



**cre-capitale  
nationale**

CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT  
RÉGION DE LA CAPITALE NATIONALE

## RAPPORT DE RECHERCHE

### ÉTUDE COMPARATIVE SUR LA QUANTITÉ D'INFRASTRUCTURES NÉCESSAIRE AUX NOUVEAUX DÉVELOPPEMENTS DANS LA VILLE DE QUÉBEC ET À FRIBOURG, EN ALLEMAGNE

POUR LE SERVICE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE DE LA VILLE DE QUÉBEC,  
DIVISION DE L'URBANISME



DÉCEMBRE 2011



SOURCE IMAGES : GOOGLE EARTH, 2010

**Coordination**

Alexandre Turgeon

– *directeur général*

Anne Beaulieu

– *directrice administrative*

**Recherche et rédaction**

Catherine Boisclair

– *chargée de projet en aménagement du territoire*

Janik Gaudreault

– *agente de projet*

**Collaborateurs**

Innovation Academy : [www.innovation-academy.de](http://www.innovation-academy.de)

Service d'ingénierie de la Ville de Québec

Vivre en Ville : [www.vivreenville.org](http://www.vivreenville.org)

**Couverture**

Comparaison d'environ quatre hectares des quartiers Vauban (Fribourg, Allemagne) et Les Méandres (Québec), vus des airs. (Google Earth 2010)

# Table des matières

<b>Liste des tableaux .....</b>	<b>4</b>
<b>Liste des figures .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Le CRE-Capitale nationale .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Mise en contexte et but du mandat.....</b>	<b>6</b>
2.1 Mise en contexte .....	6
2.2 But du mandat .....	6
<b>3. Revue de littérature : les coûts de l'étalement urbain .....</b>	<b>7</b>
3.1 Un enjeu important .....	7
3.2 Une évidence difficile à chiffrer.....	7
3.3 Six études sur les coûts de l'étalement .....	8
3.3.1. La synthèse .....	8
3.3.2 Une étude à l'échelle du quartier .....	11
3.3.3 Des coûts plus élevés, aussi pour les résidents .....	11
3.4 Valeurs foncières, densité et équité .....	12
3.5 Malgré les évidences, pourquoi continuer sur la voie de l'étalement urbain ? .....	13
<b>4. Méthodologie .....</b>	<b>14</b>
4.1 Choisir des sites d'expérience à Québec .....	14
4.2 Calculer et compiler les statistiques d'aménagement des sites d'expérience.....	14
4.2.1 Les indicateurs pour les six quartiers de Québec.....	14
4.2.2 Les indicateurs pour le quartier modèle Vauban, à Fribourg.....	14
4.3 Estimer les coûts de construction .....	15
4.4 Comparaison et discussion .....	15
<b>5. Portrait des quartiers retenus .....</b>	<b>15</b>
5.1 Québec .....	15
5.1.1 Un regard général.....	15
5.1.2 Quartier 1 : Faubourg Le Raphaël.....	16
5.1.3 Quartier 2 : Les Méandres .....	17
5.1.4 Quartier 3 : Saint-Émile .....	19
5.1.5 Quartier 4 : Seigneuriale.....	19
5.1.6 Quartier 5 : Orsainville/Notre-Dame-des-Laurentides .....	20
5.1.7 Quartier 6 : Le Mesnil .....	21
5.2 Vauban, Fribourg.....	22
<b>6. Tableau des résultats .....</b>	<b>30</b>
<b>7. Comparaison et discussion.....</b>	<b>32</b>
7.1 La quantité d'infrastructures .....	32
7.2 Les coûts des infrastructures.....	33
7.3 L'analyse : la densité influe-t-elle sur les coûts? .....	35
<b>8. Conclusion .....</b>	<b>36</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>37</b>

## Liste des tableaux

Tableau 1 – Résumé de six études sur les coûts de l'étalement urbain .....	9
Tableau 1 (suite) – Résumé de six études sur les coûts de l'étalement urbain .....	10
Tableau 2 – Réduction des coûts par logement associée au plan de rechange .....	11
Tableau 3 – Résumé des calculs des infrastructures de base .....	31
Tableau 4 - Coûts des infrastructures (en dollars) .....	34
Tableau 5 – Évaluation 1 des coûts des infrastructures, par quartier .....	34
Tableau 6 – Évaluation 2 des coûts des infrastructures, par quartier .....	35
Tableau 7 – Comparaison en infrastructures et en coûts pour un développement de 2000 logements Style Le Mesnil versus Style Vauban.....	36

## Liste des figures

Figure 1 - Coûts amortis sur une base annuelle par scénario d'aménagement (\$/ménage).....	12
Figure 2 – Site d'expérience Faubourg Le Raphaël .....	16
Figure 3 – Site d'expérience Les Méandres .....	18
Figure 4 – Site d'expérience Saint-Émile .....	19
Figure 5 – Site d'expérience Seigneuriale .....	20
Figure 6 – Site d'expérience Orsainville/Notre-Dame-des-Laurentides .....	21
Figure 7 – Site d'expérience Le Mesnil .....	22
Figure 8 – Le plaisir de recevoir, version compacte .....	24
Figure 9 – Plan des rues de Vauban, Fribourg.....	24
Figure 10 – Plan des rues et liens piétonniers et cyclistes de Vauban .....	25
Figures 11 à 32 – Appréciation qualitative de la qualité de vie à Vauban, Fribourg.....	26
Figure 33 - Quantité de chaussées, d'aqueduc et d'égouts par logement .....	33

# 1. Le CRE-Capitale nationale

Le Conseil régional de l'environnement de la région de la Capitale-Nationale (CRE-Capitale nationale) est un organisme à but non lucratif qui fut créé en 1989 à la suite d'une série de rencontres entre groupes environnementaux, groupes socioéconomiques et intervenants publics. Il regroupe des associations, des institutions et des individus ayant à cœur la défense des droits collectifs pour un environnement de qualité, particulièrement dans la région de la Capitale-Nationale.

Sa mission première consiste à promouvoir l'insertion des valeurs environnementales dans le développement régional en préconisant l'application du développement durable et la gestion intégrée des ressources. La stratégie du CRE-Capitale nationale privilégie la concertation régionale, les actions de sensibilisation, les projets concrets avec les intervenants du milieu et la conception d'instruments de diffusion.

## **Le CRE-Capitale nationale a pour objectifs :**

- de regrouper les organismes, institutions, entreprises et individus œuvrant à la préservation de l'environnement et au développement durable de la région de Québec;
- d'analyser et de rendre prioritaires les éléments de la problématique environnementale régionale;
- de promouvoir les stratégies et les moyens d'action pour résoudre à la source les problèmes environnementaux;
- de représenter les membres aux diverses instances de concertation régionale.

## **Tel que défini dans le protocole d'entente avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, le CRE-Capitale nationale a pour mandats :**

- de regrouper et représenter des organismes environnementaux ainsi que des organismes publics ou privés, des entreprises, des associations et des individus intéressés par la protection de l'environnement et par le développement durable d'une région, auprès de toutes les instances concernées et de la population en général, et ce, à des fins purement sociales et communautaires, sans intention pécuniaire pour ses membres;
- de favoriser la concertation et les échanges entre les organisations de la région et d'assurer l'établissement de priorités et de suivis en matière d'environnement dans une perspective de développement durable;
- de favoriser et de promouvoir des stratégies d'action concertées en vue d'apporter des solutions aux problèmes environnementaux et participer au développement d'une vision globale du développement durable de la région par de la sensibilisation, de la formation, de l'éducation et d'autres types d'actions;
- d'agir à titre d'organisme ressource au service des intervenants régionaux œuvrant dans le domaine de l'environnement et du développement durable;
- de réaliser des projets découlant de son plan d'action;
- de favoriser par la concertation et par le partage d'expertise la mise sur pied de projets par le milieu (organismes, groupes ou individus);
- de collaborer d'un commun accord aux projets dont le milieu est déjà responsable (organismes, groupes ou individus);
- de participer à tout mandat confié par le ministre et ayant fait l'objet d'une entente mutuelle précisant les conditions de réalisation du mandat, dont les consultations.

## **2. Mise en contexte et but du mandat**

### **2.1 Mise en contexte**

Le service d'aménagement du territoire de la Ville de Québec cherche à promouvoir de nouvelles façons de faire en urbanisme. La Ville a notamment démontré son intérêt pour ces questions par son plan sur la mobilité durable, sa planification d'écoquartiers et l'élaboration de différents plans particuliers d'urbanisme (PPU). Afin de poursuivre sur la voie de la conciliation entre l'urbanisation et le développement durable, il s'avère pertinent de documenter, dans des quartiers récents composés à majorité de maisons unifamiliales isolées, l'impact d'une faible densité sur la quantité et le coût des infrastructures.

### **2.2 But du mandat**

Le mandat consiste à illustrer que les lotissements offrant de l'unifamilial isolé représentent une dépense importante en termes d'infrastructures et qu'ils consomment beaucoup de territoire, forçant à repousser les limites de l'urbanisation pour accueillir la croissance. Il convient donc de réfléchir à des façons optimales d'utiliser le sol urbain.

À cette fin, nous avons calculé la quantité d'infrastructures de base pour différents quartiers de la ville de Québec – en mètres carrés et linéaires – et nous en avons estimé les coûts à partir des informations disponibles. Nous avons comparé cette quantité d'infrastructures et ces coûts à celle d'un petit écoquartier de moyenne densité en Europe, Vauban (Fribourg, Allemagne).

