

Comparaison de scénarios de développement résidentiel pour Québec et sa périphérie dans une perspective de développement durable

Sommaire exécutif

Étude réalisée pour le

**Service de la planification et de la coordination de l'aménagement du
territoire, Division de la planification stratégique du territoire**

Ville de Québec

par

**Marius Thériault, Ph.D, François Des Rosiers, Ph.D. et
Marie-Hélène Vandersmissen, Ph.D.¹**



Avril 2017

¹ Marius Thériault est géographe et professeur émérite ; François Des Rosiers est économiste et professeur titulaire au département de Finance, assurance et immobilier de la Faculté des Sciences de l'administration ; Marie-Hélène Vandersmissen est professeure titulaire et directrice du département de Géographie de la Faculté de Foresterie, de Géographie et de Géomatique. Tous trois sont membres du Centre de recherche en aménagement et développement (CRAD) de l'Université Laval.

Avant-Propos et Remerciements

La réalisation de cette étude et la production de ce rapport ont été réalisées grâce à l'étroite collaboration de plusieurs professionnels et cadres de la Ville de Québec et du Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec. Nous tenons à les remercier pour leur appui soutenu, car ce sont leurs contributions qui ont permis de réaliser une étude basée sur des données de première qualité et d'affiner l'interprétation des résultats lors des réunions du comité de suivi. Les paragraphes suivants relatent la nature des contributions à la réalisation de cette étude.

David Duval, conseiller en urbanisme (Division de la planification du territoire, Service de la planification et de la coordination de l'aménagement du territoire, Ville de Québec), a agi comme responsable du projet et procédé à la collecte et à la validation des données de potentiel de logement des municipalités, des données sociodémographiques et du marché immobilier.

Frédéric Brie, directeur de section temporaire gestion des programmes (Bureau de l'habitation, Ville de Québec), a participé au comité de suivi du projet et procédé à la collecte et à la validation des données sociodémographiques et de marché immobilier.

David Lesage, économiste (Division de la planification du territoire, Service de la planification et de la coordination de l'aménagement du territoire, Ville de Québec), a participé au comité de suivi du projet et procédé à la collecte et à la validation des données sur le marché immobilier.

François Trudel, directeur (Division de la planification du territoire, Service de la planification et de la coordination de l'aménagement du territoire, Ville de Québec), a participé au comité de suivi du projet.

Jaime Alejandro Calderon Quintero, conseiller en urbanisme (Division de la planification du territoire, Service de la planification et de la coordination de l'aménagement du territoire, Ville de Québec), a réalisé les calculs de potentiels de logements des secteurs Bourg-Royal et Saint-Augustin-de-Desmaures.

Pierre Desgagnés, conseiller-expert en sociodémographie des transports (Service de l'économie, de la prospective et des stratégies, Direction de la planification, Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec), a fourni les données sur les indices de similarité entre les secteurs et sur les navettes des travailleurs.

1. Objectifs de l'étude

- La présente étude repose sur un modèle statistique développé par les consultants dans un cadre de recherche et vise à comparer des scénarios de développement résidentiel sur le territoire de l'Agglomération de Québec avec des scénarios de croissance en dehors des limites de cette dernière. Dans une perspective de développement durable, ces comparaisons de scénarios doivent intégrer les efforts budgétaires des ménages concernés pour le logement et le transport (complémentarité et d'interdépendance), leurs besoins en motorisation (avec l'objectif de minorer la congestion), l'effet des formes urbaines induites par les types (et la localisation) de développement urbain sur la répartition des parts modales de transport, leur potentiel d'usage des transports collectifs et les prévisions d'émissions de gaz à effet de serre (GES) engendrées par leurs déplacements pour vaquer à leurs occupations quotidiennes dans la région métropolitaine de Québec. Les scénarios doivent atteindre des cibles de viabilité économique et environnementale tout en respectant des critères d'équité et d'efficience.
- Calibré pour la région métropolitaine de Québec, le modèle d'interdépendance élaboré par les consultants intègre plusieurs bases de données publiques et repose sur une simulation détaillée des déplacements effectués par la population de la région. Il permet de considérer simultanément tous les paramètres énoncés plus haut, en plus des profils socioéconomiques (âge, revenu, instruction, taille de famille, statut de propriété) des habitants d'un quartier, dans le but d'évaluer (i) d'une part, la faisabilité économique des options de développement en regard des clientèles ciblées et (ii) d'autre part, les impacts de la localisation et de la conception des développements sur la motorisation des ménages, sur leurs types de mobilité et sur les émissions de GES qui en découlent.

