



Tramway de Québec et Lévis Étude de faisabilité

Lot 3 :
Développement | Déplacements | Réseaux |
Rapport final

LIVRABLE 3.1 : PRÉVISIONS ET LOCALISATION
DU DÉVELOPPEMENT

JUIN 2013

Le consortium



setec

Tramway de Québec et de Lévis – Étude de faisabilité – Lot 3

Livrable 3.1

V/Réf. : Dossier P-12-600-04

N/Réf. : 60272877

Juin 2013

Signatures

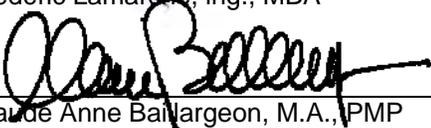
Rapport préparé par : Unsal Ozdilek, Ph.D. Le 21 juin 2013

Avec la participation de :

Mathieu Roy, urb.
Jacques Chénier, urb, M.Urb, MBA
Djemila Hadj-Hamou, urb., M.Urb.
Rozenn Aignel, B. Ing.
Mathieu Bélanger, urbaniste, LEED AP
Marina Fressancourt, géographe
Simon Desrochers, urbaniste-stagiaire

Rapport vérifié par :



Frédéric Lamarche, ing., MBA


Claude Anne Babin, M.A., PMP

Le 21 juin 2013

Le 21 juin 2013

Table des matières

1	Introduction.....	1
1.1	Contexte/Objectifs du livrable.....	1
1.2	Plan du livrable.....	2
2	Méthodologie	3
2.1	Prévision globale.....	3
2.1.1	Revue documentaire.....	3
2.1.1.1	Modèles disponibles de prévision des populations et ménages.....	3
2.1.1.2	Modèle disponibles de prévision des emplois.....	3
2.1.2	Modèles proposés dans la présente étude.....	5
2.1.2.1	Modèle d'interpolation.....	5
2.1.2.2	Modèle géométrique.....	6
2.1.3	Scénarios de croissance et choix du modèle.....	8
2.2	Impact du Tramway sur la croissance	9
2.2.1	Revue documentaire et cas comparables.....	9
2.2.1.1	Revue documentaire.....	9
2.2.1.2	Analyse de cinq cas comparables.....	11
2.2.1.3	Constats tirés des cas analysés.....	13
2.2.2	Effet régional d'une variable tramway dans la modélisation de croissance globale.....	14
2.2.3	Conditions gagnantes d'implantation d'un tramway à Québec.....	15
2.2.4	Hypothèses de croissance à retenir dans le scénario tramway	15
2.3	Modèle de localisation des prévisions.....	16
2.3.1	Recensement et codification des données.....	16
2.3.2	Analyse et allocation d'usages des terrains à développer.....	18
2.3.3	Méthode de localisation des prévisions	21
2.3.3.1	Modèle de calcul des priorités de développement	22
2.3.3.2	Priorités de localisation avec et sans tramway.....	26
2.4	Méthode de prévision des populations localisées par strate d'âge et sexe	29
2.4.1	Le modèle ES-3	30
2.4.2	Sélection du scénario de référence et ajustements initiaux	31
2.4.3	Ajustements régionaux	31
2.4.4	Traduction des prévisions de développement des parcelles en projections démographiques.....	31
3	Résultats de prévision globale	33
3.1	Prévision de la population de la RMR de Québec.....	33
3.1.1	Tendances passées	33
3.1.1.1	Données générales de population et ménages.....	33

3.1.1.2	Immigration	35
3.1.2	Prévisions de population	37
3.2	Prévision des emplois dans la RMR de Québec	39
3.2.1	Tendances passées	39
3.2.1.1	Emploi et population active	39
3.2.1.2	Taux d'activité par tranche d'âge	41
3.2.2	Prévisions d'emplois	42
3.3	Équilibre population/emplois et choix du scénario de croissance.....	44
3.3.1	Justification du scénario de croissance de l'emploi	45
3.3.2	Ajustement du scénario de croissance de population	45
3.4	Estimation des ménages sur la RMR de Québec.....	52
3.5	Ajouts des effectifs des 6 municipalités supplémentaires à la RMR de Québec	54
3.6	Valeurs de croissance retenues pour la localisation	55
4	Localisation de la croissance	57
4.1	Identification et localisation du potentiel de développement.....	57
4.1.1	Potentiels de logements et d'emplois transmis par les villes de Québec et Lévis	57
4.1.2	Potentiel global identifié dans le modèle.....	64
4.1.3	Scénarios de développement et potentiels du secteur Charest	66
4.1.3.1	Scénarios de redéveloppement envisagés	66
4.1.3.2	Scénario de développement retenu	69
4.1.3.3	Conditions de réalisation.....	80
4.2	Localisation de la croissance	81
4.2.1	Localisation actuelle des populations/ménages/emplois	82
4.2.2	Localisation de la demande future sans tramway	83
4.2.2.1	Premiers résultats selon le découpage régional en trois zones	83
4.2.2.2	Localisation en zones de planification (ZP).....	89
4.2.2.3	Comparaison des développements et potentiels	91
4.2.3	Localisation de la demande avec tramway	91
4.2.3.1	Premiers résultats – 3 zones.....	91
4.2.3.2	Effet du tramway sur la localisation dans le corridor des lignes.....	97
4.2.3.3	Localisation en zones de planification (ZP).....	98
4.2.3.4	Développement du secteur Charest.....	101
4.2.3.5	Le secteur Charest : test de sensibilité	104
4.3	Localisation de la population par strate d'âge et sexe	106
4.4	Conclusion de la localisation.....	107
5	Conclusion	109
6	Références	113

Liste des tableaux

Tableau 2-1	Part relative de la demande en habitation.....	19
Tableau 2-2	Agrégation des emplois selon différents secteurs de production.....	20
Tableau 2-3	Liste des variables intégrées au modèle de localisation	24
Tableau 2-4	Estimation des coefficients de priorité pour l’habitation de forte densité	27
Tableau 2-5	Estimation des coefficients de priorité pour les emplois	28
Tableau 2-6	Variations des coefficients de la variable tramway.....	29
Tableau 3-1	Population et ménages – RMR de Québec – 1990-2011	34
Tableau 3-2	Soldes migratoires – RMR de Québec – 2002-2012	36
Tableau 3-3	Croissance de la population, RMR de Québec, 1990-2041	38
Tableau 3-4	Emplois – RMR de Québec – 1996-2011.....	40
Tableau 3-5	Croissance du nombre d’emplois, RMR de Québec, 2011-2041	43
Tableau 3-6	Soldes migratoires – Données passées incluses dans la prévision de l’ISQ.....	48
Tableau 3-7	Soldes migratoires – Données passées issues de recherches.....	49
Tableau 3-8	Structure d’âge des immigrants ajoutés	51
Tableau 3-9	Prévisions de population, ménages et emplois totales (RMR+CMQ)	55
Tableau 3-10	Synthèse des croissances futures à localiser sur le territoire d’étude	55
Tableau 4-1	Superficie en ha de terrains résidentiels disponibles pour la Ville de Québec	63
Tableau 4-2	Développement résidentiel potentiel pour la Ville de Québec.....	63
Tableau 4-3	Potentiel d’emplois pour la Ville de Québec.....	64
Tableau 4-4	Développement résidentiel potentiel pour la Ville de Lévis.....	64
Tableau 4-5	Potentiel d’emplois pour la Ville de Lévis.....	64
Tableau 4-6	Potentiels d’emplois et de logements totaux	64
Tableau 4-7	Potentiels identifiés dans le modèle – Cas sans tramway	65
Tableau 4-8	Écarts entre potentiels des villes et du modèle	66
Tableau 4-9	Potentiels du scénario d’intensification	68
Tableau 4-10	Potentiels du quadrant nord-ouest	75
Tableau 4-11	Potentiels du quadrant nord-est	76
Tableau 4-12	Potentiels du quadrant sud-ouest.....	78
Tableau 4-13	Potentiels du quadrant nord-ouest	79
Tableau 4-14	Synthèse des potentiels du scénario de mutation retenu	81
Tableau 4-15	Localisation actuelle des population/ménages/emplois – Découpage régional en 3 zones	82
Tableau 4-16	Croissance localisée des logements– Découpage régional en 3 zones – sans tramway	83