La comparaison avec un écoquartier européen vise aussi à démontrer qu'il est possible de construire des quartiers comportant une densité de logements à l'hectare plus élevée sans pour autant perdre en qualité de vie. La qualité de vie sera décrite de façon qualitative, grâce à des données recueillies lors de visites terrain.

### **3. Revue de littérature : les coûts de l'étalement urbain**

L'étude de cas sur les quartiers de Québec réalisée par le CRE-Capitale nationale s'inspire de la littérature scientifique concernant les coûts de l'étalement urbain.

#### **3.1 Un enjeu important**

L'étalement urbain fait référence à des développements de faible densité, qui peuvent aussi être discontinus ou suburbains. Ces développements sont souvent le résultat d'une croissance rapide, non-planifiée ou non-coordonnée (Nelson et coll., 1995, dans Carruthers et Ulfarsson, 2003). Dans les dernières décennies, les chercheurs se sont de plus en plus intéressés aux coûts associés aux différentes formes que prend l'urbanisation. L'hypothèse est que l'étalement urbain « mine la capacité de pourvoir de façon rentable les services urbains » (Carruthers et Ulfarsson, 2003, p. 503).

Carruthers et Ulfarsson remarquent que « cet enjeu est important parce que, contrairement à plusieurs autres critiques de l'étalement, il fournit un point de départ concret pour les débats sur le rôle que les gouvernements devraient jouer dans le contrôle des conséquences de l'étalement urbain ». (Ibidem). Si les coûts élevés des services sont directement en lien avec l'étalement urbain, cette information peut être utilisée comme un levier par les planificateurs urbains et les défenseurs de la « croissance intelligente » ( smart growth ) pour promouvoir des zones urbaines plus compactes. (Ibidem).

Même si plusieurs facteurs ont une influence sur les dépenses publiques locales, « il y a une conviction croissante que la structure spatiale urbaine gagne en importance » (Hortas-Rico et Solé-Ollé, 2010, page 1514). Dans les villes étalées, « des investissements majeurs sont requis pour étendre les réseaux de routes, d'eau potable, d'électricité et d'égouts pour un nombre relativement petit de résidents », soulignent Hortas-Rico et Solé-Ollé. (Ibid., page 1516).

#### **3.2 Une évidence difficile à chiffrer**

Un regroupement de consultants canadiens a réalisé une recension de littérature sur les coûts des aménagements urbains (SCHL, 2005). Les auteurs relèvent des différences entre les études, que ce soit quant à l'échelle d'analyse, aux coûts considérés, à la période de temps considérée pour l'analyse, et quant à savoir qui assume les coûts. Ils remarquent tout de même que « malgré ces différences, on trouve [...] des conclusions communes à propos des facteurs clés pouvant influencer sur les coûts d'aménagement. Presque exclusivement, la densité de l'aménagement ressort comme facteur déterminant du coût de la croissance urbaine » (SCHL, 2005, p.2). Cela est évidemment dû au nombre de résidents ou d'employés qui vont utiliser les infrastructures en place. Le coût de certains services (incendie, police, usines de traitement des eaux) demeure cependant plutôt proportionnel à la taille de la population; le coût par habitant reste donc semblable, qu'il y ait densité ou pas.

Le regroupement de consultants conclut que « l'aménagement plus compact à usage mixte est une forme d'aménagement plus rentable et plus respectueuse de l'environnement que l'aménagement suburbain de faible densité. » (Ibid., page 1). Cependant, selon leur recension, il existe « très peu d'outil (sic) faciles d'accès pour montrer dans quelle mesure cette constatation s'avère exacte ou pour comparer efficacement les différents types d'aménagement. » Ibidem.

Cette recension de la SCHL (2005) est accompagnée de recherches quant aux principaux coûts de l'aménagement. La Société souligne que « la quantification des coûts et des avantages de

l'aménagement de collectivités durables ne s'est pas avérée un exercice simple et direct. Il faut surmonter nombre de difficultés pour déterminer les coûts et les revenus à inclure. » (Ibid., page 3) Le prix de certaines infrastructures varie « en raison des différentes pratiques d'exploitation et possiblement aussi de la façon dont les coûts et les revenus sont indiqués. » (Ibid., page 3). Aussi, « lorsqu'il y a une capacité résiduelle dans le transport, l'alimentation en eau ou le réseau d'égouts, [...] une diminution des coûts réels d'aménagement peut en résulter. » (Ibid., page 4).

### **3.3 Six études sur les coûts de l'étalement**

Le CRE-Capitale nationale a examiné plus attentivement six études sur les coûts de l'étalement urbain. Une synthèse de ces études suivie d'un bref regard sur des éléments particuliers desdites études sont ici présentés.

#### **3.3.1. La synthèse**

Le tableau 1 relate les résultats de ces différentes études. Celles-ci cherchent à déterminer si les villes qui se développent davantage selon le modèle de l'étalement urbain dépensent plus en termes de services publics par habitant (per capita) que les villes plus compactes et plus densément construites.

Les études citées arrivent toutes à la conclusion qu'une ville plus compacte ou qu'un quartier plus densément construit coûtent globalement moins cher par habitant à la municipalité, que ce soit au moment de la construction, de l'exploitation, de l'entretien, de la réfection que pour l'ensemble de son cycle de vie. Le tableau 1 décrit le contexte de chaque étude, les indicateurs utilisés (c'est-à-dire les infrastructures ou les services considérés), les coûts considérés (ceux pour la municipalité, pour les résidents, etc.), les mesures de densité ou d'étalement considérées et la conclusion sommaire de l'étude.

**Tableau 1 – Résumé de six études sur les coûts de l'étalement urbain**

	1	2	3
<b>Titre</b>	<b>Urban Sprawl and the Cost of Public Services</b>	<b>Coûts de l'infrastructure associés aux approches traditionnelles et nouvelles en matière d'aménagement</b>	<b>Does Urban Sprawl Increase the Costs of Providing Local Public Services? Evidence from Spanish Municipalities</b>
<b>Auteurs/ Année</b>	Carruthers, John I. et Gudmundur Ulfarsson, 2003.	Essiambre-Phillips-Desjardins Associates Ltd et coll., 1995	Hortas-Rico M. et A. Solé-Ollé, 2010.
<b>Contexte de l'étude</b>	Étude de 283 régions métropolitaines américaines (counties), sur toute une décennie (1982-1992).	Comparaison entre un quartier ontarien existant et un plan de rechange. Le plan de rechange est basé sur les principes du nouvel urbanisme et superposé sur la superficie du site conventionnel.	Étude de 2500 municipalités espagnoles pour l'année 2003.
<b>Indicateurs</b> (infrastructures et services)	Coûts directs totaux, investissements en équipements, routes, autres infrastructures de transport, égouts, collecte des déchets, habitation et développement des communautés, protection policière, service d'incendie, parcs, éducation, bibliothèque.	Routes, trottoirs, égouts sanitaires, gestion des eaux d'écoulement, distribution de l'eau, transport en commun, protection contre l'incendie, services : de police, parcs, équipements récréatifs, bibliothèques, service des parcs et travaux publics, cueillette des ordures, services hydroélectriques, écoles, transport scolaire.	Équipements communautaires, infrastructures de base et transport, police locale, sports et culture, habitation et développement communautaire, administration générale.
<b>Coûts</b>	Dépenses publiques à l'échelle métropolitaine.	Coûts ventilés par logement : coûts totaux, coûts de mise en place, coûts d'entretien et d'exploitation.	Dépenses publiques à l'échelle municipale.
<b>Mesures de la densité</b>	Habitants par hectare, étendue de la zone urbanisée, valeurs foncières, fragmentation politique.	Logements par hectare et mixité d'activités.	Territoire urbanisé par personne, nombre de noyaux habités per capita, nombre de maisons résidentielles per capita, pourcentage de la population vivant en zones peu denses.
<b>Conclusions</b>	Le coût per capita de la plupart des services diminue avec la densité et augmente avec l'étalement de la zone urbanisée.	Le plan de rechange réalisé selon les principes du nouvel urbanisme demeure toujours moins coûteux, considérant le coût par logement (voir tableau 2).	Dans les municipalités qui se développent selon un modèle d'étalement, les coûts augmentent nécessairement : d'abord pour couvrir l'augmentation de la construction de route et les coûts administratifs, puis pour payer les équipements communautaires, l'habitation, les services de police et les services culturels.