2. Mandat de l'étude

- Sur la base de ce qui précède, le mandat de l'étude consiste à adapter le modèle d'équations structurelles (SEM) développé par les consultants afin d'effectuer des simulations et de comparer des scénarios de développement résidentiel sur le territoire de la Ville de Québec et en périphérie de ses limites, en termes d'impact économique pour les ménages, de motorisation et d'émissions de gaz à effets de serre (GES) liés au transport des personnes (ensemble de la mobilité quotidienne), et ce en tenant compte des choix de mode de transport et des émissions de GES liées à la combinaison mode-itinéraire-nombre de passagers.

- Les scénarios ont été établis en collaboration avec les responsables du projet sur la base de paramètres de localisation des développements projetés, de forme urbaine (densité d'occupation du sol), d'offre de transport collectif et de profil de clientèle visée.

3. Mise en contexte

- Les plus récentes projections réalisées par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) et dans le cadre de l'*Étude de faisabilité du Tramway/SRB de Québec et de Lévis* prévoient une augmentation entre 3 et 14 % et des ménages entre 5 et 15 % pour la période 2016-2036. Pour les besoins de planification de l'agglomération de Québec, la Ville de Québec prévoit une augmentation de la population de plus de 57 000 personnes (9,8 %) et un accroissement de 28 200 ménages (10,3 %) entre 2016 et 2036.
- Il s'agit d'une croissance que le périmètre d'urbanisation actuel serait partiellement incapable de soutenir, ce qui implique d'examiner et de comparer des scénarios d'aménagement urbain qui, en vertu des politiques de la Ville de Québec et des gouvernements supérieurs, doivent répondre à des objectifs de développement durable (et d'équité), tant en termes socioéconomiques qu'environnementaux.
- La demande résidentielle se partage entre, d'une part, les maisons unifamiliales (bungalows, cottages, jumelées et maisons en rangée) et les duplex et, d'autre part, les logements collectifs (locatifs et en copropriété). La répartition entre les deux types de logements évolue selon le cycle de vie des ménages. Chez les ménages appartenant aux groupes d'âge des moins de 25 ans et des 25-34 ans, les logements collectifs dominent largement alors que c'est l'inverse pour les ménages dont l'âge du soutien se situe entre 35 et 74 ans, la part relative des maisons unifamiliales et des duplex culminant à 62 % de la demande totale chez les 45-54 ans. La situation s'inverse par la suite, les logements collectifs redevenant majoritaires chez les 75 ans et plus.
- En transposant ces tendances au niveau des prévisions de ménages selon la méthode du taux de soutien par groupe d'âge, on obtient une répartition de la demande résidentielle par type de logement et par période quinquennale. Sur l'horizon de prévision 2016-2036, le nombre d'unités requises pour satisfaire la croissance de la demande résidentielle dans l'agglomération (28 167) se partagera entre les unifamiliales et duplex et les logements collectifs selon des proportions respectives de 36 % (10 142) et 64 % (18 025).
- Or, selon le 1^{er} Projet de Schéma d'aménagement et de développement révisé (1^{er} PSADR) de l'agglomération de Québec adopté en mai 2016, il n'est pas possible, dans les limites actuelles du périmètre d'urbanisation, d'accueillir