Tableau 4-17	Croissance localisée des emplois – Découpage régional en 3 zones – sans tramway.....	84
Tableau 4-18	Croissance localisée des logements – par ZP – sans tramway.....	89
Tableau 4-19	Croissance localisée des emplois – par ZP – sans tramway.....	90
Tableau 4-20	Taux de réalisation des potentiels (cas sans tramway).....	91
Tableau 4-21	Croissance localisée des logements – Découpage régional en 3 zones – avec tramway.....	92
Tableau 4-22	Croissance localisée des emplois – Découpage régional en 3 zones – avec tramway.....	93
Tableau 4-23	Effet du tramway sur la localisation hors et dans le corridor des lignes.....	97
Tableau 4-24	Croissance localisée des logements – par ZP – avec tramway.....	98
Tableau 4-25	Croissance localisée des emplois – par ZP – avec tramway.....	100
Tableau 4-26	Développement du secteur Charest – Logements.....	101
Tableau 4-27	Croissance localisée des logements par ZP – secteur Charest – avec tramway.....	101
Tableau 4-28	Développement du secteur Charest – Emplois.....	102
Tableau 4-29	Croissance localisée des emplois – secteur Charest – avec tramway.....	102
Tableau 4-30	Test de sensibilité - secteur Charest – Emplois.....	105
Tableau 4-31	Test de sensibilité - secteur Charest – Logements.....	106

Liste des figures

Figure 1-1	Territoire d'analyse.....	2
Figure 2-1	Schéma des modèles de prévision envisagés.....	5
Figure 2-2	Demande classée en habitations et emplois.....	18
Figure 3-1	Population et ménages – RMR de Québec – 1996-2011.....	35
Figure 3-2	Soldes migratoires – RMR de Québec – 2002-2012.....	36
Figure 3-3	Croissance de la population, RMR de Québec, 1990-2041.....	37
Figure 3-4	Croissance des taux d'activité par tranche d'âge, RMR de Québec, 1996-2011.....	41
Figure 3-5	Croissance des emplois, RMR de Québec, 1990-2041.....	42
Figure 3-6	Taux d'activité futurs retenus.....	46
Figure 3-7	Taux de chômage futur retenu.....	46
Figure 3-8	Vérification de l'équilibre population/emploi – population de référence.....	47
Figure 3-9	Soldes migratoires futurs prévus par l'ISQ (Scénario E).....	48
Figure 3-10	Soldes migratoires futurs retenus.....	50
Figure 3-11	Vérification de l'équilibre population/emploi – population ajustée.....	52
Figure 3-12	Évolution de la taille des ménages.....	53
Figure 3-13	Évolution de la population et des ménages – RMR de Québec.....	54
Figure 4-1	Potentiels de logements identifiés par les Villes de Québec et Lévis.....	59
Figure 4-2	Potentiels d'emplois identifiés par les Villes de Québec et Lévis.....	61

Figure 4-3	Scénario d'intensification.....	67
Figure 4-4	Sous-secteurs des scénarios de mutation	69
Figure 4-5	Vision de réaménagement de l'axe Charest	71
Figure 4-6	Coupe type de tronçon Simple/Saint-Sacrement.....	73
Figure 4-7	Coupe type de tronçon Saint-Sacrement/Verdun.....	74
Figure 4-8	Requalification du quadrant nord-est	76
Figure 4-9	Requalification du quadrant sud-est.....	77
Figure 4-10	Requalification du quadrant sud-ouest.....	78
Figure 4-11	Requalification du quadrant nord-ouest	80
Figure 4-12	Localisation de la croissance – 2011-2041 - Scénario sans tramway	87
Figure 4-13	Localisation de la croissance – 2011-2041 - Scénario avec tramway	95
Figure 4-14	Localisation du secteur Charest par rapport aux ZP.....	99
Figure 4-15	Phasage proposé du développement dans le secteur Charest – horizon 2041	103

Liste des annexes

Annexe 1	Prévisions globales – Aspects théoriques et pratiques
Annexe 2	Note descriptive de la méthodologie de prévision des emplois
Annexe 3	Prévisions de population (4 scénarios)
Annexe 4	Prévisions d'emplois (4 scénarios)
Annexe 5	Note sur l'équilibre population/emploi et structure d'âge de la population future.
Annexe 6	Cartes des potentiels des villes de Québec et Lévis
Annexe 7	Scénarios de développement et potentiels du secteur Charest
Annexe 8	Données de population/emplois récentes par ZP
Annexe 9	Cartes de localisation du développement
Annexe 10	Tableaux de localisation des développement par ZP
Annexe 11	Résultats de localisation de la population du modèle ES-3

1 Introduction

1.1 Contexte/Objectifs du livrable

Le projet de tramway à Québec et Lévis a pour objectif général de consolider et de développer le territoire urbain par l'implantation de deux lignes de tramway. La première suivra une trajectoire est-ouest d'environ 22 km et la deuxième, une trajectoire nord-sud de 6,6 km. Une extension sur le boulevard de la Rive-Sud est prévue entre la 4^{ème} avenue et le boulevard Alphonse-Desjardins (7,7 km).

L'étude de faisabilité du tramway de Québec/Lévis porte sur la faisabilité et les impacts de la mise en place d'un tramway dans les deux corridors considérés; elle est divisée en cinq mandats :

1. La faisabilité technique;
2. Les modes de financement et de réalisation;
3. La prévision des développements/déplacements/réseaux;
4. Les impacts du tramway;
5. Le rapport final.

Le rapport présenté ici se situe spécifiquement dans le cadre du livrable 3.1 de prévision de la demande globale et de sa localisation, inclus dans le mandat 3. Comme spécifié dans le devis, ce livrable permettra d'élaborer ensuite la demande en déplacements, dont l'achalandage du tramway et la circulation automobile, et les impacts du tramway en lien avec le développement et l'aménagement. Les résultats de ce livrable serviront aussi indirectement aux analyses financières et avantages-coûts.

Les principales activités requises dans l'appel d'offres en lien avec le livrable 3.1 sont les suivantes :

- la définition de différents scénarios de croissance de la population, des ménages et des emplois, en validant les équilibres entre ces trois variables;
- la spatialisation des potentiels de développement sur le territoire touché;
- la définition, pour deux périodes, des scénarios de localisation avec ou sans tramway. Ces périodes sont de 2011 à 2026 et de 2027 à 2041.