**Tableau 1 (suite) – Résumé de six études sur les coûts de l'étalement urbain**

	4	5	6
Titre	<b>The Fiscal Impacts of Alternative Single Family Housing Densities: Infrastructure Costs</b>	<b>Exemples de densité sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Québec</b>	<b>Mécanisme d'établissement des coûts visant à faciliter la planification des collectivités durables</b>
Auteurs/ Année	Najafi M. et coll., 2006.	Communauté métropolitaine de Québec (CMQ), 2010.	Société canadienne d'hypothèque et de logement, 2005.
Contexte de l'étude	Les auteurs analysent l'impact fiscal de construire de façon dense ou étalée. Ils font une analyse de cycle de vie (coûts de construction, opération et entretien). Leur étude de cas plus précise porte sur Meridian Township, Michigan.	Illustration de différentes formes de quartiers résidentiels en fonction de leur densité et des types de bâtiments qui y sont construits. L'étude dresse des portraits descriptifs de plusieurs quartiers de différentes municipalités de la CMQ en fonction des indicateurs ci-dessous.	Études des coûts de l'aménagement dans des villes représentatives des différentes régions du Canada, en vue de créer un outil de calcul des coûts.
Indicateurs (infrastructures et services)	Longueur totale des routes, largeur des rues, longueur totale et diamètre des tuyaux de l'aqueduc et des égouts, caractéristiques structurelles des routes, des égouts et de l'aqueduc.	Nombre de bâtiments, nombre de logements, superficies occupées : par des parcs, par d'autres usages, par l'emprise des rues, par les terrains, de même que la superficie totale.	Routes, égouts sanitaires et pluviaux, écoles et centres récréatifs, transports en commun et scolaire, services d'incendie, de police et de gestion des déchets.
Coûts	Coûts de construction, coûts annuels d'entretien, coûts du cycle de vie des infrastructures.	Ne s'applique pas, seule est considérée la quantité de routes, en termes de superficie.	Infrastructures et services municipaux : coûts en immobilisations par quartier et coûts annuels d'exploitation et d'entretien; coûts pour l'utilisateur individuel (transport, chauffage, etc.); coûts découlant de facteurs externes (pollution, collision automobiles, etc.)
Mesures de la densité	Acres par lot	Logements par hectare (densité nette et brute)	À l'échelle du quartier : logements par hectare; distinction entre zone centrale, banlieue centrale et banlieue extérieure; mixité d'activités
Conclusions	Les coûts totaux, de même que celui de chacun des indicateurs, augmentent avec la taille du lot.	Il est possible de densifier sans diminuer la qualité du milieu résidentiel et, dans certains cas, sans mettre de côté les maisons unifamiliales. On peut atteindre une même densité tout en faisant varier le type de bâtiments privilégiés à l'intérieur d'un projet donné.	L'efficacité est fonction de la densité ; les quartiers plus compacts affichent des coûts plus faibles par ménage. Il est généralement plus économique de situer un nouvel aménagement près de services municipaux ou de routes existantes. Les quartiers à haute densité dans les zones centrales sont 50% plus efficaces que les quartiers en banlieue extérieure à faible densité.

### 3.3.2 Une étude à l'échelle du quartier

L'étude 2 (Essiambre-Phillips-Desjardins Associates Ltd et coll.,1995), qui porte sur un quartier ontarien et son plan de rechange, est particulièrement intéressante puisqu'elle prend en compte la même échelle d'analyse que celle du présent rapport, soit le quartier. Le plan de rechange réalisé selon les principes du nouvel urbanisme demeure toujours moins coûteux. Ainsi on peut voir, au tableau 2, que les économies par logement sont considérables, surtout lors de la mise en place (16%), et elles demeurent intéressantes par la suite (4% de moins en entretien et frais d'exploitation). Notons que ces économies sont plus importantes lorsque l'analyse porte exclusivement sur les services qui, au Québec, sont municipalisés (22% pour la mise en place et 12% pour l'entretien et les frais d'exploitation).

**Tableau 2 – Réduction des coûts par logement associée au plan de rechange**

	Réduction de coûts (en %) Ensemble des services	Réduction de coûts (en %) Services excluant les services non municipalisés au Québec <sup>b</sup>
Mise en place	-16	- 22
Coûts d'entretien et d'exploitation <sup>a</sup>	-4	-12
Coûts totaux	-8,8	-9,1

Source : Essiambre-Phillips-Desjardins Associates Ltd et coll.,1995

<sup>a</sup> Coûts basés sur une analyse de cycle de vie de 75 ans

<sup>b</sup> Ces pourcentages excluent les coûts des services hydroélectriques, des écoles et du transport scolaire

La réduction des coûts est associée à deux principaux facteurs : (1) l'augmentation de la densité résidentielle, qui permet de répartir les coûts de l'infrastructure sur un plus grand nombre de logements, et (2) la plus grande variété d'utilisation des terrains qui réduit la part du secteur résidentiel dans les coûts d'investissement, d'exploitation et d'entretien.

Afin d'augmenter la densité, génératrice de la réduction des coûts, le plan de rechange a fait une large place aux maisons en rangée (nombre en hausse de 82% versus le plan traditionnel), au détriment des maisons individuelles ou jumelées (en baisse de 32%). Le plan de rechange comporte ainsi 71% plus de logements que le plan traditionnel. Il s'avère donc rentable et produit d'importantes économies de coûts, tant publics que privés : plus d'un million de dollars par année pendant 75 ans pour une collectivité comptant approximativement 7000 logements.

En plus des avantages sur les finances publiques, les auteurs concluent que la densité accrue est favorable à des aménagements polyvalents et stimule l'offre d'une gamme de choix en matière de logements, de transports, d'emplois ainsi que d'activités commerciales et communautaires.

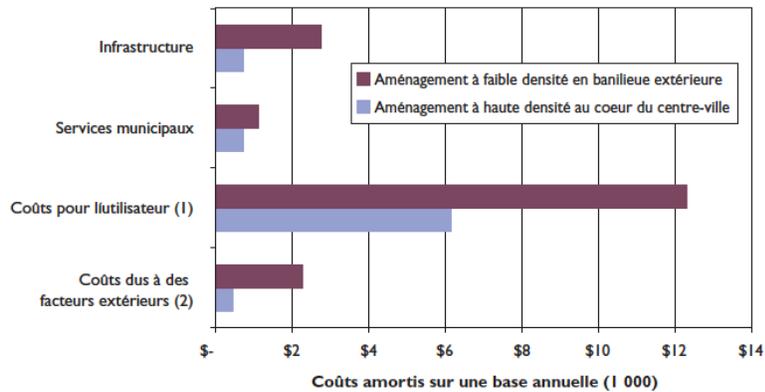
### 3.3.3 Des coûts plus élevés, aussi pour les résidents

L'étude 6 est la seule à tenir compte des coûts pour l'utilisateur individuel. Or ces coûts, « dont l'essentiel a trait à la possession et à l'utilisation d'un véhicule, sont supérieurs à toutes les autres catégories de coûts combinées » (SCHL, 2005, page 5), d'où l'intérêt d'en tenir compte.

Qui plus est, selon l'évaluation de la SCHL que l'on peut visualiser à la figure 1, le coût de possession et d'utilisation de véhicules automobiles est deux fois plus élevé en banlieue extérieure de faible densité qu'au cœur d'un centre-ville de haute densité. Une ville qui aura réduit l'usage de l'automobile par des aménagements conviviaux pour les autres modes de

transport favorisera donc à la fois les finances publiques et les finances personnelles de ses résidents.

**Figure 1 - Coûts amortis sur une base annuelle par scénario d'aménagement (\$/ménage)**



(1) Comprend les coûts liés à l'utilisation d'un véhicule et le chauffage de la résidence  
 (2) Comprend les collisions de véhicule, le changement climatique et la pollution de l'air

Source : Société canadienne d'hypothèques et de logement, 2005

### 3.4 Valeurs foncières, densité et équité

Les taxes foncières, qui s'appliquent sur la valeur des immeubles et des terrains, sont une source de revenus importante pour les gouvernements locaux. Or, les valeurs foncières tendent à être plus élevées dans les secteurs à haute densité. De plus, l'étude réalisée par Najafi, M. et coll. (2006) indique que la valeur même des maisons unifamiliales est plus élevée sur les petits lots. En soi, cette relation suggère que la densité est rentable pour les gouvernements locaux. Les taxes foncières supplémentaires que génèrent les zones à haute densité font en sorte que financièrement la densité se supporte d'elle-même (Carruthers et Ulfarsson, 2003).

Cette relation sous-tend par ailleurs un problème d'équité car les quartiers à faible densité, bien qu'occasionnant des coûts plus élevés, génèrent moins de revenus que les quartiers à forte densité; il y a donc une disproportion entre les coûts générés et les taxes foncières payées, à l'avantage des résidents des quartiers à faible densité. Qui plus est, bien qu'il n'y ait pas de raisons économiques ou physiques à cela, les propriétaires de grands lots semblent payer moins cher pour les services publics que les propriétaires de petits lots. Les grands lots apparaissent donc moins soutenables fiscalement que les petits lots (Najafi, M. et coll. 2006).

Dans ce contexte, il devient difficile de justifier le développement des quartiers peu denses par une volonté de répondre aux préférences des résidents. Tel que le rappellent Hortas-Rico et Solé-Ollé (2010, page 1536), « les nouveaux développeurs n'internalisent pas tous les coûts qu'ils génèrent, laissant le gouvernement local payer pour eux ». En fait, pour répondre aux « préférences » des résidents de ces quartiers étalés, les autorités municipales répartissent la facture à l'ensemble de leurs citoyens. L'étalement urbain profite donc couramment de subventions significatives, puisque ses coûts sont finalement financés à travers les revenus de taxes foncières (Carruthers et Ulfarsson, 2003). Brueckner (2000) évalue aussi que les nouveaux développements ne se paient pas d'eux-mêmes et apparaissent artificiellement peu chers du point de vue du promoteur, encourageant la croissance urbaine excessive. Il s'agit là d'une faille du marché à laquelle on doit suppléer par la mise sur pied de taxes au

développement et de frais à la congestion. La littérature regorge d'autres solutions pour internaliser ces coûts, tout en réduisant l'expansion du territoire urbain (Brueckner, 2001, cité dans Hortas-Rico et Solé-Ollé, 2010).