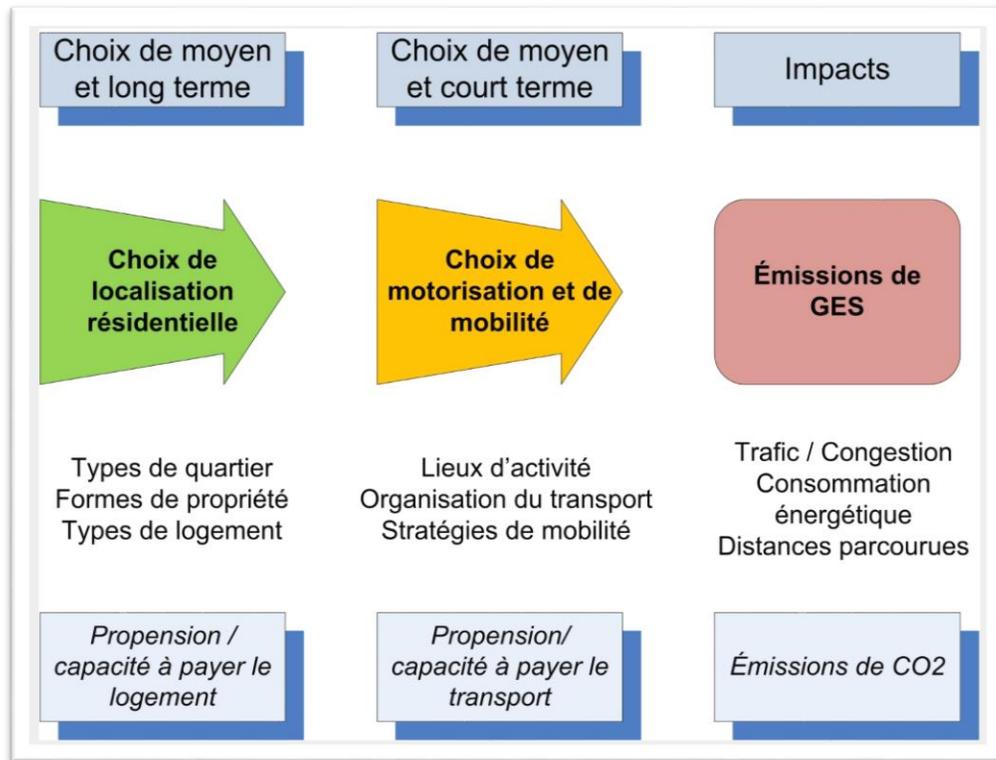
l'ensemble de la demande pour des maisons unifamiliales isolées, jumelées et en rangée et des duplex. Le 1^{er} PSADR prévoit donc des agrandissements du périmètre d'urbanisation des villes de Québec et de Saint-Augustin-de-Desmaures, notamment en zone agricole.

- La question qui se pose ici est la suivante : *compte tenu de la structure de la demande potentielle en matière de logement pour les vingt prochaines années, et en considérant l'ensemble des critères retenus pour l'établissement des scénarios (localisation des développements projetés, densité d'occupation du sol, offre de transport collectif et profil des clientèles) ainsi que leurs impacts économiques et environnementaux, quelles sont les localisations optimales des ménages pour favoriser le développement durable et réduire les émissions de GES ?*

4. Approche analytique

- La procédure d'évaluation de la durabilité des développements résidentiels utilisée ici combine trois types d'éléments : (1) des données mesurées spécifiques de la région de Québec ; (2) des modèles et des simulations visant à établir les relations systémiques entre les faits mesurés et à estimer les effets socioéconomiques et les impacts environnementaux ; et (3) des spécifications de scénarios de développement résidentiel, de facteurs macro-économiques qui affectent le coût prévisible du logement et des transports, ainsi que des critères de viabilité économique et de durabilité visant à comparer et à classer les scénarios.
- Chaque agglomération urbaine est unique et, considérant la complexité des interactions systémiques, il serait très risqué de transposer, sans poser de diagnostic précis, des recettes ou préconisations élaborées dans une autre région, car les contextes physiques, historiques, économiques, sociaux, culturels et politiques ont une influence marquante sur l'évolution des villes. C'est ce qui nous a incités à modéliser le fonctionnement de la région avec des relations statistiques formelles établies à une échelle spatiale locale.
- La modélisation utilise une approche par équations structurales (*Structural Equation Modeling*, SEM) qui permet d'effectuer les liaisons fonctionnelles entre les quatre dimensions du développement durable (environnement, économie, société et équité) et d'identifier les relations significatives entre les variables endogènes et exogènes du système urbain, de calculer des coefficients applicables au territoire de la région métropolitaine de Québec et de comparer les effets prévisibles des divers scénarios de développement en fonction de la localisation et des types de développement urbain.