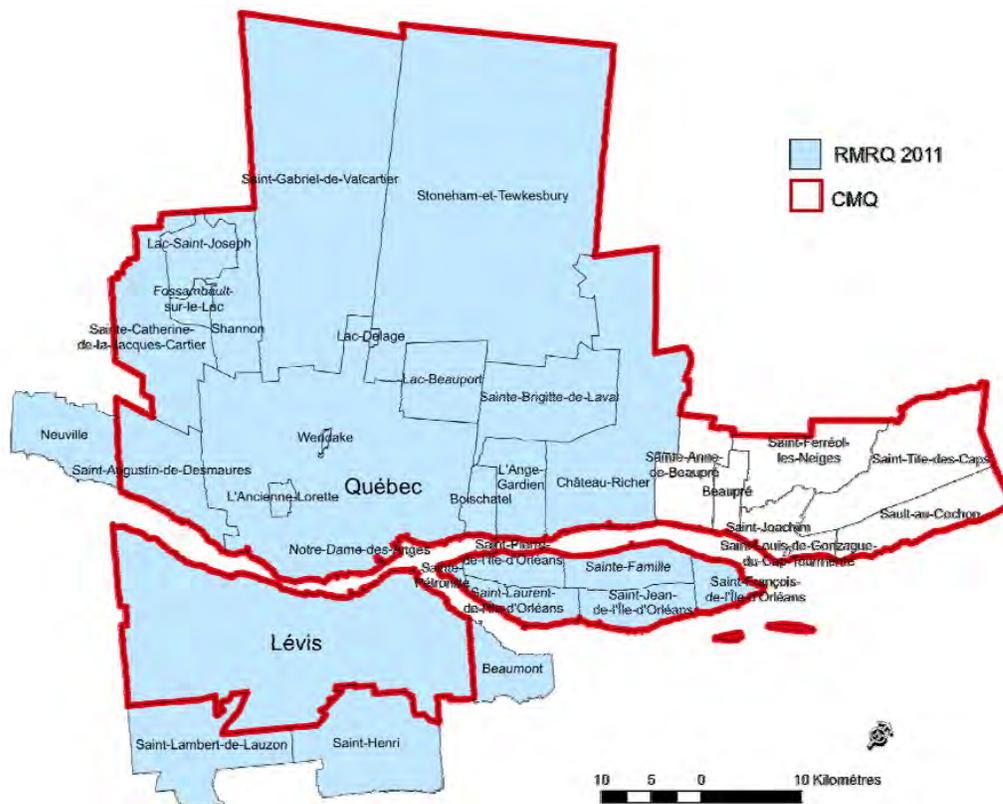
Le territoire de référence utilisé pour les fins d'estimation du développement est présenté à la figure 1-1. Il résulte de la combinaison de celui de la région métropolitaine de recensement de Québec (RMR-Québec) et de la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ).

L'horizon temporel couvert par ce mandat est situé entre 2011-2026 (période sans tramway) et 2026-2041 (période de la mise en service du tramway).

Pour les fins d'études et de prévision des impacts sur cet horizon, deux scénarios seront envisagés. Un premier scénario sans l'existence du tramway et un deuxième avec la présence du tramway. Les résultats des estimations et des localisations seront comparés en fonction de ces deux scénarios.

Les analyses et résultats porteront principalement sur :

- la population et les ménages;
- les emplois;
- la localisation de ceux-ci.

Figure 1-1 Territoire d'analyse

Source : devis

Le développement du secteur Charest entre les rues Verdun et Nérée-Tremblay est considéré comme une des raisons majeures ayant amené au choix du tracé du tramway retenu dans le cadre du Plan de mobilité durable de la Ville de Québec. Selon l'appel d'offres, le choix du boulevard Charest mise sur l'effet structurant du tramway pour dynamiser le marché immobilier et sur le potentiel de redéveloppement des terrains de part et d'autre de cet axe routier. Les potentiels de développement de ce corridor, identifiés dans une étude antérieure, seront validés dans ce livrable. Il sera également question de proposer différents scénarios alternatifs de développement sur la partie du tronçon du tramway située entre la rue Verdun, dans le quartier Saint-Sauveur, et l'intersection des rues Nérée-Tremblay et Jean-Durand, soit une section d'environ 3,8 kilomètres. L'élaboration des scénarios et leur analyse permettront une meilleure appréciation des possibilités de développement le long de ce tronçon du boulevard Charest et, ultimement, le choix d'un scénario à privilégier.

1.2 Plan du livrable

Le présent rapport suivra les étapes suivantes :

- Description de la méthodologie de prévision globale et de localisation, incluant une estimation des impacts d'un tramway sur la croissance (globale ou localisée);
- Résultats de prévision globale en matière de population, de ménages et d'emplois, incluant l'analyse de l'équilibre entre ces trois variables;
- Analyse de la localisation de la croissance, dissociée entre l'estimation des potentiels et la prévision de localisation. Le secteur Charest fera l'objet d'un traitement spécifique dans cette partie;
- Conclusion de l'étude;

2 Méthodologie

La présente partie décrit successivement la méthodologie de prévision globale, l'analyse des impacts d'un tramway sur la croissance (globale ou localisée) et enfin la méthodologie de localisation.

2.1 Prévision globale

Cette partie traite successivement de la revue documentaire effectuée afin de recenser les différentes théories et méthodes de modélisation disponibles en matière de prévision globale. Par la suite, deux méthodes de prévision proposées sont décrites. L'élaboration des scénarios de croissance résultant des deux modèles est finalement présentée.

2.1.1 Revue documentaire

Une revue documentaire a été entreprise afin de recenser les modèles de prévision pouvant servir de base à la démarche de prévision de population/ménages et d'emplois.

Cette revue documentaire est présentée en annexe 1. Elle décrit également successivement les différents modèles recensés ainsi que les différentes méthodes d'interpolation de tendances historiques qui seront utilisées dans les prévisions du présent mandat.

La présente partie présente cependant plus en détail quelques modélisations disponibles au Québec pour la prévision de la population, des ménages et des emplois.

2.1.1.1 Modèles disponibles de prévision des populations et ménages

Les modèles de projection de la population et des ménages recourent en général à deux approches : une approche statistique et une approche démographique. L'approche statistique fait usage de différentes techniques qui utilisent des données observées sur la population (ou ménages) pour projeter les estimations dans le futur. Le modèle statistique peut recourir à une technique d'interpolation ou d'extrapolation pour projeter la population à partir des tendances observées. Il peut aussi être économétrique en intégrant des variables explicatives qui sont supposément déterminantes de la population et des ménages dans le futur. Quant à l'approche démographique, elle repose principalement sur la méthode de composantes intégrant des caractéristiques relatives à la population et aux ménages telles que les naissances, les décès, l'immigration, etc. Cette méthode est décrite en annexe 1.

2.1.1.2 Modèle disponibles de prévision des emplois

Le choix des modèles utilisés pour la prévision des emplois dépend essentiellement de la disponibilité des données historiques et actuelles, mais aussi des usages qu'on prévoit en faire. Deux approches complémentaires peuvent être employées pour la prévision des emplois : une approche basée sur la prévision de la population, et une approche découlant des données historiques et présentes sur l'offre et la demande futures par métier.

La plupart des pays utilisent des modèles de projection de l'emploi à court terme (moins de 5 ans) et à moyen terme (moins de 20 ans). Dans leur version avancée, les modèles de prévision comportent deux blocs de paramètres, relatifs à la population prédite et aux données en offre et demande de différentes industries.

La prévision des emplois est orientée essentiellement sur la « demande d'expansion », c'est-à-dire les nouveaux emplois par métier. Il y a aussi une composante de la prévision qui porte sur la « demande de remplacement », c'est-à-dire les ouvertures d'emploi qui résulteront du fait qu'une partie des effectifs ne fera plus partie de la population active. Cette demande découle donc des départs en retraite, mais aussi d'autres raisons (décès, délaissement, éducation, émigration...). L'évolution de l'offre de travail est souvent analysée à travers l'insertion

des jeunes sortant du système éducatif. Dans certains cas, l'immigration est intégrée comme un autre paramètre déterminant. Par ailleurs, la mobilité professionnelle fait parfois partie des modèles prévisionnels.

