll. (2006) et de Potwarka et coll. (2008) montrent des relations significatives entre l'accessibilité géographique à des infrastructures de loisirs et l'IMC des participants. Les résultats de l'étude de Mobley et coll. (2006) suggèrent que l'IMC des participants est significativement plus faible de 1,39 kg/m² dans les environnements ayant une forte densité de centre de conditionnement physique (18). Les analyses de régression conduites dans l'étude de Potwarka et coll. (2008) révèlent que les enfants ayant un parc comprenant un terrain de jeu dans un rayon de moins d'un kilomètre autour de leur lieu de résidence ont cinq fois plus de chance d'avoir un poids santé (54) (tableau 11).

Associations significatives entre l'accessibilité géographique des infrastructures de loisirs et l'activité physique, mais non significative pour l'IMC.

Encore une fois, les résultats des recherches portant sur les liens, entre l'accessibilité géographique des infrastructures de loisirs et l'IMC ou l'activité physique des individus, ne sont pas unanimes. Par exemple, les résultats des travaux de Norman et coll. (2006) révèlent une association significativement positive entre la proximité à des infrastructures de loisirs et l'activité physique chez les adolescentes, mais pas chez les adolescents, ni pour l'IMC de l'ensemble des participants à cette étude (19). Des résultats un peu plus concluants que ceux de l'étude de Witten et coll. (2008) ne montrant aucune association significative entre la pratique de l'activité physique, l'IMC et l'accessibilité à certaines infrastructures de loisirs ici les parcs¹⁸. Toutefois, ces travaux suggèrent une relation significative entre l'accessibilité géographique des plages et le niveau d'activité physique des participants (55). Finalement, les conclusions de l'étude de Gordon-Larsen et coll. (2005) indiquent que les quartiers à faible statut socio-économique et comprenant une proportion importante de minorités ethniques ont significativement moins de chance d'avoir des infrastructures de loisirs. Par conséquent, l'accessibilité géographique à ce type d'infrastructures est plus faible dans ces quartiers. Cette faible accessibilité est significativement associée à une diminution de l'activité physique et à une augmentation de l'embonpoint chez les adolescents habitant dans ces environnements (47) (tableau 11).

¹⁷ Données poids et taille, mesurées.

¹⁸ Données poids et taille, mesurées.

Tableau 11 Indice de masse corporelle (IMC) et activité physique : sommaire^a des résultats portant sur l'association avec l'accessibilité géographique aux infrastructures de loisirs

Indicateurs	Design des études	Variables dépendantes	Résultats ^b
L'accessibilité géographique aux infrastructures de loisirs	Transversal : 4 (18,38,51,54) Longitudinal : 0	IMC	S : 2 études NS : 2 études
L'accessibilité géographique aux infrastructures de loisirs	Transversal : 13 (20,44-46,48-50,52,53,56,85,88,89) Longitudinal : 0	Activité physique	S : 9 études NS : 4 études
L'accessibilité géographique aux infrastructures de loisirs	Transversal : 3 (19,47,55) Longitudinal : 0	IMC et activité physique	IMC : S : 1 étude NS : 2 études Activité. Physique : S : 2 études NS : 1 étude

^a Voir détails à l'annexe 1.

^b S : significatif.
NS : non significatif.

Commentaires et limites des études

Un certain nombre d'études semblent trouver des associations significatives entre l'accessibilité géographique à des infrastructures de loisirs et la pratique d'activité physique et l'IMC des individus. Certains auteurs suggèrent même que l'amélioration de l'accessibilité géographique à ces infrastructures de loisirs peut favoriser la pratique d'activités physiques et avoir un lien sur le poids des individus. Il faut, toutefois, rester prudent vis-à-vis ces résultats. En effet, ces recherches comportent plusieurs limites. Premièrement, il n'existe pas de consensus sur la méthodologie employée afin de mesurer l'accessibilité géographique des infrastructures. Les travaux d'Apparicio et coll. (2008) soulignent les biais que peuvent introduire l'utilisation de différentes mesures d'accessibilité géographiques sur les déterminants de la santé (114). Deuxièmement, la plupart des méthodes utilisées pour mesurer l'accessibilité se fondent sur les lieux de résidence des participants. Cette option peut être valide pour les enfants, mais pour les adultes, il serait important de considérer aussi l'accessibilité à ces infrastructures à partir des lieux de travail (45).

Indicateurs utilisés

Les études retenues utilisent trois indicateurs d'accessibilité géographique aux infrastructures de loisirs :

- Densité ou nombre d'infrastructures dans une aire donnée¹⁹ (19,38,44-50);
- Distance entre le lieu de résidence et l'infrastructure la plus proche (38,48,51-55);
- Proportion de la superficie des terrains consacrée à des infrastructures de loisirs (50,56).

Les infrastructures de loisirs pris en compte afin de calculer l'accessibilité géographique dans les différentes études sont les suivantes :

- Parcs et espaces verts (20,38,44,45,47,50,52,54-56,123);
- Infrastructures de loisirs commerciales²⁰ (ex. : gymnase/centre de danse; écoles d'art martial; centre d'exercice; piscines; golf; YMCA; bowling; centre de tennis; centre de yoga; centres sportifs) (45,47-49,53,85,89,123);
- Infrastructures de loisirs publiques²¹ (ex. : terrains de jeux, terrains de soccer; terrains de baseball; terrains de basketball; arénas; patinoires; centres communautaires; écoles; piscines publiques; terrains de tennis) (19,38,47,50,51,53,56,89).

Bases de données utilisées

Les bases de données utilisées sont différentes en fonction du type d'infrastructures :

- Parcs et espaces verts;
- Utilisation du sol (19,44,55);
- Répertoires d'infrastructures publiques (20,45,50,51,54).

Infrastructures commerciales de loisirs :

- Répertoires d'entreprises²² (19,20,38,45-49,85,88);
- Données du recensement (18).

Infrastructures publiques de loisirs :

- Utilisation du sol (19);
- Répertoires d'infrastructures publics (20,49,51,53,54,88).

¹⁹ Deux méthodes sont utilisées par les études : dans un rayon autour du lieu de résidence des participants aux études ou à l'échelle d'unités spatiales (ex. : quartiers).

²⁰ Certaines études utilisent des classifications normalisées d'industries afin de déterminer les infrastructures de sports et de loisirs. Par exemple, Mobley et coll. (2006) utilisent la nomenclature du North American Industry Classification System (NAICS) afin de créer une liste d'infrastructures de sports et de loisirs. Ils utilisent deux codes d'industries : 713910 (*Golf Courses and Country Clubs*) et 713940 (*Fitness and Recreational Sports Centers*).

²¹ Certaines études précisent les types d'infrastructures présentes à l'intérieur des terrains de jeux et d'autres non.

²² Les Pages jaunes sont un répertoire d'entreprises grandement utilisé dans les recherches. D'autres répertoires d'entreprises sont aussi utilisés dans les études telles que le site Internet, infousa.com, et Dun et Bradstreet. Infousa.com et Dun et Bradstreet sont des fournisseurs de bases de données contenant de l'information sur les entreprises, leur localisation et leur chiffre d'affaires.

Opérationnalisation dans le cas du Québec

Le développement d'un indicateur d'accessibilité géographique aux infrastructures de loisirs pourrait s'appuyer sur plusieurs sources de données différentes.

Dans le cas des parcs et espaces verts, deux sources de données pourraient refléter la localisation de ces infrastructures. L'une d'entre-elle est le rôle d'évaluation foncière. Le rôle d'évaluation foncière localise l'ensemble des unités d'évaluation foncière de l'ensemble du Québec. Le rôle contient un code de l'utilisation prédominante de l'unité. Ce code est relié au système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN ou NAICS). Les parcs et espaces verts sont classés sous les codes 7610 (Parc pour la récréation en général) et 7620 (Parc à caractère récréatif et ornemental). À titre d'exemple, par l'entremise de cette information, il a été possible de géolocaliser pour la région de Lanaudière plus 124 unités d'évaluation foncière classées sous la rubrique, « parc pour la récréation en général » et 252 unités d'évaluation foncière classées sous la rubrique « parc à caractère récréatif et ornemental ». Par la suite, il est possible de calculer l'accessibilité géographique de ces unités. Les résultats d'un exemple de ce type d'analyse sont montrés à la figure 10.

D'autres sources de données peuvent être utilisées afin de localiser les parcs et les espaces verts. La Base nationale de données topographiques (BNDT) du Canada est l'une d'entre-elles. Le contenu topographique de la BNDT correspond en grande partie à celui des cartes topographiques du Système national de référence cartographique (SNRC). La BNDT comprend de l'information relative aux parcs et espaces verts les définissant comme une zone, tels un terrain de baseball ou un parc municipal, où ont lieu des activités sportives et récréatives.

Plusieurs bases de données peuvent répertorier les infrastructures de loisirs commerciales et publiques. Pour les infrastructures commerciales, il est possible d'utiliser des répertoires d'entreprises similaires à ceux utilisés dans les études recensées (Pages jaunes, infocanada.com, Dun et Bradstreet et DMTI spatial inc.). Par exemple, le répertoire d'entreprises de DMTI spatial inc. utilise une classification normalisée d'industries (Classification Type des Industries²³) et nous permet d'obtenir une base de données à référence spatiale, et ce, pour l'ensemble du Québec. Les infrastructures de loisirs seraient répertoriées sous la rubrique services récréatifs et amusement (125). Une étude canadienne a démontré une sous-estimation des ressources reliées aux infrastructures de loisirs en utilisant des répertoires d'entreprises commerciales en comparaison avec une vérification des équipements sur le terrain c'est-à-dire par observation directe (126). Ces listes commerciales représenteraient, néanmoins, plus fidèlement la réalité que des répertoires provenant de sites Internet.

²³ La Classification Type des Industries ou *Standard Industrial Classification* (SIC) est un code composé de quatre chiffres établis par le gouvernement américain. Ce code assigne les entreprises à un groupe d'industrie. Il est choisi en fonction de l'activité principale de l'entreprise. Ce code facilite l'analyse et le regroupement de données entourant les activités économiques. La classification couvre l'ensemble des domaines économiques : agriculture; foresterie, pêche et mines; construction; manufacture; transport; communications; énergie; ventes; services; administration publique; éducation; finance; assurance et immobilier; santé; activités récréatives (124).

Il est aussi possible de répertorier ces infrastructures par l'entremise du rôle d'évaluation foncière. Certaines unités du rôle d'évaluation foncière sont catégorisées sous la rubrique, « activité récréative ». Cette rubrique comprend les unités dont l'utilisation est reliée : aux activités sportives (terrain de golf, salle et terrain de squash, de racquetball et de tennis, centre de tir pour armes à feu, patinage à roulettes, équitation, salle ou salon de quilles, toboggan, autres activités sportives), à des terrains de jeux et des pistes d'athlétiques (terrain d'amusement, terrain de jeux, terrain de sport, centre récréatif en général, gymnase et formation athlétique, autres terrains de jeux et pistes athlétiques) à la natation (plage, piscines), aux activités nautiques (marina, rampe d'accès et stationnement, station-service pour le nautisme, club et écoles d'activités et de sécurité nautique, site de spectacles nautiques), aux activités sur glace (aréna, salle de curling, autres activités sur glace), aux activités de sport extrême (centre de jeux de guerre, centre de vol, centre de saut à l'élastique et autres activités de sports extrêmes).

Ces données devraient, préalablement être validées auprès d'organismes voués à la promotion d'activités physiques au niveau régional. Des organismes tels que les Unités régionales de loisir et de sport du Québec pourraient contribuer à la création d'un répertoire d'infrastructures de loisirs, et ce, pour l'ensemble du Québec. Les unités régionales sont des organismes à but non lucratif dont la mission vise à soutenir et à promouvoir le développement du loisir et du sport à l'échelle régionale²⁴. Par exemple, Lanaudière a dressé récemment un portrait exhaustif de la situation du loisir de sa région. Ce portrait comprend un inventaire des équipements de sport et de loisirs dans les différentes municipalités²⁵. Cette information pourrait être combinée à d'autres données, pour ainsi avoir un portrait complet de l'accessibilité à ce type d'infrastructures dans l'ensemble du Québec.

²⁴ www.mels.gouv.qc.ca/loisirSport/index.asp?page=regio_unitesRegionales.

²⁵ www.loisir-lanaudiere.qc.ca/portrait2.php.