- La figure suivante illustre le principe de base du SEM : les émissions de GES engendrées par le transport des personnes résultent des choix de court, moyen et long terme en logement et en transport des ménages afin d'atteindre leurs objectifs (qualité de vie, satisfaction, etc.) compte tenu des contraintes physiques, familiales et économiques auxquelles ils doivent s'ajuster. Pour la plupart des ménages, la principale contrainte provient de leur revenu disponible qui conditionne leur capacité à payer pour le logement et le transport. La forme urbaine et la localisation sont des éléments cruciaux.

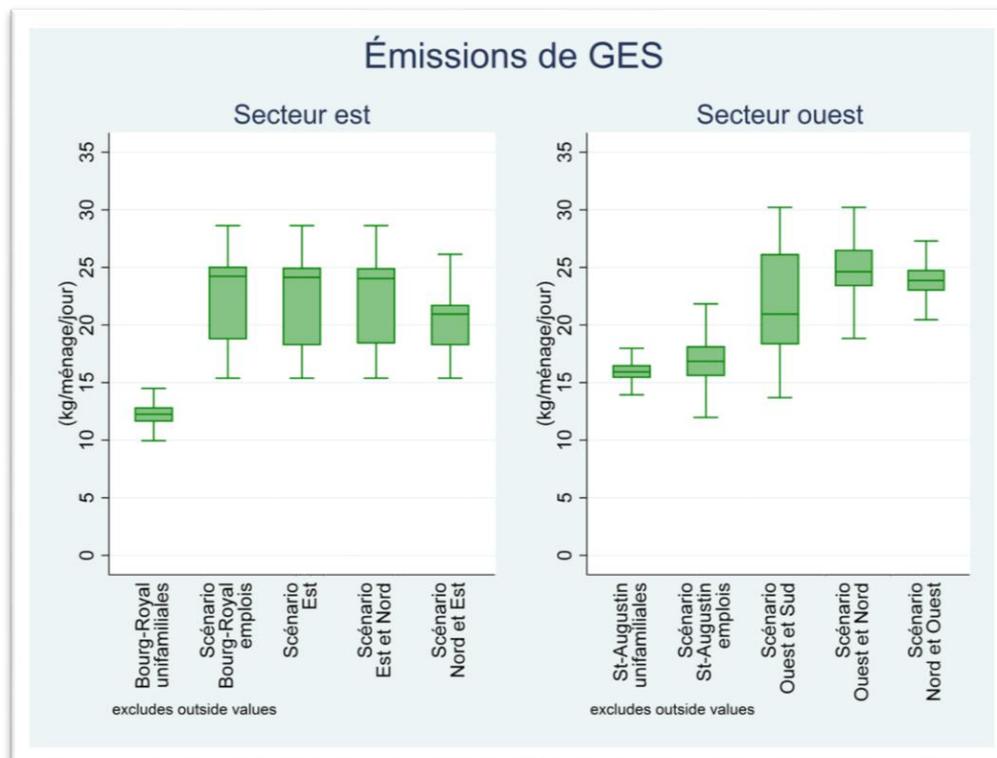


- Le second principe du SEM est que les choix de logement et de transport sont intimement liés et doivent être pris en compte simultanément, ce qui fait qu'on ne peut pas évaluer les impacts environnementaux d'un développement résidentiel sans considérer ses relations avec la dimension transport.
- Le SEM a ensuite été intégré dans une procédure de simulation qui a permis d'évaluer les résultats des divers scénarios avec une approche probabiliste (par randomisation) permettant de distinguer les options qui surclassent significativement les autres (nettement supérieures) et lorsqu'elles sont comparables, de les classer en ordre de performance et de pertinence pour atteindre des objectifs de durabilité.