« La demande d'expansion par métier est projetée selon une méthode matricielle : la projection par secteur d'activité est déclinée par métier à l'aide d'une matrice dont les coefficients représentent la répartition par métier des différents secteurs (poids d'un métier i dans une localisation j). Les coefficients de la matrice d'estimation peuvent varier en fonction de l'évolution des tendances passées, par secteur d'activité. Le plus souvent, les projections à partir de ces matrices sont basées sur les méthodes d'extrapolation ou d'interpolation des tendances, en utilisant différentes techniques de séries temporelles. Le choix d'extrapoler les tendances passées est souvent adopté par commodité, parce que les données disponibles ne permettent pas d'envisager une approche économétrique détaillée par variables explicatives. Le choix des méthodes d'extrapolation ou d'interpolation se justifie aussi par le fait que les projections basées sur les tendances reflètent bien les changements introduits dans les matrices de poids. » (Omalek, 2008).

« Le système de projection des Professions (SPPC ou COPS en anglais) est développé par le ministère des Ressources humaines et du Développement social du Canada (RHDSO). Les prévisions sont mises au point par la division de la prévision et de l'analyse du marché du travail et des compétences. Les projections sont habituellement sur 10 ans, également commentées à 5 ans. On retrouve des mises à jour annuelles et des rapports d'analyse publiés tous les 2 ans. Les projections sont faites au niveau national, puis déclinées au niveau provincial et au-delà » (Omalek, 2008).

Le modèle utilisé dans ce système tient compte de deux types de paramètres, l'un relatif à la demande de travail (demande d'expansion et de remplacement) et l'autre à l'offre de travail. Au final, la projection du nombre d'offres d'emploi par profession est confrontée à la projection du nombre de nouveaux chercheurs d'emplois (demande de travail). Selon la profession, le nombre d'emplois pourra s'exercer à la hausse ou à la baisse en fonction de la demande de travail projetée qui peut être inférieure ou supérieure à l'offre. Les données utilisées proviennent des comptes nationaux (pour les projections d'emploi par secteur d'activité), d'enquêtes sur la population active réalisées auprès de 60 000 ménages environ (EPA), du recensement de la population et des enquêtes sur les étudiants réalisées par Statistique Canada (Lapointe et al., 2006; Dunn, 2006).

Les projections par secteur d'activité s'appuient sur un scénario macroéconomique global, fournissant une projection à moyen terme de l'emploi total, répartie selon 33 industries (secteurs d'activité). Le regroupement des industries est basé sur le SCIAN (Système de classification des industries de l'Amérique du Nord). Le scénario macroéconomique global est présenté en partenariat avec le Conference Board du Canada (CBoC). Un scénario final est mis au point, tenant compte des données actuelles et des tendances structurelles à venir quant à l'offre de travail, la productivité du travail et les composantes de la demande. Les projections d'emplois sont déclinées par métier à l'aide d'une matrice dont les coefficients représentent la répartition par métier des différents secteurs (la classification des métiers se fait en 25 groupes de métiers et 140 professions). La projection au niveau provincial fait intervenir un scénario macro-économique propre à chaque province, et une décomposition de l'emploi par secteur d'activité et profession peut être très détaillée (Archambault, 1999).

Emploi-Québec, agence rattachée au ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale, fait chaque année des prévisions du marché du travail à moyen terme (5 ans) et à long terme (10 ans). Ces prévisions portent sur l'emploi par industrie et par profession, de même que sur la participation au marché du travail et sur le chômage. Elles se fondent sur les mêmes prévisions économiques à moyen et à long termes du Conference Board du Canada, notamment celles qui touchent la consommation des ménages, les dépenses gouvernementales, les investissements privés et publics, les exportations et les importations, ainsi que l'évolution du taux de change.

Les seules projections du nombre d'emplois à long terme sont celles d'Emploi-Québec. Les perspectives produites récemment à long terme entre 2011-2020 du marché du travail au Québec donnent un aperçu de l'évolution de l'emploi au Québec au cours des prochaines années. Ces perspectives se basent sur un ensemble d'hypothèses, les données du CBoC, les prévisions de croissance à long terme de l'économie québécoise et sur l'évolution démographique prévue. Dans notre démarche prévisionnelle des emplois, nous faisons usage de ces projections.

2.1.2 Modèles proposés dans la présente étude

La prévision de la population et des emplois a été réalisée avec deux modèles distincts. Un premier modèle de prévision fait usage des techniques d'interpolation et un deuxième modèle utilise une approche géométrique innovée pour les fins de cette étude. L'usage des deux modèles pour l'estimation de la population, des ménages et des emplois permet de générer des résultats qu'on peut comparer et valider selon ces deux modèles différents.

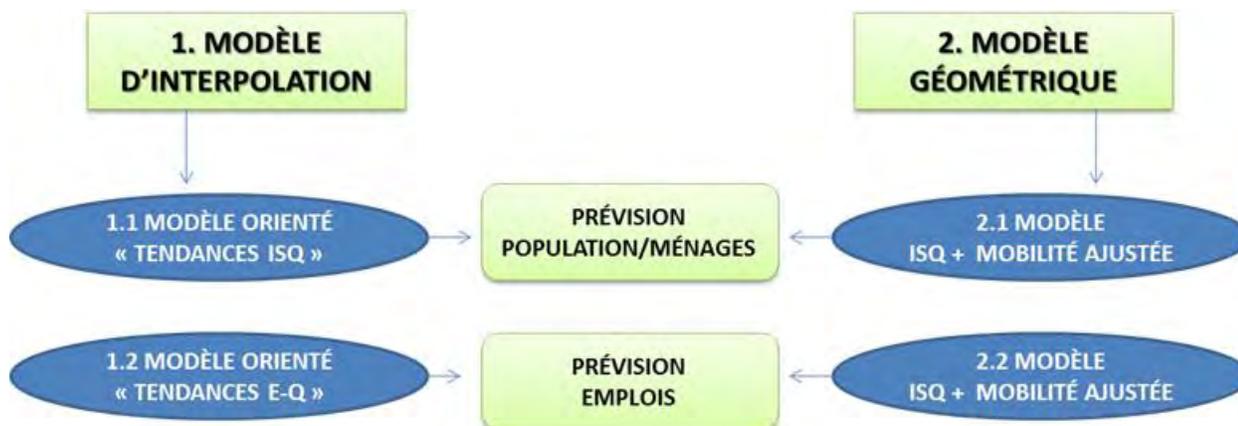
Le modèle prévisionnel par interpolation estime les projections en population/ménages et emplois à partir des projections respectives de l'ISQ et d'Emploi-Québec. Il complète enfin les projections des deux sources pour les années restantes de l'horizon considéré dans cette étude. En effet, l'ISQ fournit des projections détaillées de la population et des ménages entre 2012 et 2036, et Emploi-Québec rend disponibles, quant à lui, les projections d'emplois entre 2012 et 2020 (à l'échelle régionale jusqu'en 2016 et à l'échelle provinciale par la suite). Le modèle d'interpolation sert finalement à prolonger les projections jusqu'en 2041 dans les deux cas.

Le modèle d'interpolation reste tendanciel et omet les réalités socio-économiques qui peuvent faire varier les résultats des estimations dans le futur. C'est pourquoi un deuxième modèle a été élaboré, qui tient compte aussi des résultats de l'ISQ et d'Emploi-Québec, mais qui y apporte une correction appréciable par l'intégration de déterminants socio-économiques au niveau des RMR. Ce modèle propose une approche de traitement par une distance géométrique de similitude et dissimilitude entre les RMR du Québec.

Pour chacun des modèles, plusieurs techniques de modélisation ont été employées pour la préparation des données et des coefficients nécessaires comme intrants au modèle. L'usage de la régression linéaire multiple, les calculs statistiques en distances et proximités, notamment par l'usage des Systèmes d'information géographique (SIG), les codifications mathématiques de divers paramètres, etc. se sont avérés nécessaires et utiles.

Comme l'illustre la figure suivante, chacun des modèles est utilisé deux fois selon qu'il prévoit les populations/ménages ou les emplois.