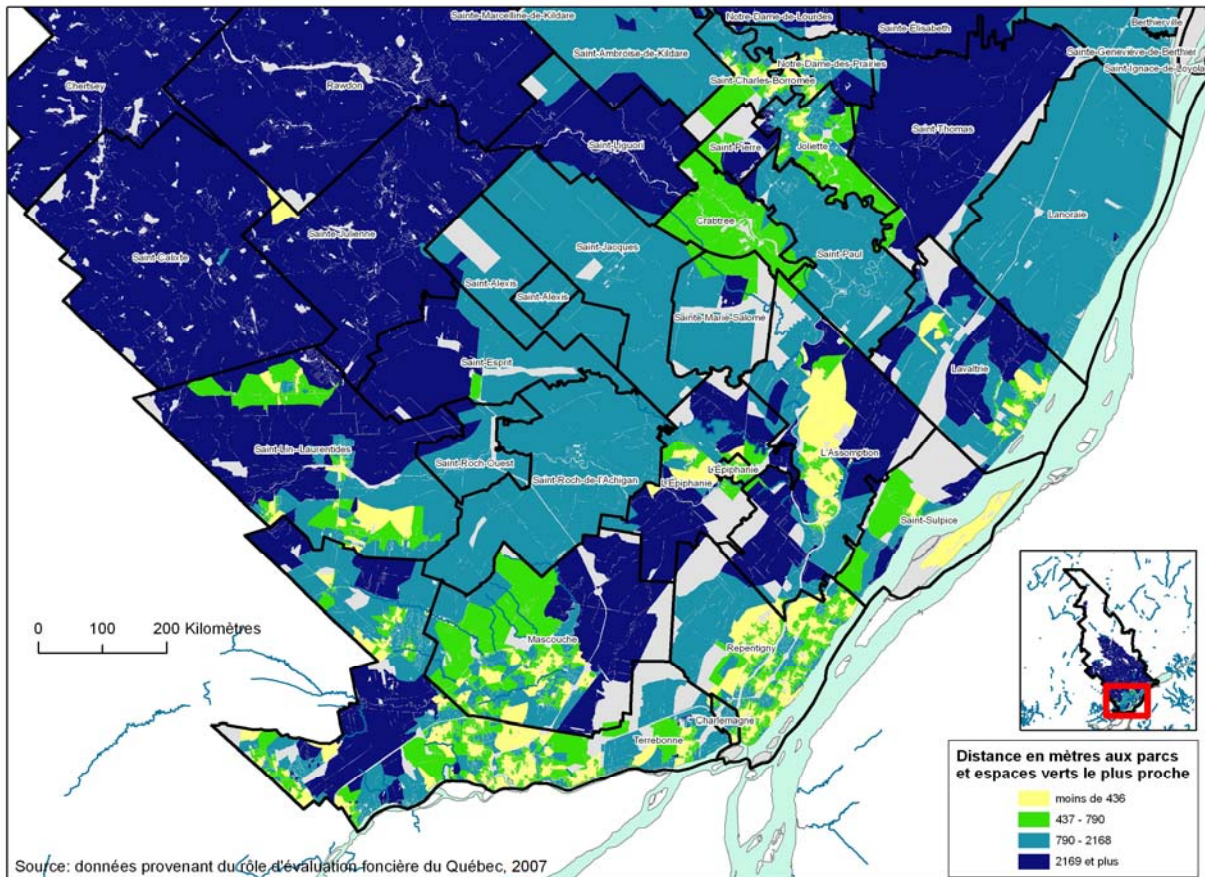


Figure 10 : Accessibilité aux parcs et espaces verts dans la région sud de Lanaudière

L'hypothèse serait qu'une forte accessibilité à des parcs et espaces verts et des infrastructures de loisirs pourraient favoriser la pratique d'activité physique, en particulier chez les enfants.

FICHE 6 : INDICATEURS RELIÉS AUX COMMERCE D'ALIMENTATION

Justification

Glanz et coll. (2005) indiquent que l'environnement alimentaire pouvant influencer la santé et les comportements individuels se divisent en quatre sous-environnements : environnement communautaire; environnement organisationnel; environnement du consommateur, et environnement de l'information. L'environnement alimentaire de la communauté (*nutrition community environment*) est défini par le nombre et le type de commerces d'alimentation offert à la population et l'accessibilité à ces commerces. Cette accessibilité aux commerces d'alimentation est reliée aux commerces offrant des produits alimentaires pour la consommation à la maison (dépanneurs, épiceries et supermarchés) et aux restaurants (services aux tables ou services rapides). Selon certains, la disponibilité des fruits et des légumes à la maison est en partie reliée à l'accessibilité aux commerces offrant ces produits (127). L'hypothèse serait que nous aurions un accès plus important à des commerces n'offrant pas des produits alimentaires reliés à de saines habitudes de vie (57). Par exemple, l'accessibilité à des restaurants de type restaurants-minute est un aspect caractérisant un environnement « obésogène » (128). Quelques recherches ont tenté de mesurer les liens possibles entre l'accessibilité géographique aux commerces alimentaires, les comportements alimentaires et l'IMC des individus.

Description des études

Pour cette fiche, 15 études ont été retenues. Elles utilisent des indicateurs reliés à l'accessibilité géographique à des commerces alimentaires (magasins d'alimentation ou restaurants). La plupart des études ont été réalisées aux États-Unis (11). Les autres études proviennent de l'Australie (3) et une de Nouvelle-Zélande, aucune étude retenue n'a été réalisée en contexte canadien.

À notre connaissance, deux études canadiennes ont tenté d'établir des liens entre l'accessibilité à des commerces d'alimentation et la santé des individus. La première porte sur les maladies coronariennes (Alter et Eny, 2005) et la seconde utilise des données subjectives de l'environnement bâti (Veugelers et coll., 2008). Pour ces raisons, elles ont donc été exclues de notre échantillon d'articles scientifiques (129,130).

Les échantillons utilisés afin de mesurer l'impact de l'accessibilité géographique des commerces d'alimentation sur les habitudes alimentaires et l'IMC varient de 157 à plus 714 000 participants. Les études se distinguent par l'âge et le sexe des participants. Parmi les études recensées, six portent sur des échantillons composés d'enfants et une sur des femmes. La plupart des études tentent de mesurer les liens statistiques entre le niveau d'accessibilité à des commerces d'alimentation et, soit l'IMC (10 études), les habitudes alimentaires des participants (3 études) ou les deux à la fois (2 études), et ce, en contrôlant les variables individuelles sociodémographiques ou à l'échelle de l'environnement (par exemple le niveau de défavorisation).

Plusieurs études définissent l'environnement alimentaire pouvant influencer les individus par l'entremise d'unités spatiales administratives et statistiques. Les autres études utilisent des zones tampons variant de 800 mètres à 2,5 kilomètres justifiant ce choix par, entre autres, la

zone tampon moyenne de marche d'un individu (près de 1 mile ou 1.6 kilomètre soit environ 15 minutes de marche).

Résultats des études

La plupart des études montrent des associations significatives entre l'accessibilité à des commerces d'alimentation et l'IMC des participants.

Les études ayant tenté de mesurer l'impact de l'accessibilité géographique à des commerces d'alimentation sur l'IMC des participants arrivent, pour la plupart, à des résultats significatifs. Seulement, trois études sur 10 ne trouvent aucune association significative. Il a été montré dans quelques études que l'augmentation du niveau d'accessibilité géographique à des restaurants-minute est associée significativement à des risques plus élevés de prévalence de l'obésité ou de surpoids et à des niveaux d'IMC plus élevés chez les participants (57,58,64). Par exemple, les résultats de l'étude de Mehta et Chang (2008) confirment l'hypothèse que l'exposition à une densité élevée à des restaurants-minute est significativement reliée à un risque plus élevé d'obésité. Des résultats similaires ont été montrés avec le niveau d'accessibilité à des dépanneurs (35,67). Les études concluent aussi que l'augmentation du niveau d'accessibilité géographique à des restaurants conventionnels et à des supermarchés ou des épiceries est reliée à des prévalences plus faibles d'obésité et de surpoids et des IMC plus bas (25,66,67).

Seulement trois études ne trouvent aucune association entre l'accessibilité à des commerces d'alimentation et l'IMC des participants (51,62). L'une de ces études est celle de Sturm et Datar (2005) notant que les densités des restaurants-minute, des restaurants conventionnels, des dépanneurs et des épiceries ne sont pas associées à un changement significatif de l'IMC d'enfants suivi pendant une période de trois ans (68)²⁶ (tableau 12).

Liens significatifs entre l'accessibilité à des commerces d'alimentation et les habitudes alimentaires

Dans une étude réalisée auprès d'enfants, Timperio et coll. (2007) montrent que plus la distance entre le lieu du domicile et certains commerces d'alimentation (les restaurants-minute et les dépanneurs) est petite et plus la consommation quotidienne de fruits chez les enfants sera petite (60). Cette association est aussi apparue entre la densité des dépanneurs et la consommation quotidienne de légumes. Finalement, la consommation quotidienne de légumes a tendance à être plus élevée chez les enfants vivants près des supermarchés. Des résultats similaires à la recherche de Moore et coll. (2008) montrant que les participants n'ayant pas de supermarchés près de leur domicile avaient de 25 à 46 % moins de chance de développer de saines habitudes alimentaires que les participants habitant un environnement ayant plus de supermarchés (65). L'étude de Turrell et Giskes (2008) ne trouve aucune association significative entre l'accessibilité à des restaurants servant des repas à emporter et les habitudes alimentaires des participants (61) (tableau 12).

²⁶ Données poids et taille, mesurées.

Résultats partagés pour les études portant à la fois sur l'IMC et les habitudes alimentaires

Deux études ont tenté de voir les liens entre l'accessibilité à des commerces d'alimentation et l'IMC et les habitudes alimentaires des participants. D'un côté, les résultats de la recherche de Jeffrey et coll. (2006) montrent que le niveau d'accessibilité (à partir du domicile et du lieu de travail) à un restaurant-minute n'est pas associé significativement avec le fait de manger dans ce type de restaurant et d'avoir un IMC plus élevé (63). De l'autre, un fort niveau d'accessibilité à des restaurants-minute serait significativement relié au niveau recommandé de consommation de légume par jour, mais aussi à se retrouver en surpoids selon les résultats de l'étude de Pearce et coll. (2007) (59)²⁷ (tableau 12).

Tableau 12 Indice de masse corporelle (IMC) et alimentation : sommaire^a des résultats portant sur l'association avec l'accessibilité géographique aux commerces d'alimentation

Indicateurs	Design des études	Variables dépendantes	Résultats ^b
L'accessibilité géographique aux commerces d'alimentation	Transversal : 9 (35,54,57,58,60,62,64,66-68) Longitudinal : 1	IMC	S : 6 études NS : 3 études
L'accessibilité géographique aux commerces d'alimentation	Transversal : 3 (60,61,65) Longitudinal : 0	alimentation	S : 2 études NS : 1 étude
L'accessibilité géographique aux commerces d'alimentation	Transversal : 2 (63,126) Longitudinal : 0	IMC et alimentation	IMC : S : 1 étude NS : 1 étude Alimentation : S : 1 étude NS : 1 étude

^a Voir détails à l'annexe 1.

^b S : significatif.

NS : non significatif.

Commentaires et limites des études

Plusieurs études ont montré des associations significatives entre l'accessibilité à des commerces d'alimentation et l'IMC ou les habitudes alimentaires des individus. Toutefois, ces études comportent certaines limites. Premièrement, des analyses plus poussées devraient être entreprises afin de mesurer l'impact de la diversité et des prix des aliments disponibles dans les commerces d'alimentation sur l'IMC et les habitudes alimentaires des individus (57,58,60). Les résultats de la recherche de Sturm et Datar (2005) montrent, en effet, un lien significatif entre les prix faibles des fruits et des légumes et un gain d'IMC plus faible chez des enfants suivis pendant une période de trois ans. Deuxièmement, peu de recherches tentent de mesurer l'exposition à certains commerces d'alimentation à partir d'un

²⁷ Données poids et taille, mesurées.

lieu autre que le lieu de résidence. Seulement trois études mesurent l'exposition de l'environnement à partir soit du lieu de travail des participants ou de la localisation de l'école où sont inscrits les enfants (63,68).

Indicateurs utilisés

- Distance aux commerces d'alimentation le plus proche²⁸ (51,57-62);
- Densité ou nombre de commerces dans une aire donnée (18,25,35,57,60-68);
- Distance moyenne à un ensemble n des commerces d'alimentation (61).

Les commerces alimentaires pris en compte afin de calculer l'accessibilité géographique dans les différentes études sont les suivants²⁹ :

- Restaurants-minute (57-60,64,67,68);
- Restaurants conventionnels (alias services aux tables, alias à service complet) (35,58,60,67,68);
- Restaurants à emporter (*takeaway*) (60,61);
- Dépanneurs (*convenience store*) (35,60,67);
- Épiceries (*grocery store*) (35,67,68);
- Supermarchés (*supermarket chain*) (65,67,68);
- Fruiteries (*greengrocers*) (60).