5. Principaux résultats

- Dans une perspective de développement durable, trois grilles de critères sont utilisées pour comparer les scénarios : (1) économiques ; (2) sociologiques ; et (3) environnementaux. L'analyse combine les points de vue des ménages (effort budgétaire) et de réduction des impacts environnementaux.
- En vertu des critères *économiques*, le scénario de Bourg-Royal (*Secteur Est*) domine totalement les scénarios alternatifs en termes de réduction des coûts de transport et de la motorisation. Certains scénarios alternatifs affichent des coûts de logement inférieurs au développement d'unifamiliales à Bourg-Royal, mais les économies réalisées à ce chapitre sont largement compensées par le supplément de coûts de transport, ce qui confère un avantage économique très significatif au scénario de Bourg-Royal.
- La différence entre les scénarios est moins nette dans le *Secteur Ouest*. Bien que moins compétitif que les alternatives pour les coûts logement, le scénario d'unifamiliales de Saint-Augustin affiche une meilleure performance que les autres pour les coûts de transport, sauf en ce qui concerne le scénario du bassin d'emploi où la combinaison de développements sur la Rive Sud (Lévis – tête des ponts) et à Neuville s'avère aussi avantageuse.
- En conclusion, le scénario de Saint-Augustin surclasse certains scénarios alternatifs de l'ouest, parce que les économies de transport compensent les surcoûts de logement et que le taux de motorisation y est inférieur. La principale exception concerne le scénario du bassin d'emplois qui est plus performant en termes de coûts du logement et réussit à réduire la motorisation. Il faut donc prévoir une forte compétition entre les territoires concernés : Lévis et Neuville versus Saint-Augustin.
- Suite à la prise en compte des critères *sociologiques* (c.-à-d. le taux d'effort des ménages pour le logement et le transport, ainsi que la part modale des déplacements piétonniers), tous les scénarios sont équivalents en termes de transport actif. Dans le *Secteur Est*, les économies en transport du scénario de Bourg-Royal unifamiliales arrivent à compenser largement les économies de logement des scénarios alternatifs de périphérie, laissant même un léger avantage en faveur de l'Agglomération.
- Les constats sont plus nuancés dans le *Secteur Ouest*. Le scénario du bassin d'emploi est équivalent au développement d'unifamiliales à Saint-Augustin. La même conclusion s'applique à la comparaison avec le scénario Ouest et Sud (qui concerne les municipalités du sud-est de la MRC de Portneuf et certains périmètres d'urbanisation à la tête des ponts à Lévis) et Saint-Augustin, car les avantages respectifs en logement et en transport s'annulent.

- L'inclusion des critères *environnementaux* (c.-à-d. les émissions quotidiennes de GES des ménages et les parts modales des déplacements effectués par des conducteurs d'automobile) nous amène à conclure que la réduction des émissions est plus ou moins liée à une baisse des parts modales de l'automobile selon les scénarios, mais que c'est surtout la proximité des aménités urbaines et la baisse des distances associée qui a un impact sur la performance environnementale des développements.



- La figure précédente résume l'impact des divers scénarios de développement sur les émissions de GES. On note que le scénario de Bourg-Royal surclasse largement toutes les alternatives du *Secteur Est* alors que la situation est moins contrastée dans le *Secteur Ouest*. Deux scénarios alternatifs au développement de Saint-Augustin (situés au nord-ouest) sont largement surclassés alors que les scénarios alternatifs du sud-ouest sont soit légèrement moins avantageux au plan environnemental, soit globalement équivalents (bassin d'emplois).