Figure 2-1 Schéma des modèles de prévision envisagés



2.1.2.1 Modèle d'interpolation

Comme souligné précédemment, pour la prévision de la population et des ménages, le modèle d'interpolation (Modèle orienté ISQ) utilise les données historiques (de 1991 à 2011) et les projections (de 2012 à 2036) de l'ISQ. Quant à la prévision des emplois, la même approche (Modèle orienté E-Q) est appliquée avec les données historiques (de 1991 à 2011). À partir de ces deux sources d'information, les deux modèles font des estimations pour les années manquantes jusqu'à l'horizon 2041.

Cette approche est uniquement tendancielle. Elle applique différentes techniques d'interpolation polynomiale, de type *Spline* ou *Hermite* ou une transformation de *Fourier*, choisies en fonction des tendances observées. Comme ces techniques ont été décrites en annexe 1 et que leur application est bien connue dans le domaine, nous ne nous attarderons pas plus sur ce modèle de base, conçu comme une alternative pour comparer et vérifier les résultats obtenus dans le modèle géométrique.

2.1.2.2 Modèle géométrique

Ce second modèle vise à intégrer un indice de correction dans l'équation prévisionnelle pour tenir compte des variations possibles dans les paramètres socio-économiques de mobilité interrégionale. Ce modèle, défini ici comme « modèle géométrique », utilise, en plus de l'effet des tendances, les paramètres contextuels socio-économiques avec l'objectif de mieux estimer les changements probables de population, de ménages et d'emplois.

Rappelons que les estimations de l'ISQ et d'Emploi-Québec intègrent en quelque sorte les interactions entre les régions, notamment, par le biais des matrices de mobilité. Ces matrices génèrent des coefficients de probabilité sur les mobilités à partir de leur tendance observée pour différentes régions. Toutefois, cette approche prend isolément chacune des régions, sans tenir compte de leurs forces et interactions sur la base des paramètres socio-économiques de mobilité. Autrement dit, cette alternative tendancielle reste muette sur le sens et l'ampleur des paramètres qui causent la mobilité entre les régions. La probabilité totale estimée par les tendances est projetée dans le futur en espérant que les effets sur la mobilité demeurent constants, comme observés dans le passé.

Il serait intéressant de connaître la force des paramètres importants et leur effet sur la mobilité entre diverses régions. Dans notre approche, nous élaborons donc une autre alternative pour estimer et intégrer ces effets, en plus de la considération des tendances de population, de ménages et d'emplois. Dans cette perspective, notre approche reste dans le cadre méthodologique fondamental de l'ISQ à la différence qu'elle exprime et intègre différemment la part d'explication des variables socio-économiques. Comme noté plus haut, le cadre de référence de l'ISQ se base sur un ensemble de variables démographiques qui sont assez stables et prédictibles, contrairement à l'effet de la mobilité entre les régions.

Le modèle géométrique repose sur un ensemble d'hypothèses et de propositions, résumées comme suit :

1. *Les mouvements entre les régions au Québec (RMR et hors-RMR) sont causés principalement par des déséquilibres entre les caractéristiques socio-économiques; le déséquilibre pouvant être exprimé par une distance géométrique de similarité/dissimilarité.*
2. *La convergence des caractéristiques socio-économiques entre les RMR vers un coefficient de similarité (qui tend vers zéro) ne devrait pas engendrer de mobilité; dans le cas contraire, c'est-à-dire lorsque le coefficient de dissimilarité s'accroît; la mobilité tend à être justifiée.*
3. *L'orientation de la mobilité dépend de deux types de dissimilarités : Dissimilarité négative (DN) et Dissimilarité positive (DP). Une région d'un coefficient de dissimilarité négative est susceptible de perdre sa population, ses ménages et ses emplois au profit d'autres régions de meilleur positionnement socio-économique.*
4. *La mobilité dépend d'un seuil décisionnel selon l'ampleur, la fréquence et la durée des dissimilarités socio-économiques entre les régions.*
5. *Les facteurs déterminant la mobilité n'ont pas tous les mêmes degrés d'effet sur la décision; certains s'avèrent plus importants que d'autres.*

À partir de ces hypothèses, nous pouvons proposer un modèle pour quantifier l'effet de la mobilité. Ce modèle se base sur une « distance géométrique ». Dans ce système d'équation, à titre d'exemple, considérons deux régions (région i et j) et deux de leurs variables caractéristiques importantes comme le revenu moyen des ménages et le PIB. Le calcul de leur distance totale en fonction de ces deux variables peut se faire par l'équation suivante :

$$d_{ij} = \sqrt{(\text{Revenu}_i - \text{Revenu}_j)^2 + (\text{PIB}_i - \text{PIB}_j)^2} \quad \text{où } d_{ij} = \text{distance géométrique entre la région } i \text{ et } j.$$

Si ces deux régions se ressemblent en tout point, incluant ces deux variables, la distance géométrique totale serait nulle. Dans le cas contraire, cet indice suggère une dissimilarité, et par là, une explication à la mobilité.

Nous identifions et retenons l'échelle géographique des régions suivantes :

- RMR de Montréal;
- RMR de Québec;
- RMR de Gatineau;
- RMR de Saguenay;
- RMR de Gatineau;
- RMR de Trois-Rivières;
- RMR de Sherbrooke;
- Hors-RMR.

On a tenté, sans succès, d'établir des corrélations significatives entre les valeurs moyennes des variables socio-économiques et les croissances d'emplois pour la région dénommée « Hors-RMR ». En effet, la région Hors-RMR n'est pas statistiquement traitable car elle regroupe un ensemble de sous-régions disparates. Ceci étant, cette région n'a pu être intégrée dans le modèle.

Pour chacune de ces RMR, l'étape préparatoire requiert qu'on identifie et retienne aussi un ensemble de paramètres socio-économiques les plus importants, entre les années de référence qui sont de 1991 à 2011 :

1. *Nombre total de logements existants*
2. *Nombre de ventes totales de logements*
3. *Prix moyen des logements*
4. *Total des mises en chantier*
5. *Logements achevés non écoulés*
6. *Taux d'inoccupation des logements*
7. *Besoin en logement des ménages*
8. *Taux de propriétaires et de locataires*
9. *Loyer moyen*
10. *Taux hypothécaire (5 ans)*
11. *Population active et nombres de ménages*
12. *Immigration internationale*
13. *Immigration interprovinciale*
14. *Migration nette*
15. *Emplois (en nombre)*
16. *Taux d'activité*
17. *Taux de chômage*
18. *Revenus médians des ménages*
19. *Rémunération (salaire en milliers de \$)*
20. *PIB (en M \$ constants)*

Lorsque les informations sur ces 20 paramètres ont été collectées et traitées, l'étape suivante a été de les estimer jusqu'en 2041 selon leur tendances passées. Ces calculs ont été réalisés par l'usage des techniques

d'interpolation appropriées, notamment de *Spline*, *Hermite* et *Transformation de Fourier*. Pour le calcul des distances géométriques, toutes les variables sont normalisées entre les valeurs 0 et 1.

Parmi cette liste de variables régionales, certaines contribuent à un poids d'attraction (interaction totale positive), d'autres de répulsion (interaction totale négative). Nous avons donc calculé séparément leur effet, exprimé par une distance négative ou positive.

Un calcul de régression linéaire multiple est ensuite appliqué pour estimer la corrélation (et ses coefficients) entre les distances géométriques et la croissance passée (de population ou d'emplois). Le résultat de la régression permet d'estimer la croissance de la première année future considérée, en population ou en emplois. Une itération supplémentaire, incluant les années passées et la première année future, permet alors de calculer une nouvelle régression linéaire et de déduire la croissance de la seconde année future et ainsi de suite pour toutes les années futures.