Bases de données utilisées

Les listes de commerces d'alimentation utilisées pour les calculs d'accessibilité géographique proviennent généralement de répertoires d'entreprises. Les fournisseurs de ces répertoires peuvent s'avérer différents, notons par exemple les Pages jaunes, le recensement américain, Dun et Bradstreet et InfoUsa. Certaines études se basent sur des répertoires provenant des autorités locales de santé publique ou de la municipalité. Selon Simon et coll. (2008), les répertoires provenant des autorités sanitaires seraient plus complets que les répertoires commerciaux. Les résultats de cette étude montrent que 30 % de commerces d'alimentation de plus ont été répertoriés dans les bases de données sanitaires comparativement aux données provenant des répertoires commerciaux (131). Les auteurs d'une étude canadienne soulignent, toutefois, que les répertoires commerciaux de commerces d'alimentation sont des outils valables afin de dresser des portraits de l'environnement alimentaire (126). En comparant le portrait de l'environnement alimentaire de certains quartiers de Montréal établi en fonction de données d'observation et de

²⁸ La distance, aux commerces d'alimentation le plus proche, est calculée à partir du point central de l'unité spatiale (ex. : secteurs de recensement) où résident les participants à l'étude (59,61) ou à partir du lieu de résidence ou de travail de ces mêmes participants (51,57,60,62,63,66).

²⁹ Deux méthodes sont principalement utilisées afin d'identifier les différents types de commerces d'alimentation. Dans certaines études, les auteurs détermineront les types de commerces d'alimentation par l'entremise de codes de classification industrielle (18,25,62,63,65,68). Par exemple, Lopez (2007) utilise la nomenclature du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (North American Industry Classification System) (SCIAN) afin de sélectionner les commerces d'alimentation d'un répertoire d'entreprise. Les codes pour les restaurants-minute et les épiceries sont respectivement 722211 et 445110. D'autres études, surtout celles reliées à l'accessibilité aux restaurants-minute distinguent ces restaurants en utilisant les noms des grandes chaînes (51,57,59,61). Cette méthode est aussi utilisée pour les supermarchés (60,62).

répertoires commerciaux d'entreprises, les résultats montrent une concordance de 73 % entre ces deux sources d'information.

Opérationnalisation dans le cas du Québec

Plusieurs bases de données peuvent répertorier les commerces d'alimentation. Il est possible d'utiliser des répertoires d'entreprises similaires à ceux utilisés dans les études recensées (Pages jaunes, infocanada.com, Dun et Bradstreet et DMTI spatial inc.). Par exemple, le répertoire d'entreprises de DMTI spatial inc. utilise une classification normalisée d'industries (Classification Type des Industries (CTI)) et nous permet d'obtenir une base de données à référence spatiale, et ce, pour l'ensemble du Québec.

La CTI classe les commerces d'alimentation sous les rubriques 5812 - restaurants (restaurant-minute et restaurants conventionnels); 5499 - divers magasins d'alimentation (aliments naturels, magasins spécialisés (thés, café, etc.); 5411 - épicerie (dépanneurs, épicerie, supermarchés); 5431 - marchés de fruits et de légumes; 5421 - poissonneries et boucheries; 5441 - commerces spécialisés dans la vente de bonbons, de noix; 5451 - commerces spécialisés dans la vente de produits laitiers; 5461 - boulangeries. Comme les rubriques peuvent comprendre une diversité importante de commerces, il est possible de retrouver, par exemple, des restaurants dans la catégorie boulangerie (ex. : Tim Hortons). Nous pourrions aussi inclure les établissements de vente au détail, variété de marchandises à prix d'escompte (5331) (ex. : Dollarama) et les établissements de vente au détail de médicaments et d'articles divers (5912) (ex. : les pharmacies).

Cette classification ne nous permet pas de distinguer certains commerces reliés à un environnement alimentaire « obésogène » tels que les restaurants-minute ou les dépanneurs. Un travail de classification manuelle devient essentiel afin de sélectionner parmi ces rubriques les commerces d'alimentation pouvant favoriser ou non de saines habitudes de vie. Une sélection peut être réalisée à partir du nom des chaînes de restaurant, une méthode utilisée dans plusieurs études.

Dans le cadre de cette fiche, une analyse sommaire de l'environnement alimentaire communautaire a été réalisée pour la région de Lanaudière à partir des données de DMTI. Les résultats de cette analyse montrent que l'ensemble de la région comprend 888 restaurants (code 5812), près de 2 restaurants pour 1 000 personnes. Pour cette analyse, nous avons seulement pris en compte les restaurants-minute des grandes bannières (McDonald's, Burger King, Poulet Frit Kentucky, Pizza Hut, Subway, Tim Horton, La Belle Province et Dunkin' Donuts) (tableau 13). Les résultats de cette analyse d'accessibilité montrent que l'ensemble du territoire de la région de Lanaudière est en moyenne à moins de 4,8 kilomètres du restaurant-minute le plus proche de l'une des grandes bannières sélectionnées (figure 11).

Tableau 13 Grandes bannières de restaurants-minute, région de Lanaudière

Nom de la bannière	Nombre d'établissements
McDonald's	16
Burger King	3
Poulet Frit Kentucky	3
Pizza Hut	3
Subway	24
Tim Horton	14
Dunkin' Donuts	8
La Belle Province	15
Total	86

Source : DMTI spatial inc., 2007.

Compilation : INSPQ, 2009.

Certains répertoires utilisent d'autres systèmes de classification. C'est le cas pour le rôle d'évaluation foncière du Québec. Les unités du rôle d'évaluation foncière sont classifiées en fonction au système de classification des industries de l'Amérique du Nord. Contrairement aux répertoires d'entreprises, il est impossible avec les données provenant du rôle d'évaluation foncière de sélectionner les différents types de commerces d'alimentation en fonction des noms des bannières. Les rubriques rattachées aux restaurants, aux épicerie et aux autres commerces d'alimentation peuvent s'avérer nombreuses telles que démontrer à l'annexe 2.

Une autre source de donnée pourrait compléter le portrait de l'environnement alimentaire au Québec. Elle est reliée au fichier provenant du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec colligeant des informations sur les détenteurs de permis pour la préparation et la vente d'aliments. Cette base de données a déjà été utilisée dans une étude montréalaise sur l'accessibilité aux commerces vendant des fruits et des légumes (132).

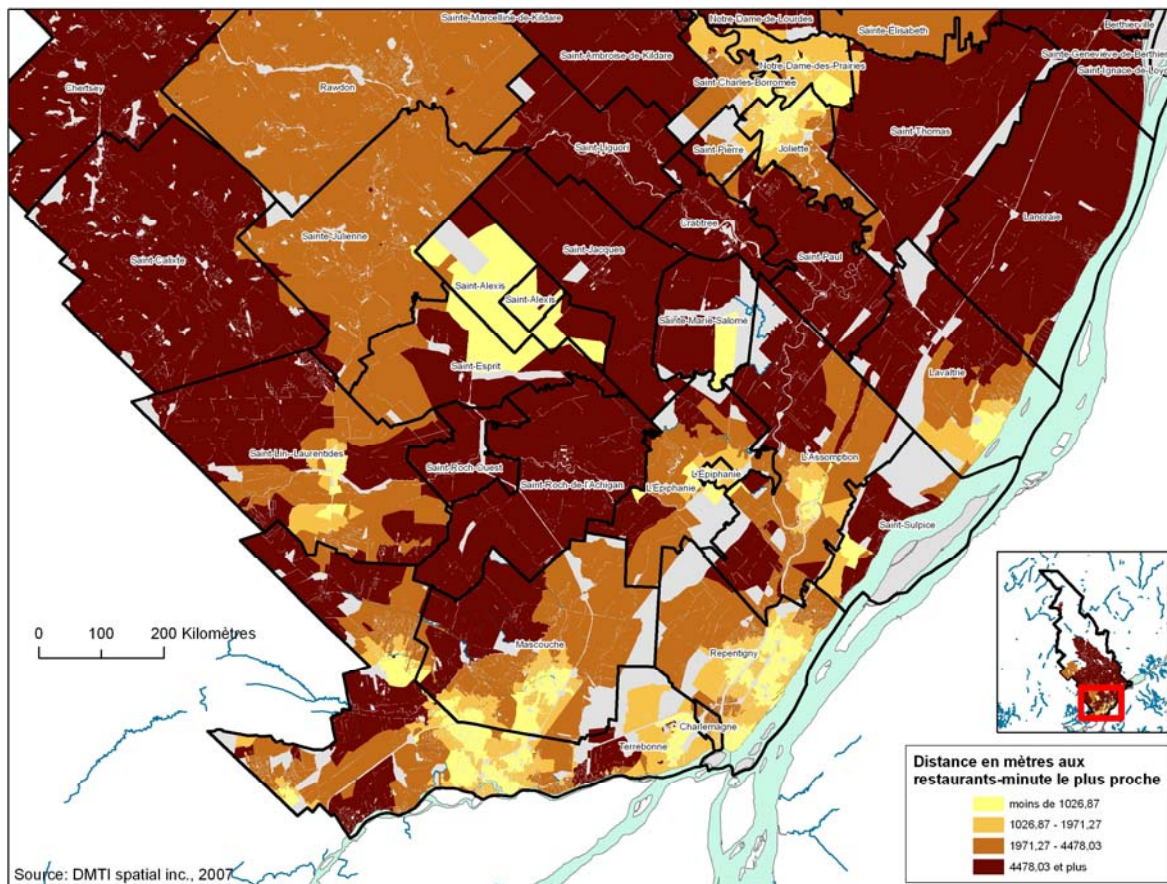


Figure 11 : Accessibilité aux restaurants-minute (région sud de Lanaudière)

L'hypothèse serait que les individus exposés à un environnement alimentaire de piètre qualité (ex. : restaurant-minute, dépanneur) auraient plus de chance d'adopter un régime alimentaire incluant des aliments comprenant une faible valeur nutritionnelle et une haute teneur en calories, et d'avoir un taux plus élevé d'obésité comparativement aux individus habitants un environnement alimentaire de « haute qualité » (ex. : épiceries, supermarchés, restaurants conventionnels, fruiteries, marchés publics).

CONCLUSION

En conclusion, les études portant sur le rôle possible de l'environnement bâti et de l'environnement des services sur le poids, l'alimentation et l'activité physique sont en pleine croissance et elles se situent encore à une étape exploratoire dans le processus de développement des connaissances. Plus spécifiquement, celles utilisant des données à référence spatiale de l'environnement bâti. Or, le foisonnement de ces travaux de recherche amène certains défis.

Le développement d'indicateurs de l'environnement à partir de mesures objectives reliées au SIG exigerait l'application de processus de vérification de la validité et de la fiabilité des données. La validité des données utilisées dans le développement d'indicateurs de l'environnement bâti doit comprendre une certaine réflexion sur le niveau de représentativité des données du monde réel. La plupart des bases de données utilisées n'ont pas été conçues dans le but de développer ces indicateurs. Le niveau d'exactitude peut varier d'une base de données à l'autre, mais aussi d'une région à l'autre. De plus, il est fréquent que l'information contenue dans les bases de données ne soit pas récoltée à la même période que les données représentant la situation des participants aux enquêtes. Cette discordance peut entraîner des impacts sur les résultats des études, surtout dans un milieu où l'environnement bâti connaît des changements rapides. Il est aussi souhaitable que le développement d'indicateurs de l'environnement bâti à partir de bases de données à référence spatiale puisse s'appuyer sur différentes sources de données. Il est mentionné dans quelques études que l'information contenue dans ces bases de données puisse s'avérer différente. Par exemple, Simon et coll. (2008) ont montré que le nombre de commerces d'alimentation était supérieur de 30 % dans une base de données provenant des autorités sanitaires comparativement à une base de données provenant d'une entreprise privée.

Suite à l'analyse des différents articles cités dans les fiches de ce document, il est apparu que les chercheurs utilisaient un nombre considérable de méthodes et différentes sources de données afin d'opérationnaliser les indicateurs de l'environnement. La plupart des indicateurs recensés dans les différents travaux sont mesurés à partir de variables qui diffèrent d'une étude à l'autre (133). Par conséquent, il est difficile de vérifier la fiabilité des mesures développées à partir de bases de données à référence spatiale. Les travaux d'une équipe américaine basée dans la région de Minneapolis/St Paul tentent de remédier à cette situation par l'établissement de certains protocoles dans le développement d'indicateurs de l'environnement (134,135). Mais, ces protocoles sont seulement utilisés dans quelques études (27,32).