6. Recommandations et plan d'action

- Les recommandations sont en lien avec les résultats de cette étude, tant en ce qui concerne les résultats du SEM que des simulations ayant servi à comparer les scénarios. Elles sont formulées dans une perspective d'optimisation du développement durable et doivent être interprétées en

complémentarité des politiques d'aménagement du territoire en vigueur sur le territoire de l'Agglomération de Québec sans s'y substituer.

- Les simulations tiennent pour acquis que les nouveaux développements seront semblables aux quartiers actuels de densité comparable dans la région métropolitaine de Québec et bénéficieront des améliorations liées aux pratiques urbanistiques actuelles de la Ville de Québec.
- **Recommandation 1** : Dans la mesure où toutes les analyses et simulations indiquent que la hausse des densités résidentielles, la mixité fonctionnelle dans le voisinage immédiat (moins de 1 km) et la proximité des aménités urbaines réduisent fortement les émissions de GES, tout en amenuisant le taux d'effort budgétaire global des ménages pour se loger et se déplacer, nous recommandons de **privilégier les développements centraux de densité moyenne à forte, y compris dans les ensembles de résidences unifamiliales, localisés le plus près possible des pôles d'emploi et d'activité afin de réduire les nuisances liées au transport sur de longues distances**. Dans cette optique, les scénarios de développement à privilégier sont (1) **Bourg-Royal unifamiliales** qui surclasse les scénarios du secteur est sur tous les critères ; et (2) **Saint-Augustin unifamiliales**, *ex aequo* avec le scénario **Saint-Augustin bassin d'emplois** qui sont plus performants que les autres scénarios de la périphérie ouest et nord en termes d'impact environnemental.
- **Recommandation 2** : Les réductions d'émissions de GES dans les secteurs à privilégier sont liées non seulement à leur localisation (proximité des aménités) et à des densités résidentielles plus élevées, mais également à des choix de mobilité plus diversifiés et moins dépendants de l'automobile. De plus, dans une perspective d'équité, il importe de créer des conditions favorables à la baisse de motorisation et au report modal dans les nouveaux ensembles résidentiels afin de permettre aux jeunes familles de compenser le surcoût du logement par des économies en transport. La seconde recommandation consiste donc à **favoriser le déploiement d'offres de transport alternatives diversifiées dans les (et au voisinage des) nouveaux ensembles résidentiels**. Les moyens d'action pour y parvenir reposent sur une adaptation progressive de l'offre de transport en commun coordonnée avec des initiatives du secteur privé comme le développement de coopératives de covoiturage, de taxi et le déploiement de l'autopartage ainsi que de flottes de taxis électriques autonomes qui sont déjà réalité (par exemple, à Singapour et bientôt à Pittsburgh). La mise en œuvre d'environnements résidentiels favorisant les déplacements actifs constitue un

autre moyen d'action qui est déjà préconisé dans les instruments de planification actuels.

- **Recommandation 3** : Les comparaisons économiques et budgétaires que nous avons utilisées dans ce rapport découlent d'une prise en compte simultanée des frais de logement et de transport, considérés à tort tant par les ménages que par les institutions prêteuses comme des composantes budgétaires indépendantes. Comme il s'agit d'un verrou important, nous formulons ici deux recommandations complémentaires portant sur l'information et la sensibilisation :
 - La première consiste à **élaborer des moyens de communication pour informer le grand public des enjeux budgétaires et environnementaux des choix résidentiels en lien avec la mobilité quotidienne** induite. À cet effet, on peut penser à une collaboration d'organismes publics (municipalités, ministères, scientifiques) et privés (organismes communautaires et institutions financières) pour élaborer des outils de communication et de vulgarisation des connaissances développées sur ce sujet.
 - La seconde consiste à entreprendre **des discussions avec les institutions financières et autres intervenants du milieu économique pour les sensibiliser à la problématique des choix imbriqués concernant le logement et le transport et des coûts indirects associés.**

ⁱ Les rectangles représentent les seuils de quartiles ; la ligne centrale, la médiane.