### **3.5 Malgré les évidences, pourquoi continuer sur la voie de l'étalement urbain ?**

Il y a lieu de se demander pourquoi la localisation des nouveaux développements continue d'être déterminée par la spéculation immobilière et le potentiel de profits plutôt que par son impact sur le bien-être public global, comme le constatent Brueckner (2000) et Lee (1981) (cités par Carruthers et Ulfarsson, 2003). L'organisme Vivre en Ville avance une explication en établissant un lien entre la chaîne de Ponzi<sup>1</sup> et le développement urbain non-rentable engendré par l'étalement urbain, l'intention criminelle en moins (Vivre en Ville, 2011b).

Dans la foulée de la Seconde Guerre mondiale et au cours des années 1950, une conjoncture parfaite de forte croissance économique et démographique a lancé nos sociétés dans une phase d'expansion rapide caractérisée par un nouveau modèle d'aménagement axé sur l'automobile et « excessivement consommateur d'équipements publics ». (Ibid., page 7). Ce développement, financé par les capitaux des paliers supérieurs et des promoteurs, a laissé aux municipalités tout un parc d'infrastructures publiques à entretenir et à renouveler.

« Pour assurer le renouvellement des infrastructures des secteurs déjà développés, les municipalités se lancent donc dans une fuite en avant : elles élargissent leur assiette fiscale en ouvrant de nouveaux secteurs au développement. » (Ibid., page 9). Puisque le coût de construction des infrastructures n'est pas assumé par la municipalité, mais par les promoteurs et les gouvernements supérieurs, « les taxes des nouveaux résidents sont disponibles pour payer le renouvellement des infrastructures des quartiers plus anciens. » (Ibidem). Ainsi s'enclenche un cercle vicieux : les municipalités prennent la responsabilité d'infrastructures supplémentaires dont elles devront assumer le renouvellement en fin de cycle de vie. Pour se faire, il faudra ouvrir de nouveaux secteurs au développement pour avoir de nouveaux revenus disponibles. Mais inévitablement, la chaîne de Ponzi se brisera : « on n'a qu'à voir l'état de panique des municipalités qui arrivent au bout de leur périmètre d'urbanisation pour mesurer ce que le mode de développement des dernières décennies a d'irréfléchi. » (Ibidem).

### **3.6 En conclusion**

La quantification des coûts associés à l'étalement urbain s'avère un exercice difficile. Cependant, de plus en plus d'études mettent en évidence que la faible densité comporte des coûts élevés pour les administrations municipales, voire même pour les utilisateurs. Malgré cela, l'étalement urbain tend à s'accroître, favorisé par le fait que ces coûts ne sont pas internalisés dans les projets des promoteurs. Bien qu'il n'est aucunement dans l'intérêt des villes de favoriser l'étalement urbain, ces dernières sont prises dans un engrenage fou où la recherche de revenus supplémentaires permettant de renouveler les infrastructures les incitent à reproduire un mode de développement coûteux. Pour mettre fin à ce cercle vicieux avant que la chaîne de Ponzi ne se brise d'elle-même, il faut amener les villes à réaliser que la densité paie et est synonyme de qualité de vie.

---

<sup>1</sup> La chaîne de Ponzi, qu'utilisent plusieurs fraudeurs, débute en attirant des investisseurs dans un système de placement par la promesse d'intérêts mirobolants. Le capital de chaque nouvel investisseur étant utilisé pour payer les intérêts promis au précédent, la chaîne se brise quand le fraudeur ne parvient plus à attirer de nouveaux investisseurs. (Vivre en Ville, 2011b)

## **4. Méthodologie**

### **4.1 Choisir des sites d'expérience à Québec**

Pour les fins de la présente étude, six sites d'expérience (aussi appelés quartiers ci-après) sont analysés : (1) Faubourg Le Raphaël, (2) Saint-Émile, (3) Les Méandres, (4) Seigneuriale, (5) Orsainville/Notre-Dame-des-Laurentides et (6) Le Mesnil. Les sites d'expérience ont été choisis puisqu'ils ont récemment été construits et qu'ils sont représentatifs des approches conventionnelles de l'aménagement des banlieues de la ville de Québec. Ils ont été délimités de façon à obtenir des zones assez uniformes, i.e. offrant principalement des logements de type unifamilial isolé. De fait, l'analyse à l'intérieur des sites d'expérience a exclu les zones à forte concentration commerciale et celles présentant de fortes concentrations de blocs-appartements. L'objectif poursuivi, rappelons-le, n'était pas en soi de comparer des quartiers de Québec à un quartier de densité moyenne européen, mais bien d'illustrer que les lotissements offrant de l'unifamilial isolé représentent une dépense importante en termes d'infrastructures.

Les sites d'expérience sont décrits, en termes de localisation géographique, de typologie des logements, de densité et d'utilisation des transports, à la section 5.

### **4.2 Calculer et compiler les statistiques d'aménagement des sites d'expérience**

#### **4.2.1 Les indicateurs pour les six quartiers de Québec**

Les indicateurs retenus sont le nombre de logements, l'usage du sol, la densité d'occupation, la population, la taille moyenne des ménages et la typologie des logements. La quantité des infrastructures de base suivantes a été calculée : routes et trottoirs (mètres carrés), aqueduc et égouts (mètres linéaires). Les outils suivants ont été utilisés : carte interactive de la Ville de Québec, Google Street View, recensement de Statistique Canada (2006), données cartographiques fournies par le Service de l'ingénierie de la Ville de Québec.

Les indicateurs sont présentés, essentiellement sous forme de tableaux, à la section 6.

#### **4.2.2 Les indicateurs pour le quartier modèle Vauban, à Fribourg**

Les indicateurs retenus sont les mêmes qu'à Québec, auxquels s'ajoute la quantité d'infrastructures vertes telles que : pistes cyclables, tramway, conduites et tranchées pour eaux de pluie. Une collaboration avec l'organisation Innovation Academy a permis d'obtenir les données nécessaires auprès de la Ville de Fribourg. L'outil Google Earth a aussi été utilisé pour le calcul des superficies, notamment celles des chaussées.

Ces indicateurs, tout comme ceux des quartiers de Québec, sont présentés à la section 6.

### **4.3 Estimer les coûts de construction**

Pour les données concernant les coûts des infrastructures, au mètre linéaire ou au mètre carré, nous avons utilisé le fichier d'estimation PTI 2009 (modifié 2011) pour les projets résidentiels et commerciaux, fourni par le Service d'ingénierie de la Ville de Québec. Les coûts des infrastructures de Vauban ont été fournis par Innovation Academy, qui a recueilli les données auprès de la Ville de Fribourg.

### **4.4 Comparaison et discussion**

Les données précédentes nous permettent de calculer le coût total des infrastructures pour chacun des quartiers analysés, de même que le coût des infrastructures par logement, bases de la comparaison entre les quartiers. Les résultats sont présentés à la section 7.

## **5. Portrait des quartiers retenus**

### **5.1 Québec**

#### **5.1.1 Un regard général**

##### **Forme urbaine typique de l'aménagement des banlieues**

Les sites considérés ont toutes les qualités d'un aménagement traditionnel des banlieues de la ville de Québec. Ils présentent un réseau de rues curvilignes, des densités résidentielles relativement faibles, un aménagement homogène et une séparation des usages, puisque les utilisations commerciales sont limitées à la périphérie des quartiers, lorsqu'il y en a. La voiture est privilégiée comparativement aux autres modes de transport. Pour la plupart des logements, la façade donne sur la voie publique.

##### **Limites des données**

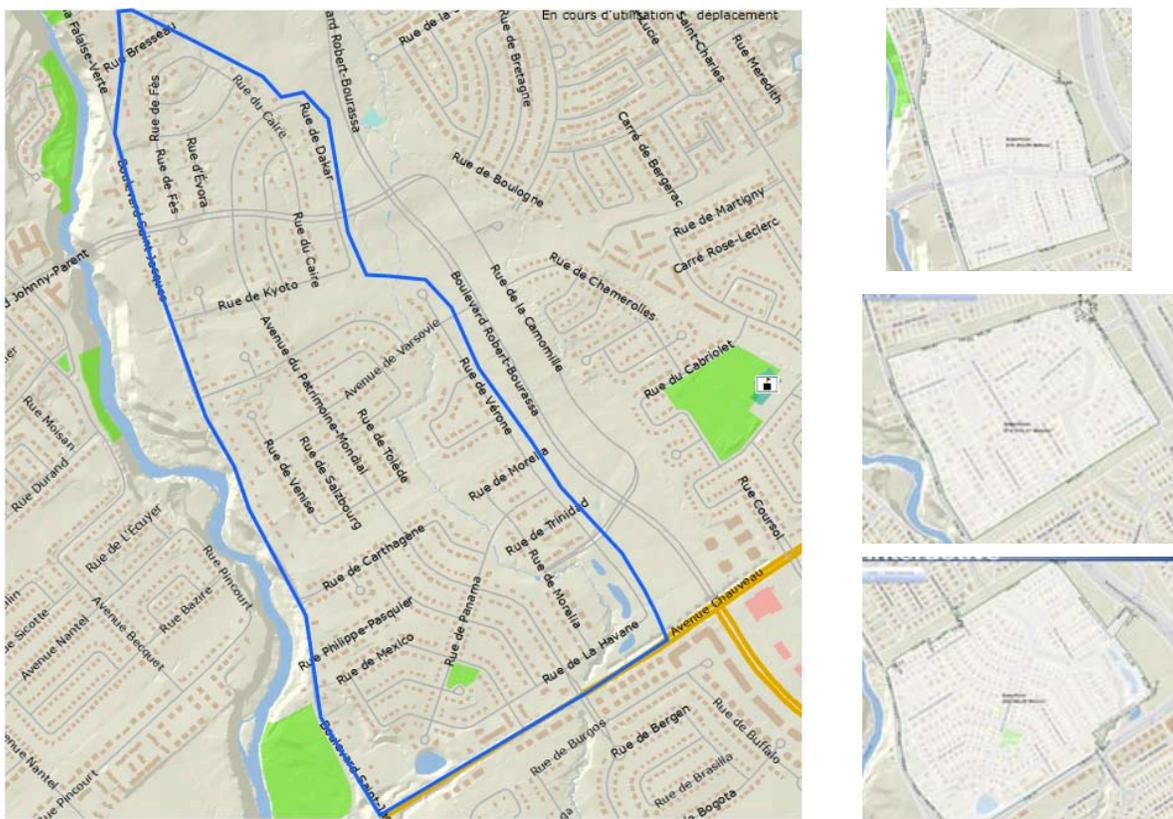
Les différents sites d'expérience ont été déterminés afin de bien évaluer le coût associé à une faible densité. Leurs limites géographiques ne correspondent donc pas à des limites administratives. Pour établir le portrait des quartiers, nous avons notamment utilisé les données de recensement de Statistique Canada (2006), en optant pour celles des secteurs de recensement (SR) qui englobent en tout ou en majeure partie le quartier choisi.