L'hétérogénéité des méthodes dans la détermination des échelles spatiales d'analyse caractérise aussi les différentes études retenues. Dans certaines études, la zone tampon sera définie comme l'environnement bâti susceptible d'influencer les comportements et indirectement les caractéristiques des individus. Les superficies de ces zones tampons ne sont pas homogènes d'une étude à l'autre. Certaines études définissent cet environnement bâti par le quartier de résidence des participants. Finalement, quelques recherches tentent de définir l'environnement bâti non plus seulement à partir du lieu de résidence des

participants, mais aussi à partir du lieu de travail ou de la localisation de l'école où les participants sont inscrits (63,99).

Un autre constat provenant de l'analyse des différents articles serait la divergence dans les résultats des recherches. Il n'a pas de consensus clair sur l'impact de l'environnement bâti ou de l'environnement des services sur l'IMC, l'activité physique et les comportements alimentaires. Quoique, sur les 56 articles retenus pour la rédaction des différentes fiches, 37 (65 %) d'entre eux concluaient sur des associations significatives entre les caractéristiques de l'environnement et les comportements ou l'IMC des participants. Comme c'est un champ de recherche en émergence, peu de recherches adoptent un devis à caractère longitudinal. Sur les 56 études répertoriées, six d'entre elles utilisaient des données à caractère longitudinal. Les résultats de ces études sont peu concluants, seulement deux études trouvent des associations significatives entre les caractéristiques de l'environnement et l'IMC, les habitudes alimentaires ou l'activité physique. Il est prématuré de statuer sur les effets « causaux » dans l'état actuel du développement des connaissances (136). De plus, les biais de publication peuvent augmenter la proportion des études ayant des résultats significatifs et positifs, car elles sont plus facilement publiables.

Sur les 28 études utilisant l'IMC comme variable caractérisant les participants, 10 ont employé des données anthropométriques mesurées et 18 des données autorapportées. Dans la littérature, un débat persiste sur la validité des données rapportées de poids et de taille (137,138). Toutefois, certaines études ont montré que les données autorapportées sont des données fiables dues à la forte corrélation entre celles-ci et les données mesurées cliniquement (139,140).

Finalement, la plupart des études recensées dans les fiches ont été réalisées en contexte étatsunien et urbain. Il devient difficile de savoir si ces indicateurs sont valables pour le contexte québécois et pour les régions à vocation rurale ou même pour des régions urbaines de petites et moyennes tailles (22). Certains indicateurs reliés à l'utilisation du sol, à la configuration du réseau routier, au système de transport, et au design de l'environnement bâti ne s'appliquent peut-être pas pour des régions rurales ou pour des régions urbaines de petites et moyennes tailles. Un travail devra être entrepris afin de déterminer des indicateurs de l'environnement bâti valides pour des régions rurales.

Même si les résultats de ces recherches sont divergents, les méthodes employées afin d'opérationnaliser les indicateurs de l'environnement bâti peuvent nous être utiles dans l'élaboration d'indicateurs propres au Québec. La prochaine étape de ce projet sera d'opérationnaliser des indicateurs de l'environnement bâti, et ce, pour l'ensemble du Québec. Les fiches de ce document serviront de base méthodologique dans l'élaboration de ces différents indicateurs.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) Organisation mondiale de la Santé. Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé - Rapport du secrétaire. Genève, Suisse: World Health Organization Regional Publications; 2004 Apr 17.
- (2) Lamontagne P, Hamel D. Poids corporel de la population adulte québécoise : mise à jour 2005. Exploitation des données de l'ESCC 3.1. 2008.
- (3) Mongeau L, Audet N, Aubin J, Baraldi R. L'excès de poids dans la population québécoise de 1987 à 2003. Montréal, Qc: Institut national de santé publique du Québec; 2005.
- (4) Lachance B, Pageau M, Roy S. Investir pour l'avenir : Plan d'action gouvernemental de promotion des saines habitudes de vie et de prévention des problèmes reliés au poids 2006-2012. Ministère de la Santé et des Services sociaux; Gouvernement du Québec; 2006.
- (5) Papas MA, Alberg AJ, Ewing R, Helzlsouer KJ, Gary TL, Klassen AC. The Built Environment and Obesity. *Epidemiol Rev* 2007 Jan 1;29(1):129-43.
- (6) Laforest J. Indicateurs de vulnérabilité associés à la sécurité d'un territoire (vivre en sécurité, se donner les moyens). Québec: Institut national de santé publique du Québec; 2007.
- (7) Pampalon R, Raymond G. A deprivation index for health and welfare planning in Quebec. *Chronic Dis Can* 2000;21(3):104-13.
- (8) Bernard P, Bernier M, Boisjoly J, Cousineau J-M. Comment mesurer le développement social? 2002.
- (9) Boisvert R. Les indicateurs de développement des communautés : Vers le déploiement d'un dispositif national de surveillance. Agence de santé de la Mauricie et du Centre-du-Québec; 2007.
- (10) Sénécal G. Les indicateurs socioterritoriaux perspectives et renouvellement. Québec: Presses de l'Université Laval; 2007.
- (11) Sénécal G, Hamel P-J, Vachon N. Forme urbaine, qualité de vie, environnements naturels et construits : Éléments de réflexion et test de mesure pour la région métropolitaine de Montréal. *Cahiers de géographie du Québec* 2009;49(136):19-43.
- (12) Pumain D, Saint-Julien T. L'analyse spatiale. Paris: A. Colin; 1997.
- (13) Leslie E, Coffee N, Frank L, Owen N, Bauman A, Hugo G. Walkability of local communities: Using geographic information systems to objectively assess relevant environmental attributes. *Health & Place* 2007 Mar;13(1):111-22.
- (14) Brownson RC, Hoehner CM, Day K, Forsyth A, Sallis JF. Measuring the Built Environment for Physical Activity State of the Science. *American Journal of Preventive Medicine* 2009 Apr;36(4):S99-S123.

- (15) Curran A, Grant J, Wood ME. Indicators for Community Action: Built Environment and Community Health. *Journal of Rural and Community Development* 2006;2:59-74.
- (16) Wendel-Vos W, Kremers S, Brug J, van Lenthe F. Potential environmental determinants of physical activity in adults: a systematic review. *Obesity Reviews* 2006;8(5):425-40.
- (17) Frank LD, Engelke PO, Schmid TL. Health and community design the impact of the built environment on physical activity. Washington, DC: Island Press; 2003.
- (18) Mobley LR, Root ED, Finkelstein EA, Khavjou O, Farris RP, Will JC. Environment, Obesity, and Cardiovascular Disease Risk in Low-Income Women. *American Journal of Preventive Medicine* 2006 Apr;30(4):327.
- (19) Norman GJ, Nutter SK, Ryan S, Sallis JF, Calfas KJ, Patrick K. Community design and access to recreational facilities as correlates of adolescent physical activity and body-mass index. *J Phys Act Health* 2006;3(Supp 1):S118-S128.
- (20) McCormack GR, Giles-Corti B, Bulsara M. The relationship between destination proximity, destination mix and physical activity behaviors. *Prev Med* 2008 Jan;46(1):33-40.
- (21) Eid J, Overman HG, Puga D, Turner MA. Fat city: Questioning the relationship between urban sprawl and obesity. *Journal of Urban Economics* 2008 Mar;63(2):385-404.
- (22) Berke EM, Koepsell TD, Moudon AV, Hoskins RE, Larson EB. Association of the Built Environment With Physical Activity and Obesity in Older Persons. *Am J Public Health* 2007 Mar 1;97(3):486-92.
- (23) Frank LD, Saelens BE, Powell KE, Chapman JE. Stepping towards causation: do built environments or neighborhood and travel preferences explain physical activity, driving, and obesity? *Soc Sci Med* 2007 Nov;65(9):1898-914.
- (24) Li F, Harmer PA, Cardinal BJ, Bosworth M, Acock A, Johnson-Shelton D, *et al.* Built Environment, Adiposity, and Physical Activity in Adults Aged 50-75. *American Journal of Preventive Medicine* 2008 Jul;35(1):38-46.
- (25) Lopez RP. Neighborhood risk factors for obesity. *Obesity (Silver Spring)* 2007 Aug;15(8):2111-9.
- (26) Ewing R, Brownson RC, Berrigan D. Relationship between urban sprawl and weight of United States youth. *Am J Prev Med* 2006 Dec;31(6):464-74.
- (27) Forsyth A, Schmitz K, Hearst MO, Oakes JM. Design and Destinations: Factors Influencing Walking and Total Physical Activity. *Urban Studies* 2008.
- (28) Frank LD, Andresen MA, Schmid TL. Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. *Am J Prev Med* 2004 Aug;27(2):87-96.

- (29) McGinn AP, Evenson KR, Herring AH, Huston SL, Rodriguez DA. Exploring associations between physical activity and perceived and objective measures of the built environment. *J Urban Health* 2007 Mar;84(2):162-84.
- (30) Nelson MC, Gordon-Larsen P, Song Y, Popkin BM. Built and social environments associations with adolescent overweight and activity. *Am J Prev Med* 2006 Aug;31(2):109-17.
- (31) Boer R, Zheng Y, Overton A, Ridgeway GK, Cohen DA. Neighborhood design and walking trips in ten U.S. metropolitan areas. *Am J Prev Med* 2007 Apr;32(4):298-304.
- (32) Oakes JM, Forsyth A, Schmitz K. The effects of neighborhood density and street connectivity on walking behavior: the Twin Cities walking study. *Epidemiologic Perspectives & Innovations* 2007;4(1):16.
- (33) Nagel CL, Carlson NE, Bosworth M, Michael YL. The relation between neighborhood built environment and walking activity among older adults. *Am J Epidemiol* 2008 Aug 15;168(4):461-8.
- (34) Wells NM, Yang Y. Neighborhood design and walking. A quasi-experimental longitudinal study. *Am J Prev Med* 2008 Apr;34(4):313-9.
- (35) Grafova IB. Overweight children: Assessing the contribution of the built environment. *Prev Med* 2008;In press.
- (36) King WC, Belle SH, Brach JS, Simkin-Silverman LR, Soska T, Kriska AM. Objective measures of neighborhood environment and physical activity in older women. *Am J Prev Med* 2005 Jun;28(5):461-9.
- (37) Lee C, Moudon AV. Neighbourhood design and physical activity. *Building Research and Information* 2008 Sep;36:395-411.
- (38) Rutt CD, Coleman KJ. Examining the relationships among built environment, physical activity, and body mass index in El Paso, TX. *Prev Med* 2005 Jun;40(6):831-41.
- (39) Clifton KL, Dill J. Women's Travel Behavior and Land Use: Will New Styles of Neighborhoods Lead to More Women Walking? 2004; Washington, D.C. 2005 p. 79-88.
- (40) Liu GC, Wilson JS, Qi R, Ying J. Green neighborhoods, food retail and childhood overweight: Differences by population density. *American Journal of Health Promotion* 2007 Mar;21(4):317-25.
- (41) Bell JF, Wilson JS, Liu GC. Neighborhood Greenness and 2-Year Changes in Body Mass Index of Children and Youth. *American Journal of Preventive Medicine* 2008 Dec;35(6):547-53.
- (42) Tilt JH, Unfried TM, Roca B. Using objective and subjective measures of neighborhood greenness and accessible destinations for understanding walking trips and BMI in Seattle, Washington. *American Journal of Health Promotion* 2007 Mar;21(4):371-9.

- (43) Carver A, Timperio AF, Crawford DA. Neighborhood road environments and physical activity among youth: The CLAN study. *Journal of Urban Health-Bulletin of the New York Academy of Medicine* 2008 Jul;85(4):532-44.
- (44) Cohen DA, Ashwood JS, Scott MM, Overton A, Evenson KR, Staten LK, *et al.* Public parks and physical activity among adolescent girls. *Pediatrics* 2006 Nov;118(5):e1381-e1389.
- (45) Diez Roux AV, Evenson KR, McGinn AP, Brown DG, Moore L, Brines S, *et al.* Availability of recreational resources and physical activity in adults. *Am J Public Health* 2007 Mar;97(3):493-9.
- (46) Dowda M, McKenzie TL, Cohen DA, Scott MM, Evenson KR, Bedimo-Rung AL, *et al.* Commercial venues as supports for physical activity in adolescent girls. *Prev Med* 2007 Aug;45(2-3):163-8.
- (47) Gordon-Larsen P, Nelson MC, Beam K. Associations among active transportation, physical activity, and weight status in young adults. *Obes Res* 2005 May;13(5):868-75.
- (48) Lee RE, Cubbin C, Winkleby M. Contribution of neighbourhood socioeconomic status and physical activity resources to physical activity among women. *J Epidemiol Community Health* 2007 Oct;61(10):882-90.
- (49) Pate RR, Colabianchi N, Porter D, Almeida MJ, Lobelo F, Dowda M. Physical activity and neighborhood resources in high school girls. *Am J Prev Med* 2008 May;34(5):413-9.
- (50) Tucker P, Irwin JD, Gilliland J, He M, Larsen K, Hess P. Environmental influences on physical activity levels in youth. *Health Place* 2009 Mar;15(1):357-63.
- (51) Burdette HL, Whitaker RC. Neighborhood playgrounds, fast food restaurants, and crime: relationships to overweight in low-income preschool children. *Prev Med* 2004 Jan;38(1):57-63.
- (52) Hillsdon M, Panter J, Foster C, Jones A. The relationship between access and quality of urban green space with population physical activity. *Public Health* 2006 Dec;120(12):1127-32.
- (53) Panter JR, Jones AP. Associations between physical activity, perceptions of the neighbourhood environment and access to facilities in an English city. *Soc Sci Med* 2008 Dec;67(11):1917-23.
- (54) Potwarka LR, Kaczynski AT, Flack AL. Places to play: association of park space and facilities with healthy weight status among children. *J Community Health* 2008 Oct;33(5):344-50.
- (55) Witten K, Hiscock R, Pearce J, Blakely T. Neighbourhood access to open spaces and the physical activity of residents: a national study. *Prev Med* 2008 Sep;47(3):299-303.