Cette démarche est appliquée pour prévoir la population, les ménages et les emplois entre 2011 et 2041. À noter que lorsqu'on prévoit la population pour la RMR de Québec, la variable population totale de la liste présentée plus haut est retirée des estimations pour ne pas biaiser les résultats. Le même raisonnement est appliqué pour les emplois (la variable Emplois est supprimée dans la prévision géométrique des emplois).

Une note descriptive de la méthodologie de prévision des emplois par la méthode géométrique a été produite en cours d'étude. Elle est incluse au présent rapport en annexe 2.

L'originalité de cette approche provient du fait qu'on exprime l'effet de mobilité par les paramètres socio-économiques, qui sont eux-mêmes prévus par une technique d'interpolation.

2.1.3 Scénarios de croissance et choix du modèle

Pour chaque méthode de prévision (2), nous avons deux niveaux de croissance, un faible et un fort, menant ainsi à quatre scénarios de prévisions.

Nos prévisions seront comparées à celles de l'ISQ et d'E-Q. Dans cette perspective, nous utilisons aussi deux scénarios qui s'alignent sur les définitions de l'ISQ en ce qui a trait à la population et aux ménages. Les résultats des deux modèles sont donc présentés par un premier scénario proche des prévisions de référence de l'ISQ (scénario –A de l'ISQ) et un deuxième scénario plus optimiste (scénario –E de l'ISQ). Compte tenu du fait que les prévisions de référence de l'ISQ ont été en général plus basses que les résultats observés, on qualifie ce premier scénario de « faible » et le second de « fort ».

Les principales différences entre les quatre scénarios sont les suivantes :

a) Prévisions de population :

- Le modèle d'interpolation fort s'appuie sur les prévisions de l'ISQ-scénario E qu'il prolonge de 2036 à 2041.
- Le modèle d'interpolation faible s'appuie sur les prévisions de l'ISQ-scénario A qu'il prolonge de 2036 à 2041.
- Le modèle géométrique fort n'utilise pas de variables démographiques et exclut donc les variables 11 à 14 de la liste citée en 2.1.2.2.
- Le modèle géométrique faible inclut les variables démographiques et donc notamment la population active, qui est elle-même dérivée du scénario de l'ISQ-scénario-A.

b) Prévisions d'emplois :

- Le modèle d'interpolation fort s'appuie sur les données passées et les prévisions d'Emploi-Québec qu'il prolonge de 2016 à 2041 (en s'alignant aussi sur les prévisions provinciales disponibles entre 2016 et 2020).
- Le modèle d'interpolation faible s'appuie sur l'évolution historique de la population active entre 1990 et 2012.

- Le modèle géométrique fort n'utilise pas de variables démographiques et exclut donc les variables 11 à 14 de la liste citée en 2.1.2.2.
- Le modèle géométrique faible inclut les variables démographiques, notamment la population active, qui est elle-même dérivée du scénario de l'ISQ-scénario-A.

Le choix du scénario de prévisions sera effectué au cours de l'analyse des résultats. La démarche de vérification de l'équilibre population/emploi nous amènera en effet à choisir une combinaison de prévisions de population et d'emploi qui soient compatibles et éventuellement à ajuster légèrement une des deux prévisions retenues. Cette démarche sera décrite dans la partie 3.

2.2 Impact du Tramway sur la croissance

2.2.1 Revue documentaire et cas comparables

Les cas comparables de tramways implantés dans d'autres villes permettent d'éclairer l'analyse et de l'alimenter sur les effets du tramway sur la croissance régionale de Québec et sur la localisation de la croissance à l'intérieur de l'agglomération. Une première partie recense les enseignements issus de la documentation théorique sur le sujet, alors qu'une seconde partie fait la synthèse des analyses de cas comparables effectuées dans le cas du livrable 4.2.

2.2.1.1 Revue documentaire

Depuis au moins un demi-siècle, plusieurs villes en Amérique du Nord ont opté pour le tramway comme système de transport. Aujourd'hui, plus de 50 États aux USA fournissent des moyens de transport public de type tramway (Joshi et al, 2006). Les premiers systèmes étaient des véhicules légers sur rails (trolleys, trams ou « streetcars »), qui partagent la rue avec d'autres moyens de transport, par exemple les automobiles. Ce genre de systèmes existe à San Diego, à la Nouvelle-Orléans, Phoenix, Charlotte (N.C.). L'autre type de véhicules légers sur rails est constitué de trains multi-véhicules qui opèrent sur leur voie réservée et séparée, comme on en trouve à St-Louis, Portland, Pittsburgh, San José et Buffalo.

Depuis l'existence de ces systèmes de transport, à l'instar d'autres types, beaucoup d'agents s'intéressent à connaître le type et l'ampleur d'impacts reliés à leur insertion dans le milieu urbain, en ce qui a trait aux activités socio-économiques, à la valeur des propriétés et à l'environnement en général. Plusieurs études ont été menées pour étudier et mesurer ces impacts. Ces études emploient des méthodes et modèles qui ont évolué progressivement. Les variables qu'elles considèrent ont aussi connu une évolution, comme le choix et le type des variables explicatives.

Lorsqu'on parcourt cette littérature, la première observation porte sur les différences notables quant aux objectifs visés et aux méthodes employées. Par conséquent, il faut s'attendre au fait que les résultats puissent changer, sans laisser la possibilité d'avoir une bonne base de comparaison. En plus des variations dans les objectifs et les types de modèles utilisés, on remarque que la comparabilité des analyses est altérée par les variations introduites dans les types de données, lieux géographiques, périodes d'analyses prises en compte, modes de transport étudiés, types d'usages urbains pris en compte, etc.

Malgré ces variations, la littérature sur les impacts mesurés des transports et en particulier de projets de tramways demeure instructive. Cette section cite les résultats de quelques études connues ailleurs qu'au Québec dans le domaine.

La littérature consultée supporte en général la théorie selon laquelle un meilleur accès aux tramways procure l'augmentation de l'activité socio-économique et de la valeur des propriétés immobilières. Par ailleurs, le consensus va dans le sens que ce type de transport favorise une forte densification en développement urbain. Les impacts ne se répercutent pas seulement sur les activités ou unités touchées, mais ils engendrent une dynamique qui va au-delà du voisinage immédiat. Inversement, la littérature consultée indique aussi parfois que

ce type de transport peut engendrer des effets nuisibles sur différents usages urbains tels que la promiscuité, le bruit, la perte d'intimité ou de sécurité.

Les effets de développements économiques des systèmes de tramway peuvent se distinguer à deux niveaux d'échelles géographiques, soit les niveaux interrégional et intrarégional (local). La croissance régionale peut être stimulée si le système de transport en commun améliore significativement la productivité régionale. Le problème qu'introduit ce niveau de considération est relatif à l'incertitude d'une comparaison entre régions, avant et après l'introduction d'un tel système. En fait, cette incertitude est liée aux développements parallèles que peuvent introduire les autres régions à des moments différents dans le temps. La littérature étudiée demeure très vague et généralement théorique à ce niveau d'analyse. Toutefois, à l'échelle d'impacts locaux, autour des stations et de la voie du tramway, les études proposent quelques mesures et résultats appréciables.