Une certaine prudence est donc de mise lorsque l'on jette un regard sur les portraits dessinés et ce d'autant plus que, hormis Le Mesnil, les quartiers ont été retenus pour leur nouveauté. Faubourg Le Raphaël et Les Méandres n'existaient tout simplement pas en 2006 et il en va de même des quartiers choisis appelés ici Orsainville/Notre-Dame-des-Laurentides et Saint-Émile. Les données des sites d'expérience construits à l'intérieur de SR existants ne peuvent donc pas être considérées de facto « en continuité » avec les données statistiques de 2006. On ne peut pas plus prétendre que la description d'un quartier demeure inchangée suite à des ajouts récents.

## 5.1.2 Quartier 1 : Faubourg Le Raphaël

L'érection du quartier Faubourg Le Raphaël a débuté en 2004. Le quartier est bordé à l'est par le nouveau tronçon de l'autoroute Robert-Bourassa, au nord par le boulevard Bastien, à l'ouest, par le boulevard Saint-Jacques de même que par la rivière Saint-Charles, et, au sud, par le boulevard Chauveau. Le quartier (Figure 2) regroupe 908 logements dont 69% sont des résidences unifamiliales isolées (1 seul logement), les autres logements prenant majoritairement le forme de jumelés (18%). L'offre de logements est complétée par des maisons unifamiliales isolées comportant un logement attenant (6,5% des logements), par des triplex (2,6% des logements) et par des blocs de 4, 8 ou 10 logements (3,5% des logements). Ce territoire de 93 hectares présente une densité de 10 logements à l'hectare. Cette densité est faible, d'autant plus que les typologies autres que l'unifamilial isolé à 1 seul logement sont bel et bien présentes (31% de l'offre de logements). Considérant le nombre moyen de personnes par ménage pour l'ensemble de la ville de Québec (2,1 personnes), nous pouvons évaluer la population du quartier à 1907 personnes. Pour se rendre à leur travail, 82 % des gens utilisaient leur voiture en 2006, comparativement à 75 % pour la région métropolitaine de recensement. Le secteur étudié comprend une garderie et, dans la portion sud, un parc.

Figure 2 – Site d'expérience Faubourg Le Raphaël



Les bandes de terrains appartenant à Hydro-Québec n'ont pas été considérées dans le calcul de la superficie du site d'expérience, qui totalise 93,7 hectares.

### 5.1.3 Quartier 2 : Les Méandres

Le site d'expérience appelé Les Méandres ne correspond pas exactement aux limites officielles du quartier portant ce nom (Figure 3); nous conservons néanmoins ici cette appellation qui situe bien le site d'expérience dans la ville. Le site d'expérience n'existait pas avant 2004. Globalement, il est bordé par l'autoroute Robert-Bourassa au nord-est, l'avenue Chauveau au nord-ouest, la rue Bogota à l'ouest, le rue Barcelone au sud-ouest, la rue Boudinière au sud-est et une ligne imaginaire prolongeant la rue de la Rive du Boisée Nord à l'autoroute Robert-Bourassa. L'analyse s'est concentrée sur une superficie de 28 hectares. On y retrouve 412 logements dont 87 % sont des résidences unifamiliales isolées. Les autres bâtiments sont des jumelés (3,4% des logements), des triplex (3,6% des logements), ou bien des maisons unifamiliales avec un ou deux logements attenants (5,6% des logements). Le secteur a une densité de 15 logements à l'hectare, ce qui demeure faible. En 2006, la taille moyenne des ménages était de 2,4 personnes; on peut donc évaluer la population à 989 personnes. La grande majorité de travailleurs, soit 83 %, utilisent leur voiture pour se rendre à leur lieu de travail tandis que 7 % utilisent le transport en commun et 4 % leur bicyclette.









**Figure 7 – Site d’expérience Le Mesnil**



Le site d’expérience Le Mesnil fait 46 hectares.

## 5.2 Vauban, Fribourg

Le quartier Vauban (Fribourg, Allemagne) a été construit à partir des années 1990 sur une ancienne base militaire. Vauban accueillera, à terme, 5000 habitants dans ses 2000 logements, ce qui équivaut à une taille moyenne de 2,5 personnes par ménage. Les logements se concentrent sur un territoire de 37 hectares, ce qui donne une densité brute de 54 logements à l’hectare. La conception urbaine est ainsi plus compacte et la densité résidentielle plus élevée que celles des quartiers de Québec étudiés.

Moins du tiers des déplacements des résidents de Fribourg, ville où se situe le quartier Vauban, se font en voiture (32%), alors que la part des déplacements à pied (23%), à vélo (27%) et en transport en commun (18%) est beaucoup plus élevée que dans les quartiers de Québec à l’étude. Or, il est permis de penser que les résidents du quartier Vauban utilisent encore moins l’automobile pour leurs déplacements puisque, dans ce quartier, on dénombre 160 voitures pour mille habitants, soit deux fois moins que pour l’ensemble de la ville. Le quartier allemand est traversé en son centre par une ligne de tramway, dont les trois arrêts sont situés à distance

raisonnable de marche de toutes les habitations. Le tramway relie l'axe central de Vauban au centre-ville. C'est le long de cet axe que l'on retrouve les plus fortes densités. On y retrouve aussi une mixité d'activités : résidences, écoles, commerces, parcs, etc. Les usages y sont donc très diversifiés. Le quartier comporte aussi cinq espaces verts et donne accès à un sentier sur les berges boisées d'un ruisseau.

La majorité des résidents de Vauban n'ont pas de stationnement à leur porte. Ceux qui possèdent une voiture doivent la stationner dans les garages communs, après l'avoir déchargée devant leur porte si besoin est. Le réseau de rues est curviligne (Figure 9), mais le quartier est littéralement quadrillé de sentiers et de pistes cyclables (Figure 10). Les rues sont étroites, la plupart ne faisant que 4 à 6 mètres de large.

Le quartier se trouve à la limite sud de la zone urbanisée de Vauban, à quatre kilomètres du centre-ville. Il est délimité par un ruisseau et sa bande riveraine au sud, le lotissement solaire<sup>3</sup> et un boisé à l'ouest, un boulevard au nord et un chemin de fer à l'est. Le quartier est relié au reste de la ville par trois stations de tramway, un terminus d'autobus à l'est du quartier, de même que par un boulevard urbain sur lequel donnent des façades de bâtiments mixtes.

L'une des particularités de Vauban est que plusieurs ménages se sont réunis afin de former des groupes qui, plutôt que de confier un mandat à un promoteur, ont eux-mêmes acheté de la Ville un terrain, en plus de voir à engager un architecte et des constructeurs. Cette innovation sociale, source d'économies, permet aux futurs résidents du quartier d'apprendre à se connaître. Cette collaboration entre voisins, avant même la construction, rend davantage possible la mise en commun de différents équipements, comme des salles de lavage et des bâtiments attenants proposant des chambres à leurs invités (Figure 8).

Une image vaut mille mots : Les figures 9 à 32 permettent de mieux découvrir Vauban.

---

<sup>3</sup> Le lotissement solaire est un secteur de Vauban caractérisé par ses habitations, qui, grâce aux cellules photovoltaïques dont elles sont dotées, produisent plus d'énergie qu'elles n'en consomment.