- (56) Roemmich JN, Epstein LH, Raja S, Yin L, Robinson J, Winiewicz D. Association of access to parks and recreational facilities with the physical activity of young children. *Prev Med* 2006 Dec;43(6):437-41.
- (57) Crawford DA, Timperio AF, Salmon JA, Baur L, Giles-Corti B, Roberts RJ, *et al.* Neighbourhood fast food outlets and obesity in children and adults: the CLAN Study. *Int J Pediatr Obes* 2008 Jun 11;1-8.
- (58) Mehta NK, Chang VW. Weight status and restaurant availability a multilevel analysis. *Am J Prev Med* 2008 Feb;34(2):127-33.
- (59) Pearce J, Hiscock R, Blakely T, Witten K. A national study of the association between neighbourhood access to fast-food outlets and the diet and weight of local residents. *Health Place* 2009 Mar;15(1):193-7.
- (60) Timperio A, Ball K, Roberts R, Campbell K, Andrianopoulos N, Crawford D. Children's fruit and vegetable intake: associations with the neighbourhood food environment. *Prev Med* 2008 Apr;46(4):331-5.
- (61) Turrell G, Giskes K. Socioeconomic disadvantage and the purchase of takeaway food: a multilevel analysis. *Appetite* 2008 Jul;51(1):69-81.
- (62) Wang MC, Kim S, Gonzalez AA, MacLeod KE, Winkleby MA. Socioeconomic and food-related physical characteristics of the neighbourhood environment are associated with body mass index. *J Epidemiol Community Health* 2007 Jun;61(6):491-8.
- (63) Jeffery RW, Baxter J, McGuire M, Linde J. Are fast food restaurants an environmental risk factor for obesity? *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006;3:2.
- (64) Maddock J. The relationship between obesity and the prevalence of fast food restaurants: state-level analysis. *Am J Health Promot* 2004 Nov;19(2):137-43.
- (65) Moore LV, ez Roux AV. Associations of neighborhood characteristics with the location and type of food stores. *Am J Public Health* 2006 Feb;96(2):325-31.
- (66) Morland K, Roux AV, Wing S. Supermarkets, other food stores, and obesity: The atherosclerosis risk in communities study. *Am J Prev Med* 2006 Apr;30(4):333-9.
- (67) Powell LM, Auld MC, Chaloupka FJ, O'Malley PM, Johnston LD. Associations between access to food stores and adolescent body mass index. *Am J Prev Med* 2007 Oct;33(4 Suppl):S301-S307.
- (68) Sturm R, Datar A. Body mass index in elementary school children, metropolitan area food prices and food outlet density. *Public Health* 2005 Dec;119(12):1059-68.
- (69) Chevalier S, Fortin L, Institut canadien d'information sur la santé. Indicateurs sociosanitaires définitions et interprétations. Ottawa: Institut canadien d'information sur la santé; 1995.

- (70) Organisation de coopération et de développement économiques. Environmental indicators : OECD core set = Indicateurs d'environnement : corps central de l'OCDE. Paris: O.E.C.D; 1993.
- (71) Joerin F, Rondier P. Les indicateurs et la décision territoriale pourquoi? Quand? Comment? In: Sénécal G, editor. Les indicateurs socioterritoriaux perspectives et renouvellement. Québec: Presses de l'Université Laval; 2007. p. 9-36.
- (72) Desthieux G. Utilisation d'indicateurs spatiaux dans un processus participatif de diagnostic de quartier à Saint-Jean. 2004.
- (73) Maby J. Approche conceptuelle et pratique des indicateurs en géographie. 2004.
- (74) Mujahid MS, ez Roux AV, Morenoff JD, Raghunathan T. Assessing the measurement properties of neighborhood scales: from psychometrics to ecometrics. *Am J Epidemiol* 2007 Apr 15;165(8):858-67.
- (75) Chaix B. Geographic Life Environments and Coronary Heart Disease: A Literature Review, Theoretical Contributions, Methodological Updates, and a Research Agenda. *Annu Rev Public Health* 2009 Jan 14.
- (76) National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (États-Unis), President's Council on Physical Fitness and Sports (États-Unis), États U, Public Health Service, Office of the Surgeon General. Physical activity and health a report of the Surgeon General. Atlanta, Ga: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996.
- (77) Cummins S, Macintyre S. Food environments and obesity - Neighbourhood or nation? *Int J Epidemiol* 2006 Feb;35(1):100-4.
- (78) Gebel K, Bauman AE, Petticrew M. The physical environment and physical activity: a critical appraisal of review articles. *Am J Prev Med* 2007 May;32(5):361-9.
- (79) Holsten JE. Obesity and the community food environment: a systematic review. *Public Health Nutr* 2008 May 14;11:1-9.
- (80) Larson NI, Story MT, Nelson MC. Neighborhood environments: disparities in access to healthy foods in the U.S. *Am J Prev Med* 2009 Jan;36(1):74-81.
- (81) McCormack G, Giles-Corti B, Lange A, Smith T, Martin K, Pikora TJ. An update of recent evidence of the relationship between objective and self-report measures of the physical environment and physical activity behaviours. *J Sci Med Sport* 2004;7(supp 1):81-92.
- (82) Saelens BE, Handy SL. Built environment correlates of walking: a review. *Med Sci Sports Exerc* 2008 Jul;40(7 Suppl):S550-S566.
- (83) Transportation Research Board. Does the Built Environment Influence Physical Activity? Washington: Transportation Research Board; 2005.

- (84) Bergeron P, Reybun S. Environnement bâti et saines habitudes de vie : L'impact du cadre bâti sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel. 2009.
- (85) Powell LM, Chaloupka FJ, Slater SJ, Johnston LD, O'Malley PM. The availability of local-area commercial physical activity-related facilities and physical activity among adolescents. *Am J Prev Med* 2007 Oct;33(4 Suppl):S292-S300.
- (86) Badland HM, Schofield GM, Garrett N. Travel behavior and objectively measured urban design variables: associations for adults traveling to work. *Health Place* 2008 Mar;14(1):85-95.
- (87) Moudon AV, Lee C, Cheadle AD, Collier CW, Johnson D, Schmid TL, *et al.* Cycling and the built environment, a US perspective. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 2005 May;10(3):245-61.
- (88) Scott MM, Evenson KR, Cohen DA, Cox CE. Comparing perceived and objectively measured access to recreational facilities as predictors of physical activity in adolescent girls. *J Urban Health* 2007 May;84(3):346-59.
- (89) Panter JR, Jones AP, van Sluijs EM. Environmental determinants of active travel in youth: A review and framework for future research. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2008;5:34.
- (90) Frank LD, Schmid TL, Sallis JF, Chapman J, Saelens BE. Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form: Findings from SMARTRAQ. *Am J Prev Med* 2005 Feb;28(2 Suppl 2):117-25.
- (91) Cervero R, Kockelman K. Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research Part D-Transport and Environment* 1997 Sep;2(3):199-219.
- (92) Sénécal G, Hamel PJ, Vachon N. Forme urbaine et qualité de vie : comment mesurer la qualité des environnements naturels et construits? Un test pour la région métropolitaine de Montréal. *Cahiers de géographie du Québec* 2005;49(136):19-43.
- (93) Kramer KB, Johnson GC, Frisbie P. Suburban differentiation: on the contemporary utility of the employment-residence typology. *Journal of Urban Affairs* 1982;4(2):11-24.
- (94) Frumkin H. Urban sprawl and public health. *Public Health Reports* 2001;117:1-45.
- (95) Pucher J, Dijkstra L. Promoting safe walking and cycling to improve public health: lessons from The Netherlands and Germany. *Am J Public Health* 2003 Sep;93(9):1509-16.
- (96) Potvin L, Gauvin L, Nguyen NM. Prevalence of Stages of Change for Physical Activity in Rural, Suburban and Inner-City Communities. *Journal of Community Health* 1997 Feb 1;22(1):1-13.
- (97) CNU. Charter of the New Urbanism. <http://209.31.179.62/charter> 1999 Available from: URL: <http://209.31.179.62/charter>.

- (98) Pikora TJ, Bull FCL, Jamrozik K, Knuiman M, Giles-Corti B, Donovan RJ. Developing a reliable audit instrument to measure the physical environment for physical activity. *American Journal of Preventive Medicine* 2002;23(3):187-94.
- (99) Badland HM, Schofield GM. Transport, urban design, and physical activity: an evidence-based update. *Transportation Research Part D* 2005;10:177-96.
- (100) Marshall S. *Streets & patterns*. 1st ed ed. London: Spon; 2005.
- (101) Ewing R, Pendall R, Don C. *Measuring sprawl and its impact*. Washington: Smart Growth America; 2003.
- (102) Slentz CA, Houmard JA, Johnson JL, Bateman LA, Tanner CJ, McCartney JS, *et al*. Inactivity, exercise training and detraining, and plasma lipoproteins. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *J Appl Physiol* 2007 Aug 1;103(2):432-42.
- (103) Hydén C, Nilsson A, Risser R. *How to enhance WALKing and CYcliNG instead of shorter car trips and to make these modes safer*. Sweden: University of Lund; 1999.
- (104) Morency C, Demers M, Lapierre L. How Many Steps Do You Have in Reserve? Thoughts and Measures About a Healthier Way to Travel. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2007;2002.
- (105) Brownson RC, Baker EA, Housemann RA, Brennan LK, Bacak SJ. Environmental and policy determinants of physical activity in the United States. *Am J Public Health* 2001 Dec;91(12):1995-2003.
- (106) Besser LM, Dannenberg AL. Walking to public transit: steps to help meet physical activity recommendations. *Am J Prev Med* 2005 Nov;29(4):273-80.
- (107) Day K, Boarnet M, Alfonzo M, Forsyth A. The Irvine-Minnesota inventory to measure built environments: development. *Am J Prev Med* 2006 Feb;30(2):144-52.
- (108) Rodriguez DA, Khattak AJ, Evenson KR. Can New Urbanism Encourage Physical Activity: Comparing a New Urbanist Neighborhood with Conventional Suburbs. *Journal of the American Planning Association* 2006;72(1):43-54.
- (109) Talen E. The Social Goals of New Urbanism. *Housing Policy Debate* 2002;13(1):165-88.
- (110) Tu CC, Eppli MJ. Valuing New Urbanism: the case of Kentlands. *Real Estate Economics* 1999;27(3):425-51.
- (111) Darchen S. *Le Nouvel urbanisme et la promotion de la « nouvelle banlieue » : le cas du projet Bois-Franc à Saint-Laurent*. 2004.
- (112) Giles-Corti B, Knuiman M, Timperio A, Van NK, Pikora TJ, Bull FC, *et al*. Evaluation of the implementation of a state government community design policy aimed at increasing local walking: design issues and baseline results from RESIDE, Perth Western Australia. *Prev Med* 2008 Jan;46(1):46-54.