Au niveau local surtout, les investissements en projets de tramway semblent se capitaliser positivement, en s'exprimant généralement par l'expansion des services et l'amélioration de la mobilité. Si l'on retient les impacts des tramways à long terme, les effets s'avèrent bénéfiques sur plusieurs aspects, qu'on peut distinguer et lister, entres autres, comme suit :

- Densification : considérée comme socialement et naturellement bénéfique (moins d'usage de terrains, d'effets reliés à l'étalement urbain, plus d'opportunités d'emplois, etc.);
- Réalisation d'économies pour les usagers : gains en réduction du temps de transport, économies de transport, amélioration et fiabilité du système de transport ou meilleure sécurité;
- Priorité aux transports publics : nouveaux usagers acquis par les changements positifs des différents modes de transports collectifs et/ou réduction de la congestion;
- Augmentation de la productivité économique : l'activité commerciale bénéficie de la diminution des coûts de transport et d'un meilleur accès à la main-d'œuvre;
- Impacts positifs directs en investissement : les investissements en tramway favorisent la création d'emplois et l'achat d'équipements et de services. L'opération de ce système génère et supporte les emplois reliés tout comme la création de services en lien avec les opérations continues;
- Externalités positives (qualité de l'air);
- Développement des terrains et augmentation de la valeur des propriétés.

Lorsqu'on s'attarde aux études qui tentent de mesurer l'impact spécifique associé au tramway, des enseignements intéressants supportent cette liste générale de bénéfices. Par exemple, à Portland, Sacramento, San Diego et Santa Clara en Californie, des analystes notent que les propriétés adjacentes voient s'accroître leur valeur moyenne de 2 à 18 % (Al-Mosaind Musaad et al, 1993; Armstrong, 1994; Landis et al, 1994; Landis et al, 1995; Weinstein et Clower, 1999; Cervero et Duncan, 2002). Quant à l'usage commercial, il apparaît que la prime additionnelle se situe entre 4 et 30 % dans le cas de Santa Clara, Dallas, Washington, Atlanta et San Francisco (Nelson, 1992; Cockerill et Stanley, 2002).

Malgré une légère perte d'emplois dans les centres villes de Chicago et Washington, Cervero (1995) montre qu'une proportion significative de création de nouveaux emplois et de relocalisation d'autres emplois, provenant d'ailleurs à travers la ville, se concrétise autour du corridor de tramway. Il est clair que l'augmentation de la densité et une mixité des utilisations du sol favorisent l'usage du transport par tramway. Quelques études réalisées en 1990 montrent que les emplois et l'habitation « se courtisent » dans le but d'améliorer l'accès et la réduction aux transports.

Par exemple, à Portland en Oregon, Nelson et Nygaard (1995) notent que les variables les plus déterminantes en demande de transport étaient la densité en habitation et emplois par acre. Ces deux variables à elles seules permettent de prévoir 93 % de la variation en demande en transports. Les études réalisées par Guiliano (1991), Wachs et al (1993), Levinson et Kumar (1994) et Frank et Pivo (1994) allaient dans le même sens. Par ailleurs, l'étude *Transit Cooperative Research*, réalisée par *Federal Transit Administration* (2000), qui considère des données sur 19 exemples de tramways, permet de constater une forte corrélation entre un type d'usage donné et la présence d'une voie de tramway. Par exemple, la présence et la densité d'emplois commerciaux est plus élevée par rapport à un usage résidentiel faible densité.

Un bon nombre d'études s'intéressent aux impacts du système de transport ferroviaire sur les prix des propriétés et l'activité commerciale en général. Basés habituellement sur l'usage des modèles de type hédonique (par des régressions multiples), les résultats de ces modèles proposent des impacts variables avant, pendant et après l'ouverture des lignes de transport. Ainsi, les prix des propriétés se trouvent augmentés significativement tout comme la densité de différents usages, notamment les activités commerciales et industrielles. Les résultats proposent que ces impacts se modélisent différemment en fonction de l'usage, de la proximité et de l'accès aux points de services en transport (Armstrong, 1994; Bowes et Ihlanfeldt, 2001; Keyongsu et Lahr, 2012). Des expériences ont été décrites par des auteurs pour différentes villes, notamment par Bajic (1983) pour Toronto, Damm et al. (1980) pour Washington, Hess et Almeida (2008) à New York, McMillen et McDonald (2004) à Chicago, Bollinger et Ihlanfeldt (1997) pour Atlanta, etc.

D'autres études s'intéressent aux effets combinés de différents modes de transport (Holguin-Veras et Thorson, 2003), de l'efficacité et du design de ces modes (Hunt et Abraham, 2003), des effets du TGV, de la densité industrielle et commerciale (Thompson, 1997), de la modélisation de différents systèmes de transport (Zha et Kockelman, 2004), des effets variables en fonction des caractéristiques de zones urbaines (Brown, 1973), des impacts économiques (Buffington, 1991), etc.

Certaines études montrent que l'usage de l'automobile diminue avec une augmentation de la densité résidentielle et des emplois (Cervero, 1989 et 1996). Les résultats de Frank (1994a et 1994b), en ce qui a trait à Seattle, Washington et San Francisco Bay, arrivent à des conclusions similaires. L'introduction d'un système léger de transport à Phoenix semble augmenter la densité résidentielle dans certaines zones lorsqu'on compare les périodes avant et après la réalisation du système.

Une étude menée pour le lien ferroviaire à Philadelphie et au New Jersey identifie entre 3,8 et 10 % d'augmentation la valeur des propriétés dans les zones à proximité de la ligne, par rapport à celles situées plus loin (Voith, 1991). Une étude comparative menée par Gatzlaff et Smit (1993), tout comme celle de Armstrong (1994), montre des primes allant de 5 à 6,7 % dans la valeur des propriétés qui sont desservies par les lignes de Miami Metrorail et celle à Boston respectivement. En Californie, Landis et al. (1994) estiment aussi que la proximité aux lignes ferroviaires s'exprime par une prime de valeur commerciale au m² de 2,72 \$ par mètre de proximité aux stations les plus proches. Chen et al. (1997) trouvent que le pourcentage d'augmentation de la valeur des propriétés à proximité des lignes est de l'ordre de 10 % à Portland et Hack (2002) trouve, quant à lui, 25 % de prime à Dallas. L'augmentation de la valeur des usages commerciaux à proximité des lignes est plus prononcée, par rapport à d'autres types d'usages (Weinberger, 2001). À Atlanta, on constate une corrélation positive entre la proximité de la ligne Marta East et la densité des ménages à faible revenu alors qu'elle est négative pour la présence des ménages à revenus élevés (Nelson, 1992).

Une étude menée par Baum-Snow et Kahn (2005) considère 16 villes américaines, qui ont introduit des systèmes ferroviaires de transport entre 1970 et 2000. Selon leurs analyses, le système de transport ferroviaire connaît un certain succès à amener plus d'usagers vers les zones urbanisées, fortement densifiées. À l'intérieur de ces zones, le taux d'utilisation du mode de transport ferroviaire est élevé, grâce aux gains en temps de parcours, qui ont attiré notamment plus d'usagers utilisant préalablement les modes de transport en automobile et en autobus.

2.2.1.2 Analyse de cinq cas comparables

Une étude d'impact de l'insertion du tramway sur cinq villes a été réalisée. Les critères de sélection des villes de comparaison sont au nombre de huit et sont décrits ci-après :

- Présence de conditions démographiques et socio-économiques similaires dans l'agglomération urbaine ou la région métropolitaine;
- Un service implanté entre 1985 et 2000;
- Un parcours traversant un ou des secteurs à requalifier;
- Un parcours desservant plus d'un pôle majeur d'activités;
- Des conditions régionales de transport et des habitudes de déplacements des résidents similaires;
- Un parcours traversant un important cours d'eau et la présence de congestion sur les ponts le traversant;

- Des conditions climatiques et topographiques particulières pouvant limiter les déplacements actifs;
- L'absence d'autres modes lourds de transport collectif.

L'analyse des critères a mis en lumière trois villes nord-américaines (Minneapolis, Portland et Calgary) ainsi que deux villes européennes (Bordeaux et Nantes) comme étant les plus pertinentes pour une analyse de l'insertion du tramway de Québec et Lévis.