**Figure 8 – Le plaisir de recevoir, version compacte**



Source : CRE-Capitale nationale

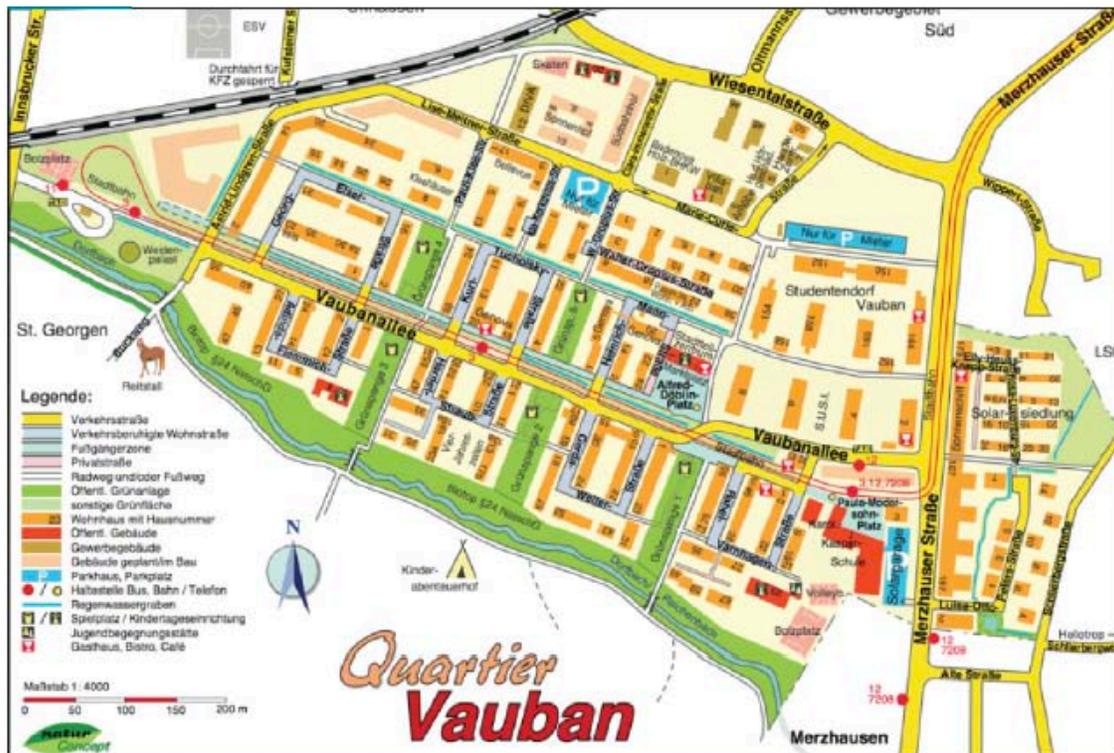
Recevoir des amis fait toujours plaisir, même lorsqu'on habite un quartier dense comme Vauban. Cette annexe à un bâtiment principal comprend une chambre d'amis, une grande cuisine avec salle à manger et une terrasse. Le partage de ces pièces supplémentaires permet d'économiser espace, temps et argent pour les propriétaires d'un même bâtiment.

**Figure 9 – Plan des rues de Vauban, Fribourg**



La rue principale, Vaubanallee, dessert des rues résidentielles en forme de « U », ou de « L ».

Figure 10 – Plan des rues et liens piétonniers et cyclistes de Vauban



En incluant les liens piétonniers (en blanc), sur lesquels peuvent aussi circuler les vélos, le tracé de rues se révèle être octogonal, réduisant ainsi les distances pour les déplacements actifs.

## Figures 11 à 32 – Appréciation qualitative de la qualité de vie à Vauban, Fribourg

Malgré sa densité de 53 logements à l'hectare, le quartier Vauban offre une qualité de vie enviable. Le montage photo qui suit a été tiré d'un document coproduit par le CRE-Capitale nationale et Vivre en Ville (2011).





Figure 17



Figure 18

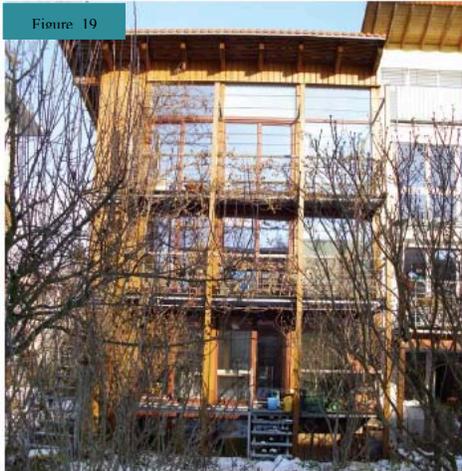


Figure 19



Figure 20



Figure 21



Figure 22



Figure 23

Figure 24



Figure 25



Figure 26



Figure 27



Figure 28



Figure 29





Figure 32



Figure 31

## 6. Tableau des résultats

Le tableau des résultats de l'étude est divisé en trois sections :

### 1) Informations générales sur les quartiers

Ces informations incluent la superficie des sites d'expérience, le nombre de logements, la part de logements de type unifamiliale isolé, la densité résidentielle, la taille moyenne des ménages, le nombre estimé de résidents et le nombre de terrains non construits.

### 2) La quantité totale d'infrastructures

Cette section constitue la partie la plus laborieuse de notre recherche en termes de temps de travail. Pour chaque quartier, les quantités de chaussées, de pistes cyclables hors rue, de trottoirs, d'aqueduc et d'égouts, ont été calculées. Des informations complémentaires, comme la largeur moyenne des rues, sont aussi fournies.

Notons, pour ce qui des aqueduc et égouts, que seulement la quantité de conduites, excluant les branchements, est considérée. De fait, les informations quant aux branchements ne sont pas disponibles pour Vauban et elles sont incomplètes pour Québec.

### 3) La quantité d'infrastructures par logement

La quantité d'infrastructures par logement est obtenue en divisant la quantité d'infrastructures obtenue en 2) par le nombre de logements du site d'expérience. Par exemple, on retrouve 88 040 m<sup>2</sup> de chaussées dans le quartier appelé « Le Mesnil ». Ce site d'expérience contenait 434 logements. On y retrouve donc 203 m<sup>2</sup> de chaussées pour chaque logement. Comparativement, chaque logement de Vauban nécessite 20 m<sup>2</sup> de chaussées, soit 10 fois moins. Nous y reviendrons dans la discussion.

**Tableau 3 – Résumé des calculs des infrastructures de base**

	Vauban	Le Mesnil	Faubourg Le Raphaël	Les Méandres	OrsainvilleNDL	Seigneuriale	St-Émile
<b>1. Informations générales</b>							
Superficie (ha)	38	46	93,7	28	12	41	46
Logements (n)	2000	434	908	412	171	683	588
Part de l'unifamilial isolé (%)	n.d.	95	69	87	59	71	80
Densité (log/ha)	53	9	10	15	14	17	13
Taille moyenne des ménages	2,5	2,1	2,1	2,4	2,4	2,9	2,7
Résidents (n)	5000	911	1907	989	410	1981	1588
Terrains non construits (n)	0	4	58	1	1	0	27
<b>2. Quantité d'infrastructures</b>							
<b>Chaussée</b>							
mètres linéaires	5356,9	8275,5	13623,9	4713,5	1749,4	6156,5	6713
mètres carrés	40525,8	88040,5	142250	44929	17505	59 395	65637
hectares	4,1	8,8	14,2	4,5	1,8	6	6,6
Part occupée par la chaussée	11%	19%	15%	16%	15%	15%	14%
Largeur moyenne des rues (m)	7,6	10,2	10,4	9,5	10	9,6	9,8
<b>Pistes cyclables hors rues</b>							
mètres linéaires	4181,8	1498	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
mètres carrés	13371,6	5397	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
hectares	1,3	0,5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Trottoirs</b>							
mètres linéaires	1908	808	5644,4	464,1	421,2	812,9	1526
mètres carrés	13339,6	1454,4	9979,1	795,8	758,2	1463,2	2594,2
hectares	1,3	0,1	1	0,08	0,08	0,1	0,3
<b>Aqueduc</b>							
mètres linéaires	8012,4	9195,5	7428,9	4831,9	1870,7	6461,7	6886,6
<b>Egout</b>							
mètres linéaires	9674	17802,2	14834,7	8856,3	3344,1	11088	10691,7
<b>3. Quantité par logement</b>							
<b>Chaussée</b>							
mètres linéaires	2,7	19,1	15,0	11,4	10,2	9,0	11,4
mètres carrés	20,3	202,9	156,7	109,1	102,4	87,0	111,6
<b>Pistes cyclables</b>							
mètres linéaires	2,1	3,5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
mètres carrés	6,7	12,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Trottoirs</b>							
mètres linéaires	1,0	1,9	6,2	1,1	2,5	1,2	2,6
mètres carrés	6,7	3,4	11,0	1,9	4,4	2,1	4,4
<b>Aqueduc</b>							
mètres linéaires	4,0	21,2	8,2	11,7	10,9	9,5	11,7
<b>Égouts</b>							
mètres linéaires	4,8	41,0	16,3	21,5	19,6	16,2	18,2

## 7. Comparaison et discussion

Les données de la section 6 nous permettent ici, dans un premier temps, d'effectuer une comparaison des quartiers mettant en relief les liens entre la densité et la quantité des différents types d'infrastructure. Nous nous attardons par la suite à l'évaluation du coût total des infrastructures de chacun des quartiers pour ensuite conclure sur les coûts associés à une faible densité.