- (113) Sellers PJ. Canopy reflectance, photosynthesis, and transpiration. *Journal of Remote Sensing* 1985;6:1335-72.
- (114) Apparicio P, Abdelmajid M, Riva M, Shearmur R. Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: Distance types and aggregation-error issues. *Int J Health Geogr* 2008;7:7.
- (115) Guagliardo MF. Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *Int J Health Geogr* 2004 Feb 26;3(1):3.
- (116) Penchansky R, Thomas JW. The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. *Med Care* 1981 Feb;19(2):127-40.
- (117) Giles-Corti B, Broomhall MH, Knuiaman M, Collins C, Douglas K, Ng K, *et al.* Increasing walking: How important is distance to attractiveness, and size of public open space? *Am J Prev Med* 2005 Feb;28(2 Suppl 2):169-76.
- (118) McCormack GR, Giles-Corti B, Bulsara M, Pikora TJ. Correlates of distances traveled to use recreational facilities for physical activity behaviors. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006;3:18.
- (119) Riva M, Gauvin L, Richard L. Use of local area facilities for involvement in physical activity in Canada: insights for developing environmental and policy interventions. *Health Promot Int* 2007 Sep;22(3):227-35.
- (120) Ross CE. Walking, exercising, and smoking: Does neighborhood matter? *Soc Sci Med* 2000 Jul;51(2):265-74.
- (121) Black JL, Macinko J. Neighborhoods and obesity. *Nutr Rev* 2008 Jan;66(1):2-20.
- (122) Dishman RK, Sallis JF, Orenstein DR. The determinants of physical activity and exercise. *Public Health Rep* 1985 Mar;100(2):158-71.
- (123) Norman GJ, Nutter SK, Ryan S, Sallis JF, Calfas KL, Patrick K. Community Design and Access to Recreational Facilities as Correlates of Adolescent Physical Activity and Body-Mass Index. *Journal of Physical Activity and Health* 2006;3(Suppl 1):S118-S128.
- (124) Statistique Canada. Concordance entre les classifications types des industries du Canada et des États-Unis. 12-574f ed. Ottawa: Division des normes; 1991.
- (125) DMTI spatial inc. Enhanced Points Of Interest (EPOI) v. 2007.3. DMTI spatial inc.; 2007.
- (126) Paquet C, Daniel M, Kestens Y, Leger K, Gauvin L. Field validation of listings of food stores and commercial physical activity establishments from secondary data. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2008;5:58.
- (127) Glanz K, Sallis JF, Saelens BE, Frank LD. Healthy nutrition environments: Concepts and measures. *Am J Health Promot* 2005 May;19(5):330-3.

- (128) Sallis JF, Glanz K. The role of built environments in physical activity, eating, and obesity in childhood. *Future Child* 2006;16(1):89-108.
- (129) Alter DA, Eny K. The relationship between the supply of fast-food chains and cardiovascular outcomes. *Can J Public Health* 2005 May;96(3):173-7.
- (130) Veugelers P, Sithole F, Zhang S, Muhajarine N. Neighborhood characteristics in relation to diet, physical activity and overweight of Canadian children. *Int J Pediatr Obes* 2008 Apr 1;1-8.
- (131) Simon PA, Kwan D, Angelescu A, Shih M, Fielding JE. Proximity of fast food restaurants to schools: Do neighborhood income and type of school matter? *Prev Med* 2008 Mar 10.
- (132) Bertrand L. Les disparités dans l'accès à des aliments santé à Montréal: une étude géomatique. Montréal: Direction de santé publique; Agence de la santé et des services sociaux de Montréal; 2006.
- (133) Oliver LN, Hayes MV. Effects of neighbourhood income on reported body mass index: an eight year longitudinal study of Canadian children. *BMC Public Health* 2008 Jan 14;8(1):16.
- (134) Forsyth A, D'Sousa E, Koeppe J, Oakes MJ, Schmitz KH, Van Riper D, *et al.* Environment and Physical Activity: GIS Protocols. Twin Cities: University of Minnesota and Cornell; 2007.
- (135) Forsyth A, Lytle LA, Mishra N, Noble P, Van Riper D. Environment, Food, + Youth: GIS Protocols. Twin Cities: University of Minnesota; 2007.
- (136) Bauman AE, Bull FC. Environmental Correlates of Physical Activity and Walking in Adults and Children: A Review of Reviews. London, UK: National Institute of Health and Clinical Excellence; 2007.
- (137) Ezzati M, Martin H, Skjold S, Vander HS, Murray CJ. Trends in national and state-level obesity in the USA after correction for self-report bias: analysis of health surveys. *J R Soc Med* 2006 May;99(5):250-7.
- (138) Yun S, Zhu BP, Black W, Brownson RC. A comparison of national estimates of obesity prevalence from the behavioral risk factor surveillance system and the National Health and Nutrition Examination Survey. *Int J Obes (Lond)* 2006 Jan;30(1):164-70.
- (139) Jeffery RW. Bias in reported body weight as a function of education, occupation, health and weight concern. *Addict Behav* 1996 Mar;21(2):217-22.
- (140) Weaver TW, Kushi LH, McGovern PG, Potter JD, Rich SS, King RA, *et al.* Validation study of self-reported measures of fat distribution. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996 Jul;20(7):644-50.

ANNEXE 1 :

**TABLEAU SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTES ÉTUDES RETENUES
POUR LA RÉDACTION DES FICHES**

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement
des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
Activité physique											
(50)	T, P	Jeunes, 811 enfants de 7 ^e et 8 ^e années London, Ontario	Canada	Mixité de l'utilisation du sol, % des parcs comme utilisation du sol; nombre d'infrastructures de loisirs (publics)		Zone tampon (vol d'oiseau) (école et résidence)	1.6 km et 500 m	saison, sexe, éducation, ethnicité, structure familiale, nombre de personnes à la maison, éducation des parents, emploi père, revenu, habitudes de vie	AP	Associations significativement positives entre l'accessibilité à des infrastructures de sport et de loisir et la pratique d'activité physique chez les jeunes	Municipalité
(86)	T	Adultes (16 ans et plus), 6 476 Auckland, Nouvelle-Zélande	Nouvelle-Zélande	Mixité de l'environnement bâti, densité des intersections, densité résidentielle		Environnement entre le lieu de résidence et le lieu du travail (zone tampon)	1 km	sexe, âge, ethnicité, éducation, revenu, automobile	AP	Les participants utilisant des trajets caractérisés par une connectivité élevée ont tendance à pratiquer de l'activité physique de transport.	Rôle foncier
(41)	T, L	Jeunes, 3 842 jeunes de 3 à 18 ans suivis pendant deux ans. Marion County IN	États-Unis	NDVI, densité de la population		Zone tampon (vol d'oiseau et réticulaire)	1 km	sexe, âge, ethnicité, revenu, assurance santé	IMC	Relations significatives entre un niveau élevé de verdure des quartiers et un faible IMC chez les jeunes.	Images satellites
(31)	T	Adultes, 30 025 participants de la <i>National Personal Transportation Survey (NPTS)</i> 10 régions métropolitaines	États-Unis	Mixité de l'environnement bâti, densité des intersections, densité des logements, longueur des quadrilatères, design de l'environnement (âge médian des logements)		Zone tampon autour du centre des <i>block group</i> (vol d'oiseau)	1/4 mile	éducation, travail, âge, sexe, taille du ménage, type de ménage	AP	Il y a plus de chance que les participants pratiquent la marche dans un environnement bâti caractérisé par une forte proportion d'intersections à quatre voies.	Données du recensement, TIGER et répertoires d'entreprises (InfoUSA)

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(43)	T	Jeunes, 8-9 ans (n = 188) et adolescents de 13-15 ans (n = 346), Children Living in Active Neighborhoods (CLAN) Melbourne	Australie	Longueur totale des rues locales, densité des intersections, proximité d'un cul-de-sac, longueur des sentiers pédestres, nombre de dos d'âne, nombre de feux de circulation.		Zone tampon (vol d'oiseau)	800 m	pas mentionné	AP	Aucune association significative entre les variables reliées à l'environnement bâti et la pratique d'activité physique chez les enfants.	
(44)	T	Jeunes, 1 556 filles de 6 ^e année du projet Trial of Activity for Adolescent Girls. Washington, DC, and Baltimore, Maryland; Columbia, South Carolina; Min	États-Unis	Disponibilité des parcs et espaces verts	Diner gratuit (école) % population noire, % population hispanique %, indice SSE	Zone tampon (vol d'oiseau)	1 mile	ethnicité	AP	Les adolescentes vivant près de plusieurs parcs ont significativement plus de chance de consacrer plus de temps à des activités physiques en dehors des heures de classe.	Carte locale
(45)	T	Adultes, 723 participants. New York City, NY; Baltimore, Md; and Forsyth County, NC	États-Unis	Densité des infrastructures de loisirs, densité des parcs et espaces verts	Densité de la population, ethnicité du quartier	Kernel estimation		sexe, âge, ethnicité, revenu	AP	Les résultats de cette étude montrent que les participants habitant des quartiers avec une densité élevée d'infrastructures de loisirs ont déclaré pratiquer significativement plus d'activité physique.	Pages jaunes, recherches internet, municipalité

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement
des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(46)	T	Jeunes, 1 556 filles de 6 ^e année du projet Trial of Activity for Adolescent Girls. Washington, DC, and Baltimore, Maryland; Columbia, South Carolina; Min	États-Unis	Disponibilité des infrastructures de loisirs	Dîner gratuit (école), indice SSE, Densité de la population, âge médian des logements	Zone tampon (vol d'oiseau)	1 mile	âge, IMC, ethnicité, support pou AP, transport après l'école	AP	Les adolescentes ayant des infrastructures de loisirs près de leur domicile pratiquent significativement plus d'activité physique en dehors des heures d'école.	Répertoires d'entreprises (Smart Pages, InfoUSA)
(21)	L	Adultes, 6 000 participants. National	États-Unis	Indice d'étalement urbain, mixité de l'environnement bâti		Zone tampon (vol d'oiseau)	2 miles	Age, Age2, ethnicité, éducation, tabac, statut matrimonial, enfant dans le ménage, revenu, travail, sexe	IMC	L'étalement urbain ne cause pas de gain de poids chez les individus.	Données sur l'occupation du sol; données du recensement
(26)	T, L	Jeunes, <i>National Longitudinal Survey of Youth (NLSY97)</i> , 6 760 répondants, 5 815 répondants, 3 667 répondants National	États-Unis	Indice d'étalement urbain (densité résidentielle, accessibilité)	Sécurité du quartier (criminalité)	Compté		sexe, âge, ethnicité, tabac, travail, éducation	IMC	Associations significatives entre le niveau d'étalement urbain des régions et les risques d'embonpoint chez les jeunes. Les analyses longitudinales à partir des courbes de croissance de l'IMC ne montrent aucune association avec le niveau d'étalement urbain.	
(28)	T	Adultes, 10 878 participants Atlanta, Georgia region	États-Unis	Mixité de l'environnement bâti, densité des intersections, densité résidentielle		Zone tampon (réticulaire)	1 km	temps en auto, marche, âge, revenu, éducation, sexe	IMC	Association entre l'IMC des individus et la mixité de l'utilisation du sol, mais aucune relation significative entre la densité et l'IMC.	Rôle foncier, photos aériennes, réseaux routiers

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(23)	T	Adultes, 2 056 personnes, Strategies for Metropolitan Atlanta's Regional Transportation and Air Quality (SMARTRAQ) Atlanta, Georgia region	États-Unis	Mixité de l'environnement bâti, densité des intersections, densité résidentielle		Zone tampon (réticulaire)	1 km	sexe, âge, ethnicité, IMC, revenu, taille du ménage, automobile, permis de conduire, comportement déplacement	AP et IMC	Les individus préférant et habitant des quartiers favorisant la marche pratiquent celle-ci dans 33,9 % des cas et parcourent en moyenne 25,8 miles par jour en voiture.	Rôle foncier, photos aériennes
(47)	T	Jeunes, 20 745 jeunes, <i>National Longitudinal Study of Adolescent Health National</i>	États-Unis	Disponibilité des infrastructures de loisirs	Densité de la population, éducation, minorité ethnique indice SSE	Zone tampon (vol d'oiseau)	8,05 km	pas mentionné	AP et IMC	Un nombre croissant d'infrastructures de loisirs est associé à une diminution des risques d'embonpoint et à une augmentation de la pratique d'activité physique.	Répertoires commerciaux d'entreprises (SIC)
(52)	T	Adultes, 4 950 personnes âgées de 40 à 70 ans répondants de l' <i>European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)</i>	Royaume-Uni	Distance réticulaire entre le lieu de résidence et l'espace vert le plus proche	Défavorisation			âge, sexe, éducation, ethnicité, distance au limite de la ville	AP	Pas d'association significative entre l'accessibilité à des espaces verts tels que les parcs et la pratique d'activité physique de loisirs ou vigoureuse.	
(48)	T	Adultes, 2 672 personnes âgées de 25 à 74 ans, 3 entrevues 1 (1979-1980), 4 (1984-1985) et 5 (1989-1990) Californie	États-Unis	Nombre d'infrastructure de loisirs et proximité aux d'infrastructure de de loisirs	Indice SSE	Zone tampon (vol d'oiseau)	0,5 mile	âge, ethnicité, statut matrimonial, éducation, revenu	AP	Aucune association significative entre l'accessibilité à des infrastructures de loisir et la pratique d'activité physique chez les femmes.	Annuaire téléphonique et recherches internet

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement
des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(40)	T	Jeunes, 7 334 enfants âgés de 3 à 18 ans Marion County IN	États-Unis	NDVI, proximité des restaurants fast-foods	Indice SSE	Zone tampon (vol d'oiseau)	2 km	sexe, âge, revenu, ethnicité	IMC	Associations significatives entre l'augmentation du niveau de verdure des quartiers et la diminution des risques de présenter une surcharge pondérale chez les enfants. Cette association est valable pour les quartiers à haute densité de population.	Images satellites
(20)	T	Adultes, 1 394 personnes	Australie	Mixité des destinations (ensemble des destinations, de loisirs et utilitaires)	Indice de désavantage socio-économique	Zone tampon (vol d'oiseau)	400 et 500 m	sexe, âge, éducation, nombre d'enfants, IMC	AP	Liens significatifs entre la proximité et la mixité des destinations et la pratique d'activités physiques de type utilitaire, mais pas de loisir, ni de l'activité physique intense.	Pages Jaunes, annuaire téléphonique, Pages Blanches, Service des postes, Département des transports, ministère de la Planification
(29)	T, P	Adultes, 1 270 personnes Forsyth County, NC	États-Unis	Vitesse du trafic, volume du trafic, connexité des rues		Zone tampon (vol d'oiseau)	1 mile	âge, sexe, ethnicité	AP	Association positive et significative entre la connexité de la trame routière du quartier et la pratique d'activité physique.	Données du recensement, TIGER

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(30)	T	Jeunes, 20 745 enfants de 7 ^e à 12 ^e année de la <i>National Longitudinal Study of Adolescent Health</i> National	États-Unis	Disponibilité des infrastructures de sport et de loisirs, des parcs et espaces verts, densité des intersections, indice alpha de connectivité, indice gamma de connectivité, indice cyclomatique de connectivité, types de rues (petites ou larges)	éducation, minorité, pauvreté, type de logement, mobilité, sécurité (criminalité)	Zone tampon (vol d'oiseau)	3 km	ethnicité, éducation, statut socio-économique, structure familiale	AP et IMC	Les adolescents vivant dans des environnements ruraux, ou bien où la mixité ethnique est élevée auraient significativement plus de chance de faire de l'embonpoint comparativement aux adolescents vivant dans des quartiers de type « nouvelle banlieue ».	Pages jaunes, données du recensement, TIGER
(19)	T	Jeunes, 799 adolescents âgés de 11 à 17 ans San Diego County	États-Unis	Nombre d'infrastructures de loisirs, densité résidentielle, densité des intersections, mixité de l'utilisation du sol (résidentielle, institutionnelle, commerciale,		Zone tampon (réticulaire)	1 mile	âge, ethnicité, sexe, revenu	AP et IMC	Le nombre d'infrastructures de loisirs et le nombre de parcs à proximité du lieu de résidence sont significativement associés à la pratique d'activité physique chez les adolescentes. Aucune relation significative n'a été décelée pour l'IMC.	Pages jaunes, San Diego Association of Governments, US. 2000 Census data
(32)	T	Adultes, 716 personnes Twin Cities	États-Unis	Superficie des quadrilatères		Block group		âge, santé, ethnicité, éducation, revenu	AP	Aucune association significative entre la densité et la connectivité de l'environnement bâti et l'activité physique des participants.	Données du recensement

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement
des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(89)	T	Adultes, 401 participants Norwich	Royaume-Uni	Disponibilité des infrastructures de loisirs	Défavorisation	Infrastructures la plus proche		âge, sexe, éducation, revenu	AP	Les participants vivant loin d'infrastructures de loisirs sont significativement moins actifs. Ces mêmes participants ont toutefois autant de motivation à pratiquer une activité physique que ceux dont le quartier est pourvu de ces infrastructures.	Annuaire téléphonique, organismes locaux
(53)	T	Adultes, 401 participants Norwich	Royaume-Uni	Disponibilité des infrastructures de sport et de loisirs	Défavorisation	Infrastructure la plus proche		âge, sexe, éducation, revenu, propriétaire de chien, habitudes de vie	AP	Le niveau d'accessibilité à des infrastructures n'est pas associé à la pratique d'activité physique.	Annuaire téléphonique, organismes locaux
(49)	T	Jeunes, 1 506 filles de 12 ^e année Caroline du Sud	États-Unis	Nombre d'infrastructure de sports et de loisirs		Zone tampon (réticulaire)	0,75 mile	IMC, statut socio-économique	AP	Association significative entre le nombre d'infrastructures commerciales de loisirs et la pratique d'activité physique chez les adolescentes.	Recherche Internet, Pages Jaunes, organismes locaux
(54)	T	Jeunes, 108 jeunes de 2 à 17 ans Ontario	Canada	Nombre de parcs, superficie totale des parcs, distance au parc le plus proche		Zone tampon (vol d'oiseau)	800 m et 1 km	sexe, âge, IMC des parents	IMC	La présence de certaines infrastructures à l'intérieur des parcs est associée positivement et significativement à la pratique d'activité physique et à un poids santé chez les jeunes. Le niveau d'accessibilité aux infrastructures n'est pas associé au poids santé des enfants.	Répertoire de parcs par la municipalité

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(85)	T	Jeunes, deux échantillons 195 702 et 58 876 jeunes de 8 ^e , 10 ^e et 12 ^e années de <i>Monitoring the Future (MTF) Survey National</i>	États-Unis	Densité des infrastructures de loisirs		Codes postaux (école)		éducation, ethnicité, éducation des parents, mère emploi,	AP	L'accessibilité à des infrastructures de loisirs peut favoriser la pratique d'activité physique chez les adolescents.	Logiciel de D&B MarketPlace (SIC)
(56)	T	Jeunes, 32 garçons et 27 filles âgées de 4 à 7 ans Erie county, NY	États-Unis	Proportion de la superficie des quartiers dédiée aux parcs, aux terrains de jeu et de loisirs	Densité	Zone tampon (vol d'oiseau)	1/2 mile	BMI, ethnicité, SSE, habitudes de vie	AP	Association positive entre la proportion importante du territoire dédiée aux parcs et la pratique d'activité chez les jeunes.	Rôle foncier
(88)	T, P	Jeunes, 1 367 filles de 6e année du projet Trial of Activity for Adolescent Girls 6 régions métropolitaines	États-Unis	Disponibilité des infrastructures de loisirs	Indice SSE	Zone tampon (vol d'oiseau)	1 mile	ethnicité, habitudes de vie	AP	L'amélioration de la visibilité des infrastructures de loisirs existantes dans les quartiers pourrait favoriser la pratique d'activité chez les adolescentes.	Répertoire d'entreprises, organismes locaux et régionaux de planification et d'éducation
(42)	T, P	Adultes, 529 répondants Seattle	États-Unis	NDVI		Zone tampon (vol d'oiseau)	0,4 mile	sexe, âge, éducation, revenu	AP et IMC	Pas d'association significative entre le niveau de verdure de l'environnement bâti et la pratique d'activité physique et l'IMC des participants.	Images satellites
(34)	L, P	Femmes, 70 personnes en transversal et 32 personnes en longitudinale Géorgie, Alabama, et Floride	États-Unis	Nombre d'intersection, nombre de cul-de-sac, longueur des rues, densité de la population, densité des emplois, densité des logements, mixité de l'utilisation du sol		Zone tampon (réticulaire)	1/4 mile	âge, statut matrimonial, taille du ménage, nombre d'adulte, nombre d'enfants, IMC, ethnicité.	AP	Pas d'association significative entre la connectivité du réseau routier et la pratique de la marche.	Données du recensement, TIGER

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement
des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(55)	T	Adultes, 12 529 participants du <i>New Zealand Health Survey 2002/3</i> . National	Nouvelle-Zélande	Distance réticulaire au parc et à la plage la plus proche	Défavorisation	Aires de diffusion (<i>meshblock</i>)		Éducation, classe sociale, programmes sociaux, emploi, revenu	AP et IMC	Aucune association significative entre l'accessibilité à des parcs et espaces verts et l'IMC et le niveau d'activité physique des participants.	Données sur l'occupation du sol
(22)	T	Adultes, 936 participants âgés de 65 à 97 ans. King County, Washington	États-Unis	Indice, potentiel de marche		Zone tampon (vol d'oiseau)	1 et 3 km	sexe, âge, éducation, revenu, seule, tabac, arthrite	AP et IMC	Association entre le potentiel de marche et la pratique de la marche. Aucune association entre le potentiel de marche et l'IMC.	Rôle foncier
(39)	T, P	Adultes, 7 784 personnes. Portland	États-Unis	Densité de la population, proportion du territoire dont l'utilisation est un parc		Secteur de recensement		<i>Household Characteristics; Individual Characteristics; Attitudes & Perceptions</i>	AP	Les résultats ont montré que l'accès à des équipements de transport en commun avait tendance à diminuer le nombre de trajets effectué à pied quotidiennement.	
(27)	T	Adultes, 715 participants Twin Cities, innesota	États-Unis	Densité de l'environnement bâti, densité des intersections, accès au réseau non motorisé, design de l'environnement bâti, accès au réseau de transport en commun, mixité de l'environnement bâti		Zone tampon (vol d'oiseau)	200, 400, 800 et 1 600 m	sexe, ethnicité, éducation, statut matrimonial, tenure, automobile, âge, santé générale, taille du ménage	AP	Pas d'association significative entre la densité des intersections et l'activité physique (loisir et de transport). Association significative entre des éléments de réseaux non motorisés et l'activité physique.	

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(36)	T	Femmes, 158 personnes (femmes) en surpoids Pennsylvanie	États-Unis	Design de l'environnement bâti (âge médian des logements), proximité des services et des infrastructures	indice SSE	<i>Block group</i>		âge, ethnicité, statut matrimonial, éducation, emploi	AP	Les participants vivant dans un environnement bâti entre 1950 et 1969 (environnement orienté vers la pratique de la marche) et où la mixité de l'utilisation du sol est élevée ont un niveau d'activité physique plus élevé.	Organismes de l'État et données du recensement
(37)	T, P	Adultes, 608 personnes Washington	États-Unis	Densité des intersections, superficie des quadrilatères, densité de l'environnement bâti, mixité de l'environnement bâti, réseaux non motorisés, accessibilité au transport en commun, design de l'environnement bâti		Zone tampon (vol d'oiseau)	1 km	âge, sexe, revenu, statut matrimonial, propriétaire de voiture, propriétaire de chien, habitudes de vie	AP	Les destinations utilitaires, comme les supermarchés, les restaurants, les boutiques de détail et de proximité, avaient un rapport significatif avec la marche et des activités physiques d'intensité moyenne.	Rôle foncier et organismes de planification régionale
(87)	T, P	Adultes, 608 personnes, régions urbanisées King County, Washington	États-Unis	Mixité des destinations, distance au sentier le plus proche.		Zone tampon (vol d'oiseau)	3 km	âge, Age2, sexe, ethnicité, statut matrimonial, santé, revenu, habitudes de vie, propriétaire automobile	AP	La proximité des participants à des sentiers et la mixité de l'utilisation du sol des quartiers où résident ces mêmes participants seraient associées une pratique de l'activité plus importante.	Répertoire d'entreprises, rôle foncier

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement
des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variabes contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(33)	T, P	Personnes âgées, 546 ménages Portland, Oregon	États-Unis	Distance au parc le plus proche, proportion des rues à haut volume de trafic, proportion des rues à volume moyen de trafic, proportion des rues à faible volume de trafic, proportion des rues incluant des trottoirs, nombre d'intersection, nombre de trajets	Pauvreté	Zone tampon (vol d'oiseau)	0,4 et 0,8 km	sexe, ethnicité, âge, éducation, revenu, santé, habitudes de vie	AP	Aucune association entre les caractéristiques de l'environnement bâti et la marche chez les personnes âgées.	
(38)	T	Adultes, 452 participants El Paso, Texas	États-Unis	Nombre d'infrastructures de loisirs, distance réticulaire à la plus proche infrastructure de loisirs, pente, mixité de l'utilisation du sol, nombre d'intersections, densité de la population.		Zone tampon (réticulaire/temps)	0,5, 2,5 miles	Statut socio-économique, santé, habitudes de vie, nombre d'enfants	IMC	Association significative entre un niveau élevé de mixité de l'utilisation du sol et une augmentation de l'IMC.	Photos aériennes, données du recensement et Pages Jaunes
Consommation alimentaire											
(57)	T	Jeunes, étude CLAN (137 enfants âgés 8-9 ans et 243 enfants âgés de 13-15 ans) et les parents (322 pères et 362 mères) Melbourne	Australie	Disponibilité des restaurants-minute		Zone tampon (vol d'oiseau)	2 km	statut matrimonial, sexe, éducation, date de naissance des enfants, activités physiques des parents	IMC	Association entre l'augmentation du niveau d'accessibilité géographique à des restaurants-minute et à des risques plus élevés de prévalence de l'obésité ou de l'embonpoint et à des niveaux d'IMC plus élevés chez les participants.	Annuaire téléphonique