### 7.1 La quantité d'infrastructures

Les facteurs qui jouent sur la quantité d'infrastructure par logement sont :

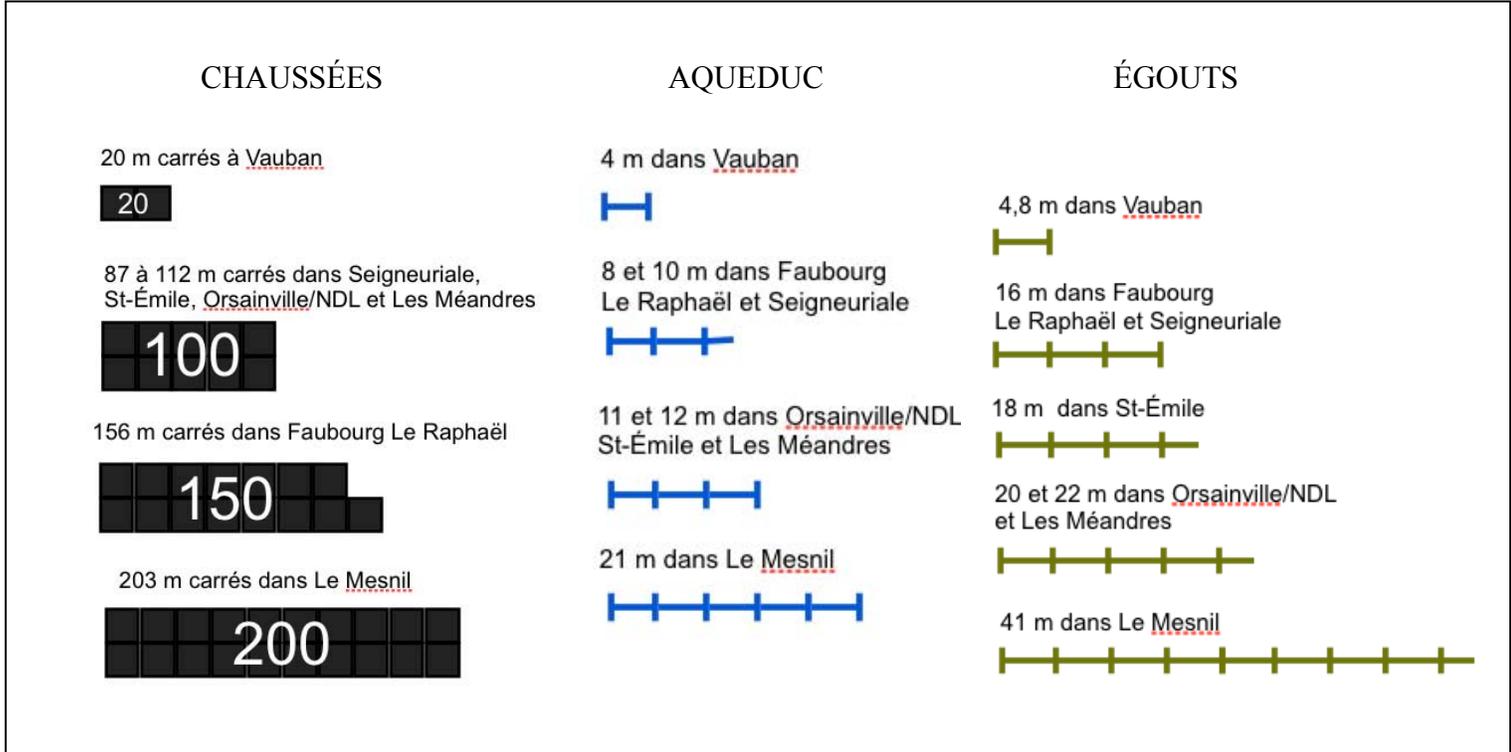
- la densité résidentielle
- la largeur des rues
- la diversité des types bâtis (voir la part de l'unifamilial isolé)

Il n'est donc pas surprenant de relever que la quantité d'infrastructures par logement est nettement plus élevée dans les sites d'expérience de Québec qu'à Vauban (voir la figure 34). À titre d'illustration, soulignons que le quartier Seigneuriale, le plus dense à Québec parmi les sites analysés, n'a qu'une densité de 17 logements, ce qui demeure très loin de la densité de 53 logements à l'hectare de Vauban. De plus, les rues plus étroites du quartier Les Méandres ont une largeur qui surpasse de 25% celles de Vauban. Finalement, la description du quartier Vauban révélait la grande diversité des types de bâtis qu'on y retrouve; cette grande diversité s'exprime normalement par une part plus faible de l'unifamilial isolé.

Une analyse par type d'infrastructures nous amène à souligner la «surconsommation» d'infrastructures associée à la faible densité; cette «surconsommation» est particulièrement notable pour ce qui est de la chaussée. Par exemple, le quartier Le Mesnil, avec sa densité 6 fois moindre que celle de Vauban, comporte 10 fois plus de mètres carrés de chaussée par logement. Il est intéressant de noter que le Faubourg Le Raphaël, dont la densité est similaire à celle du Mesnil, en dépit d'une part nettement plus faible de l'unifamilial isolé, est également un grand pourvoyeur de mètres carrés de chaussée par logement : 8 fois plus que Vauban. Par contre, le site d'expérience Seigneuriale, dont la part de l'unifamilial isolé est quasi identique à celle relevée dans le Faubourg Le Raphaël, grâce à sa densité plus élevée, s'en tire relativement mieux, avec une quantité de chaussée par logement qui demeure cependant quatre fois plus élevée qu'à Vauban. Les écarts sont moins percutants pour ce qui est des infrastructures d'aqueduc et d'égouts, mais ils demeurent importants : de 2 à 6 fois plus d'infrastructures pour les quartiers de Québec.

Du côté des infrastructures associées à la mobilité douce (trottoirs et pistes cyclables), la comparaison avec Vauban nous amène à constater que tous les sites d'expérience de Québec présentent plus de mètres linéaires de trottoirs par logement, mais, à l'exception du Faubourg Le Raphaël, moins de mètres carrés par logement. De fait, le caractère compact des quartiers à haute densité comme celui de Vauban réduit d'emblée le besoin en termes de mètres linéaires, mais les mètres carrés supplémentaires illustrent bien la part qui est faite aux piétons dans ces quartiers où les trottoirs, plus larges, sont conviviaux et peuvent accueillir simultanément plusieurs piétons. Par ailleurs, on relève une plus grande quantité de mètres linéaires et de mètres carrés de pistes cyclables dans Le Mesnil. Toutefois, il faut souligner qu'il importe de fournir ces infrastructures dans un contexte qui favorise les déplacements actifs. Rappelons ici que seulement 5% des résidents du Mesnil utilisent leur vélo pour se rendre au travail.

**Figure 33 - Quantité de chaussées, d'aqueduc et d'égouts par logement**



## 7.2 Les coûts des infrastructures

On retrouve, au tableau 4, les coûts au mètre linéaire ou au mètre carré par infrastructures; ce sont ces données qui sont utilisées au tableau 5 pour comparer Vauban à nos sites d'expérience. Ces coûts au mètre linéaire ou au mètre carré ont été tirés du fichier utilisé par la Ville de Québec pour l'estimation des projets du PTI 2009-2011, ajusté pour 2011, et d'un bordereau de soumission.

Selon le Service d'ingénierie de la Ville de Québec, les coûts de construction ou de réfection en milieu dense sont normalement plus élevés en raison des contraintes logistiques : circulation, accès au chantier pour les usagers et les résidents, retards aux heures de pointe pour les camions, espace restreint pour travailler et entreposer les matériaux, état des infrastructures souvent moins bien connu occasionnant des dépenses imprévues. En fait, ces problèmes sont liés à des travaux dans un milieu déjà bâti où il existe des infrastructures d'un certain âge, alors que la présente étude s'intéresse au développement de nouveaux quartiers où plusieurs des contraintes identifiées sont inexistantes ou de moindre importance. Quoi qu'il en soit, nous avons voulu tenir compte, dans notre comparaison entre Québec et Vauban, de l'hypothétique coût plus élevé associé à la densité.

Ainsi, pour Vauban, deux scénarios de coûts sont considérés : l'une à faible coût, l'autre à coût élevé. Par contre, pour Québec, dont les quartiers sont de moindre densité, nous n'avons utilisé que le scénario à coût faible. De plus, nous n'avons pas tenu compte du fait que les rues de Vauban sont moins larges, bien que cela pourrait impliquer un coût de construction moindre pour les chaussées.

Les résultats des calculs effectués avec ces estimés de coûts sont présentés au tableau 5.