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(63)	T	Adultes, 1 033 participants Minnesota	États-Unis	Densité des restaurants (restaurants et fast-foods)		Zone tampon (vol d'oiseau), lieux de résidence et de travail	0,5, 1 et 2 miles	sexe, éducation, travail, taille du ménage, nombre d'enfants, heures à écouter la TV, habitudes de vie	IMC et ALI	Le niveau d'accessibilité (à partir du domicile et du lieu de travail) à un restaurant fast-food n'est pas associé significativement avec le fait de manger dans un fast-food et d'avoir un IMC plus élevé.	Répertoire d'entreprises (SIC)
(64)	T	Adultes, Etats-Unis National	États-Unis	Densité des restaurants fast-foods, nombre de restaurants fast-foods	Age moyen des adultes	État		âge, sexe, ethnicité, habitudes de vie	IMC	Associations entre l'augmentation la densité des restaurants fast-foods et l'augmentation de la prévalence de l'obésité.	Pages Jaunes, données du recensement
(58)	T	Adultes, 714 054 2002-2006 National	États-Unis	Densité des restaurants fast-foods et des restaurants à service complet	Éducation, densité résidentielle, revenu médian des ménages	Compté		âge, age2, sexe, ethnicité, éducation, tabac, revenu	IMC	Un ratio élevé de restaurants fast-foods sur les restaurants à service complet est associé significativement à un IMC plus élevé et à un risque plus élevé d'être obèse.	Données du recensement économique
(65)	T, P	Adultes, 2 384 résidents National	États-Unis	Densité des supermarchés		Kernel estimation	1 mile	âge, ethnicité, sexe, revenu	ALI	Les participants n'ayant pas de supermarché dans l'environnement proche de leur lieu de résidence ont de 25 à 46 % moins de chance d'avoir une saine alimentation.	Répertoire d'entreprises (InfoUSA)

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement
des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(66)	T	Adultes, 10 763 personnes de l'étude <i>Atherosclerosis Risk in Communities</i> Mississippi, Caroline du Nord, Maryland, et Minnesota	États-Unis	Disponibilité des épiceries, disponibilité des dépanneurs, disponibilité des restaurants à service complet, disponibilité des restaurants fast-foods		Secteur de recensement		éducation, revenu, âge, sexe, ethnicité, et activité physique	IMC	Les prévalences d'embonpoint et d'obésité diminuent avec la présence dans le quartier de supermarchés et augmentent avec une disponibilité plus importante d'épiceries et de dépanneurs.	Commerce's d'alimentation du local departments of environmental health and state departments of agriculture (SCIAN)
(59)	T	Adultes, 12 529 adultes âgés de 15 ans et plus du <i>2002/03 New Zealand Health Survey (NZHS)</i> National	Nouvelle-Zélande	Distance réticulaire aux restaurants fast-foods le plus proche (franchises et restaurants locaux)	Défavorisation	Aires de diffusion (<i>meshblock</i>)		éducation, classe sociale, programmes sociaux, emploi et revenu	IMC et ALI	Association positive entre l'accessibilité aux restaurants-minute et la consommation de légume, association positive entre le niveau d'accessibilité aux restaurants fast-foods et l'embonpoint.	Répertoire d'entreprises des autorités locales (inspection, hygiène)
(67)	T	Jeunes, 73 079 jeunes de 8 ^e , 10 ^e et 12 ^e années de <i>Monitoring the Future (MTF) Survey</i> National	États-Unis	Densité des supermarchés, densité des épiceries, densité des dépanneurs, densité des restaurants fast-foods, densité des restaurants non-fast-foods.	Revenu per capita; indice des prix des aliments	Codes postaux (école)		sexe, âge, ethnicité, éducation, éducation des parents, rural/urbain, revenu	IMC	L'augmentation du niveau d'accessibilité géographique à des restaurants conventionnels et à des supermarchés ou des épiceries est reliée à des IMC plus bas et à une prévalence moins élevée d'embonpoint chez les adolescents.	Répertoire d'entreprise de D&B (SIC)

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(68)	L,	Jeunes, suivi de 3 ans chez 6 918 jeunes de 4-5 ans, <i>Early Childhood Longitudinal Study National</i>	États-Unis	Disponibilité des épiceries, des restaurants fast-foods, densité des dépanneurs, densité des restaurants à service complet		Codes postaux		IMC, poids à la naissance, revenu, sexe, éducation mère, ethnicité, habitudes de vie	IMC	Pas d'association entre les densités des restaurants fast-food, des restaurants conventionnels, des dépanneurs et des épiceries et l'évolution de l'IMC d'enfants suivi pendant une période de trois ans.	Données du recensement
(60)	T	Jeunes, 340 enfants de 5-6 et 461 enfants de 10-12	Australie	Distance réticulaire aux commerces d'alimentation le plus proche, disponibilité des commerces d'alimentation (fruiteries, supermarchés, dépanneurs, fast-foods, restaurants, café, pour emporter)		Zone tampon (vol d'oiseau)	800 m	langue parlée, statut matrimonial, emploi, éducation de la mère	ALI	Plus la distance entre le lieu du domicile et certains commerces d'alimentation (les restaurants-minute et les dépanneurs) est petite et plus la consommation quotidienne de fruits chez les enfants sera petite.	Municipalité, annuaire téléphonique et guide de restaurants
(61)	T	Adultes, 1 001 ménages Brisbane	Australie	Densité des restaurants de style pour emporter, Distance réticulaire aux restaurants de style pour emporter le plus proche, Distance réticulaire aux restaurants de style pour emporter	Défavorisation	Zone tampon (vol d'oiseau), secteurs de recensement	2.5 km	pas mentionné	ALI	Pas d'association entre l'accessibilité à des restaurants servant des repas à emporter et l'achat de ce type de nourriture de la part des participants.	Municipalité
(62)	T	Adultes, 7 595 âgées de 25 à 74 ans Régions rurales, Californie	États-Unis	Distance au restaurant fast-food le plus proche et aux commerces d'alimentation, densité des commerces d'alimentation	Indice SSE	Zone tampon (vol d'oiseau), secteurs de recensement	0,5 mile	sexe, âge, ethnicité, SSE, tabac, habitudes de vie	IMC	Aucune association entre l'accessibilité à des commerces d'alimentation et l'IMC des participants.	Données du recensement
Consommation alimentaire et activité physique											

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement
des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(51)	T	Jeunes, 7 020 enfants de 3 et 4 ans Cincinnati, Ohio	États-Unis	Proximité des terrains de jeux, proximité des restaurants-minute	Sécurité du quartier (criminalité)	Quartier		sexe, ethnicité	IMC	Pas d'association significative entre le d'accessibilité à des terrains de jeux et à des restaurants fast-foods et les risques de souffrir d'embonpoint.	Répertoire de parcs et terrains de jeu du département de santé publique, pages jaunes
(35)	T, P	Jeunes, 2 482 enfants âgés de 5-18 ans <i>Child Development Supplement (CDS-II) of the Panel Study of Income Dynamics (PSID) National</i>	États-Unis	Densité de la population, densité des intersections, accident impliquant piéton et automobile, design urbain, densité des restaurants, densité des épiceries, densité des dépanneurs.		Secteur de recensement		âge, sexe, ethnicité, revenu, IMC (mère), éducation, âge moyen des parents	IMC	Associations significatives entre une haute densité de dépanneur dans le quartier, un environnement bâti construit après 1969 et une probabilité plus élevée de présenter une surcharge pondérale.	Données du recensement et données du recensement économique, TIGER
(25)	T	Adultes, 15 358 personnes Boston	États-Unis	Densité commerciale, densité des établissements, présence de supermarché, densité des fast-foods, densité des intersections, densité de la population, densité des emplois	Revenu médian des ménages, % d'afro-américain, % d'hispanique, éducation	Codes postaux		âge, éducation, revenu, tabac, sexe, ethnicité	IMC	Associations significatives entre le risque de souffrir d'obésité et la densité de la population, la densité des emplois, la densité des établissements et la présence de supermarchés.	Données du recensement économique
(24)	T	Personnes âgées, 1 221 personnes âgées de 50 à 75 ans Portland OR	États-Unis	Mixité de l'utilisation du sol, densité de restaurants fast-foods, densité des intersections, densité des gares et arrêts de transport en commun, superficie des parcs, terrains de jeu et espaces verts.	Revenu médian des ménages, % d'afro-américain, % d'hispanique, densité résidentielle	Quartier		âge, sexe, éducation, ethnicité, emploi, revenu, mode de tenure, alcool, tabac, santé, habitudes de vie	AP et IMC	L'augmentation de la mixité de l'utilisation du sol d'un quartier est associée à une diminution significative de la prévalence de l'embonpoint et de l'obésité.	Données sur l'occupation du sol et info USA (SIC)

Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel

Études	Design	Échantillon et lieux de l'enquête	Pays	Mesures de l'environnement bâti	Autres mesures contextuelles	Échelles spatiales	Superficie	Variables contrôles	Mesures des participants	Principaux résultats	BD et sources des BD
(18)	T	Femmes, 2 692 femmes du programme WISEWOMAN du Centers for Disease Control and Prevention National	États-Unis	Mixité de l'utilisation du sol, densité des centres de conditionnement physique, densité des épiceries, densité des restaurants fast-foods, densité des restaurants, densité des dépanneurs	Indice de ségrégation raciale, sécurité (criminalité), Inégalité des revenus	Codes postaux		âge, ethnicité, éducation	IMC	Les femmes vivant dans un environnement bâti où la mixité du sol est élevée ont un IMC significativement moins élevé de 2,60 kg/m ² que les femmes vivant dans un environnement moins mixte.	U.S. Geologic Survey data, pour l'utilisation du sol (land use mixed index); données du recensement mixte.

T : transversal.

L : longitudinal.

P : données perçues.

IMC : indice de masse corporelle.

AP : activité physique.

ALI : alimentation.

ANNEXE 2 :

**RUBRIQUES RATTACHÉES AUX RESTAURANTS, AUX ÉPICERIES
ET AUX AUTRES COMMERCE D'ALIMENTATION**

722110(5811) : restaurant et établissement avec service complet (sans terrasse) c'est-à-dire un établissement servant les clients aux tables et qui règlent l'addition après avoir mangé. Ces établissements ont un permis de boissons alcoolisées. Incluant pub, café et brasserie.

722110(5812) : restaurant et établissement avec service complet (avec terrasse) c'est-à-dire un établissement servant les clients aux tables et qui règlent l'addition après avoir mangé. Ces établissements ont un permis de boissons alcoolisées. Incluant pub, café et brasserie.

722210(5813) : restaurant et établissement avec service restreint c'est-à-dire un établissement servant les clients qui commandent au comptoir ou par téléphone et paient avant de manger (ex. : fast-foods).

722210(5814) : restaurant et établissement offrant des repas à libre-service (cafétéria, cantine) Établissement fournissant des services au client qui se sert lui-même et paie avant de manger.

Pour les épiceries et les autres commerces alimentaires, les rubriques sont :

445110(5411) : vente au détail de produits d'épicerie (avec boucherie)

445110(5412) : vente au détail de produits d'épicerie (sans boucherie)

445120(5413) : dépanneur (sans vente d'essence)

452910(5320) : vente au détail, clubs de gros et hypermarchés, entrepôt-club

447110(5533) : station libre-service ou avec service et dépanneur sans réparation de véhicules automobiles

445210(5421) : vente au détail de la viande

445220(5422) : vente au détail de poissons et de fruits de mer

445230(5431) : vente au détail de fruits et de légumes

445299(5432) : marché public

445292(5440) : vente au détail de bonbons, d'amandes et de confiseries

445299(5450) : vente au détail de produits laitiers (bar laitier)

445291(5461) : vente au détail de produits de la boulangerie et de la pâtisserie (non manufacturés) : cette rubrique comprend seulement les établissements qui produisent sur place une partie ou la totalité de la marchandise qu'ils y vendent.

445291(5462) : vente au détail de produits de la boulangerie et de la pâtisserie (non manufacturés) : cette rubrique comprend seulement les établissements qui ne produisent pas sur place les produits qu'ils vendent.

446191(5470) : vente au détail de produits naturels et aliments de régime

445299(5491) : vente au détail de la volaille et des œufs

445299(5492) : vente au détail du café, du thé, d'épices et d'aromates

445299(5493) : vente au détail de breuvages et boissons gazeuses

445299(5499) : autres activités de vente au détail de produits de l'alimentation

Nous pourrions aussi inclure les établissements de vente au détail, variété de marchandises à prix d'escompte (5331, 452999) (ex. : « Dollarama ») et les établissements de vente au détail de médicaments et d'articles divers (5911, 446110) (ex. : les pharmacies).