**Tableau 4 - Coûts des infrastructures (en dollars)**

	Vauban Scénario 1 et quartiers de Québec	Vauban Scénario 2	Sources des données
<b>Chaussées (m<sup>2</sup>)</b>	82,50	124,30	Estimation PTI
<b>Trottoirs (m<sup>2</sup>)</b>	45	52	Bordereau de soumission remis à la Ville par un entrepreneur
<b>Aqueduc (m)</b>	391	440	Estimation PTI
<b>Egouts (m)</b>	554	774	Estimation PTI
<b>Éclairage (m de chaussées)</b>	110	137	Estimation PTI

**Tableau 5 – Évaluation 1 des coûts des infrastructures, par quartier**

	Vauban Scénario 1	Vauban Scénario 2	Le Mesnil	Faubourg Le Raphaël	Les Méandres	Orsainville NDL	Seigneuriale	St-Émile
<b>Informations générales</b>								
Superficie (ha)	38	38	46	93,7	28	12	41	46
Logements (n)	2000	2000	434	908	412	171	683	588
<b>Quantité totale d'infrastructures</b>								
<b>Chaussée</b>								
mètres linéaires	5356,9	5356,9	8275,5	13623,9	4713,5	1749,4	6156,5	6713
mètres carrés	40525,8	40525,8	88040,5	142250	44929	17505	59 395	65637
<b>Trottoirs</b>								
mètres linéaires	1908	1908	808	5644,4	464,1	421,2	812,9	1526
mètres carrés	13339,6	13339,6	1454,4	9979,1	795,8	758,2	1463,2	2594,2
<b>Aqueduc</b>								
mètres linéaires	8012,4	8012,4	9195,5	7428,9	4831,9	1870,7	6461,7	6886,6
<b>Egout</b>								
mètres linéaires	9674	9674	17802,2	14834,7	8856,3	3344,1	11088	10691,7
<b>Les coûts en \$</b>								
<b>Chaussée</b>								
Pour le quartier	3 343 379	5 037 357	7 263 341	11 735 625	3 706 643	1 444 163	4 900 088	5 415 053
Par logement	1 672	2 519	16 736	12 925	8 997	8 445	7 174	9 209
<b>Trottoirs</b>								
Pour le quartier	600 282	693 659	65 448	449 060	35 811	34 119	65 844	116 739
Par logement	300	347	151	495	87	200	96	199
<b>Coûts aqueduc</b>								
Pour le quartier	3 132 848	3 525 456	3 595 441	2 904 700	1 889 273	731 444	2 526 525	2 692 661
Par logement	1 566	1 763	8 284	3 199	4 586	4 277	3 699	4 579
<b>Coûts égouts</b>								
Pour le quartier	5 359 396	7 487 676	9 862 419	8 218 424	4 906 390	1 852 631	6 142 752	5 923 202
Par logement	2 680	3 744	22 724	9 051	11 909	10 834	8 994	10 073
<b>Coûts éclairage</b>								
Pour le quartier	589 259	733 895	910 305	1 498 629	518 485	192 434	677 215	738 430
Par logement	295	367	2 097	1 650	1 258	1 125	992	1 256
<b>Coûts totaux en \$ par logement</b>	6513	8 739	49 993	27 320	26 836	24 882	20 955	25 316

Au tableau 6, nous jetons un regard plus global sur le coût des infrastructures. Un consultant en évaluation du coût des infrastructures municipales nous a indiqué qu'il évaluait globalement entre 2500\$ et 3500\$ le coût du mètre linéaire de rue, incluant l'asphalte, les bordures, l'aqueduc, les égouts sanitaires et pluviaux, les bornes d'incendie, les regards, les puisards et les bassins de rétention. Il précise que la variation des coûts dépend du diamètre des conduites et du nombre de services résidentiels. Ici encore, nous avons appliqué le coût le plus faible aux quartiers de Québec étudiés et, pour Vauban, les deux scénarios de coût ont été calculés.

Tel que souligné dans la recension de la littérature, l'évaluation des coûts des infrastructures n'est pas un exercice simple et direct (SCHL, 2005). Les comparaisons effectuées ci-dessous visent donc humblement qu'à fournir un ordre de grandeur des coûts découlant d'une faible densité.

**Tableau 6 – Évaluation 2 des coûts des infrastructures, par quartier**

	Vauban Scénario 1	Vauban Scénario 2	Le Mesnil	Faubourg Le Raphaël	Les Méandres	Orsainville NDL	Seigneuriale	St-Émile
<b>Informations générales</b>								
Superficie (ha)	38	38	46	93,7	28	12	41	46
Logements (n)	2000	2000	434	908	412	171	683	588
<b>Quantité de chaussée</b>								
mètre linéaire total	5356,9	5356,9	8275,5	13623,9	4713,5	1749,4	6156,5	6713
<b>Les coûts</b>								
Pour le quartier	13 392 250	18 749 150	20 688 750	34 059 750	11 783 750	4 373 500	15 391 250	16 782 500
Par logement	6 696	9 375	47670	37 511	28 601	25 576	22 535	28 542

### 7.3 L'analyse : la densité influe-t-elle sur les coûts?

L'analyse des tableaux 5 et 6 permet de conclure que la faible densité comporte un coût important.

En faisant le choix d'une faible densité, le coût total en chaussées est aisément triplé (Orsainville\NDL et Seigneuriale), voire quintuplé (Faubourg Le Raphaël) et ce, en supposant qu'il y a un surcoût à construire densément. En l'absence d'un tel surcoût, la faible densité revient de 4 à 8 fois plus dispendieuse qu'une densité moyenne, toujours pour ce qui est des chaussées. Pour l'éclairage, le coût total est de trois à six fois plus élevé, pour les égouts, de 2 à 4 fois, et pour les aqueducs, de 2 à 3 fois. Globalement, le coût des infrastructures en milieu de faible densité est de 2 à 6 fois plus élevé (tableau 6).

En se basant sur ces résultats, on évalue que le choix de construire 2000 logements dans le style Le Mesnil comporte un excédent de coûts dépassant les 100 millions de dollars, versus une construction dans le style «Vauban» (Tableau 7).

**Tableau 7 – Comparaison en infrastructures et en coûts pour un développement de 2000 logements  
Style Le Mesnil versus Style Vauban**

	Style Le Mesnil	Style Vauban	
Densité (Log./ha)	9	53	
Superficie (ha)	222	38	
Chaussée (82,50 \$/m <sup>2</sup> )	405 800 m <sup>2</sup> 33 478 500 \$	40 600 m <sup>2</sup> 3 349 500 \$	
Trottoir (45 \$/m <sup>2</sup> )	6800 m <sup>2</sup> 306 000 \$	13 400 m <sup>2</sup> 603 000 \$	
Aqueduc (391 \$/m)	68 000 m 26 588 000 \$	10 200 m 3 988 200 \$	
Égouts (554 \$/m)	101 800 m 56 397 200 \$	9600 m 5 318 400 \$	
TOTAL	116 769 700 \$	13 259 100	

## 8. Conclusion

L'objectif de la présente étude était d'évaluer l'impact sur la quantité et le coût total des infrastructures de desservir des territoires présentant une faible densité et d'ainsi illustrer que les lotissements offrant de l'unifamilial isolé représentent une dépense importante en termes d'infrastructures et qu'ils «consomment» beaucoup de territoire.

L'étude démontre clairement qu'un modèle de développement axé sur la construction de maisons unifamiliales isolées n'est pas soutenable. Ce mode de développement requiert d'importantes quantités d'infrastructures que les villes peinent à renouveler. Il y a des indices de plus en plus clairs que la fuite en avant des municipalités, qui consiste à élargir l'assiette fiscale par de nouveaux développements, n'est plus possible. La chaîne de Ponzi est sur le point de se briser.

Or, on peut développer autrement. En misant sur la moyenne densité, des économies substantielles sont possibles. Qui plus est, la densité moyenne, lorsqu'elle est intelligemment planifiée, permet d'accroître la qualité de vie. Opter pour la densité moyenne, c'est utiliser de façon responsable et éclairée les deniers publics et le territoire.

## Bibliographie

Brueckner, Jan K. (2000, avril). « Urban Sprawl: Diagnosis and Remedies ». *International Regional Science Review* », no 23, pp.160-171. Sur le site Sage. Consulté le 23 octobre 2010. <http://irx.sagepub.com/content/23/2/160>

Carruthers, John I. (2002, juin). « Evaluating the Effectiveness of Regulatory Growth Management Programs: An Analytic Framework ». *Journal of Planning Education and Research*, no 21, pp. 391-405.

Carruthers, John I. et Gudmundur Ulfarsson (2003). « Urban Sprawl and the Cost of Public Services ». *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 30, p. 503-522.

Communauté métropolitaine de Québec (2010). *Exemple de densité sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Québec*, Québec : CMQ, 36 p.

Essiambre-Philips-Desjardins Associates Ltd. et coll. (1995, 1<sup>er</sup> juin). *Coûts de l'infrastructure associés aux approches traditionnelles et nouvelles en matière d'aménagement*, rapport sommaire préparé pour la Société canadienne d'hypothèque et de logement. Ottawa : SCHL, 33 pages.

Hortas-Rico, M. et A. Solé-Ollé (2010, juin). « Does Urban Sprawl Increase the Costs of Providing Local Public Services? Evidence from Spanish Municipalities ». *Urban Studies*, no 47, pp.1513-1540. \* Première publication le 23 février 2010.

Najafi, M. et coll. (2006, mai). *The Fiscal Impacts of Alternative Single family Housing Densities: Infrastructure Costs*. Rapport no. 2006-2. Michigan : Michigan State University Land Policy Institute, 62 p.

Société canadienne d'hypothèque et de logement (2005, septembre). « Mécanisme d'établissement des coûts visant à faciliter la planification des collectivités durables ». *Le Point en recherche*, série socio-économique 05-023, 6 p.

Vivre en Ville – Regroupement québécois pour le développement urbain rural et villageois (2011). *Pour aller plus loin : s'inspirer des collectivités viables* - Document de Vivre en Ville, réalisé en collaboration avec le CRE-Capitale nationale, 24 p.

Vivre en Ville – Regroupement québécois pour le développement urbain rural et villageois (2011, octobre). *Et si le PMAD ne changeait presque rien ? Pour renverser la tendance : des collectivités compactes, accessibles et de qualité*, mémoire présenté à la Commission de l'aménagement de la Communauté métropolitaine de Montréal, 60 p.