Minneapolis, Minnesota

Dans l'ensemble, l'implantation de la ligne Hiawatha a généré des impacts urbains significatifs, tant en matière d'attractivité immobilière que de densification du cadre bâti, comme en témoignent les nombreux projets de développement réalisés à ses abords et la croissance des valeurs foncières à proximité du tracé.

Cependant, cette croissance se doit d'être prise en compte dans son contexte, où le marché immobilier était jusqu'en 2008, fortement dynamique dans le sous-marché du sud-est de Minneapolis, et où de nombreux investissements publics ont été réalisés. De plus, le développement s'est concentré dans des secteurs déjà dynamiques et bénéficiant d'espaces libres aptes à être redéveloppés, soit le centre-ville de Minneapolis et celui de Bloomington, alors qu'il a été plutôt limité dans les autres secteurs.

Au niveau des impacts en matière de transport, force est d'admettre que, malgré un succès inespéré en matière d'achalandage, la ligne Hiawatha n'a pas influencé de manière significative les parts modales régionales.

Portland, Oregon

Les autorités publiques dans la région de Portland ont basé leur stratégie d'orientation de l'urbanisation sur la présence du train léger, en favorisant l'établissement de quartiers de type TOD autour des différentes stations. Cette volonté s'est traduite par l'adoption d'outils d'urbanisme permettant la densification du cadre bâti et la diversification des activités, ainsi que par la mise en place de nombreux avantages fiscaux pour soutenir le développement. De nombreux projets de réaménagement de l'espace public ont aussi été réalisés pour améliorer l'apparence des secteurs TOD et l'accessibilité aux stations.

Bien qu'il ait fallu attendre une dizaine d'années et la mise en place d'incitatifs financiers avant de voir un réel élan de redéveloppement autour des stations, de nombreux projets réalisés depuis le milieu des années 90 nous indiquent que le cadre bâti tend à se densifier. Les études recensées indiquent aussi que le train léger a contribué à l'augmentation des valeurs foncières des bâtiments résidentiels localisés à proximité.

Sur cette base, il est possible d'affirmer que la ville de Portland est effectivement un des cas de succès en matière de planification intégrée des transports urbains et de l'urbanisation. Cependant, il vaut mieux demeurer prudent et ne pas attribuer l'ensemble de ces succès à la seule présence du train léger. La mise en place d'incitatifs fiscaux et la réalisation de projets d'aménagement de l'espace public ont servi de catalyseurs en favorisant la réalisation de projets structurants aux abords des gares.

Calgary, Alberta

Contrairement à d'autres réseaux de train léger, le *C-Train* de Calgary a longtemps été considéré uniquement comme un équipement de transport urbain, sans que de réelles politiques de densification urbaine ne soient mises en place pour favoriser la structuration de l'urbanisation autour des stations. De grands stationnements incitatifs ont été implantés aux abords de stations suburbaines, limitant ainsi les superficies développables disponibles pour une densification du cadre bâti. De plus, malgré des objectifs de consolidation clairement identifiés aux outils de planification adoptés dans les années 1990, la Ville de Calgary a, jusqu'à récemment, peu agi pour soutenir le développement de pôles urbains autour des stations, laissant plutôt le marché privé développer des commerces de détail à grande surface aux abords de plusieurs stations.

Depuis les cinq dernières années, la Ville de Calgary a adopté différents outils de planification visant la densification et la diversification des activités urbaines le long du train léger, dont des plans locaux détaillés des quartiers avoisinant certaines stations. Certains projets, dont le projet mixte *The Bridges*, sont actuellement en cour de développement, et il sera intéressant d'observer comment le marché immobilier répondra aux objectifs de densification autour des stations énoncés par la Ville au cours des prochaines années.

Bordeaux, France

Le déploiement du réseau de tramway à Bordeaux a découlé d'une réflexion de plusieurs années et s'inscrivait dans un large programme de revitalisation des secteurs centraux de l'agglomération. Le projet de tramway a été accompagné d'importants investissements publics en matière de restructuration de l'espace public urbain et de requalification du cadre bâti, notamment dans le centre-ville.

Comme en témoigne l'augmentation du nombre d'établissements commerciaux et de services le long du corridor depuis 2003, si l'implantation du tramway en secteur déjà bâti, dense et parfois patrimonial a limité le potentiel de densification aux abords des stations, la requalification des façades et l'amélioration de la qualité de l'espace public ont contribué à améliorer l'attractivité et à insuffler un dynamisme économique nouveau aux secteurs traversés. Cependant, il est important de souligner que les commerces riverains ont dû faire face à une période de transition économique pendant la construction et ont donc subi temporairement des impacts économiques négatifs (baisse d'accessibilité, nuisances visuelles et sonores, etc.).

En matière de transport, le projet de tramway de Bordeaux apparaît comme un succès. Il a engendré un renouveau des transports collectifs dans l'agglomération ainsi qu'une restructuration complète de l'offre existante, et a permis une augmentation de la part modale des transports collectifs. Plus largement, les nombreux projets parallèles de réaménagement de l'espace public ont aussi contribué à augmenter la part modale des transports actifs.

Nantes, France

L'Agglomération Nantaise a été la première ville de France à réintroduire le tramway moderne dans ses rues. Le tramway a renouvelé l'image du transport public et a contribué à redynamiser l'ensemble du réseau de transport collectif local. Il a également permis de réaliser de nombreuses opérations de redéveloppement urbain, notamment dans les Zones d'aménagement concertées (ZAC) et aux abords des stations. Ces projets ont inclus de nombreux projets de réaménagement de l'espace public et plusieurs investissements publics directs en matière de développement de l'habitat (logement social).

L'ensemble de ces interventions a permis de soutenir le développement économique et la croissance résidentielle, notamment depuis le milieu des années 1990. Le secteur d'influence du tramway a attiré une part significative des mises en chantiers résidentielles de la commune, et de nombreux projets de développement économique d'envergure se sont localisés aux abords des stations. Il est cependant important de souligner l'existence d'une certaine période de transition pour les activités économiques situées aux abords du corridor. Celles-ci ont d'abord décliné durant les travaux de construction du tramway, avant de subir une croissance significative au cours des années suivantes, notamment au niveau du secteur tertiaire.

Encore aujourd'hui, des projets d'envergure, dont Euronantes et l'Écoquartier de la Prairie-du-Duc, sont prévus aux abords du tramway, démontrant le rôle structurant de ce dernier dans l'organisation économique du territoire nantais.

2.2.1.3 Constats tirés des cas analysés

Les cas de Minneapolis, Portland, Calgary, Bordeaux et Nantes sont riches en enseignements à l'égard des impacts potentiels d'un projet de tramway sur le développement urbain, l'activité économique et les habitudes de déplacement des individus d'une agglomération. L'analyse comparative de ces référents permet de mettre en lumière de grandes tendances en matière d'impacts urbains découlant ou pouvant découler de l'implantation d'un

projet tramway dans une agglomération comme la Communauté métropolitaine de Québec. Ces tendances sont résumées dans les sept constats présentés ci-après :

1. *Dans les cas comparables analysés, aucun « effet tramway » sur la croissance économique régionale (croissance additionnelle directement liée à la présence de l'infrastructure) n'a été identifié. En contrepartie, l'implantation d'un tramway a eu un impact significatif sur la répartition des activités économiques à l'intérieur des agglomérations, notamment en attirant les activités de commerce et de services.*
2. *Le développement économique aux abords du tramway n'est pas uniquement lié à la présence de l'infrastructure et dépend fortement de plusieurs autres facteurs : dynamiques de marché, qualité de l'espace public, avantages fiscaux, programmes de financement public, etc.*
3. *Le tramway constitue un élément attractif pour l'activité résidentielle. Cependant, le développement aux abords du tramway dépend d'une multitude de facteurs, dont la disponibilité de terrains, la forme urbaine existante, le cadre normatif et les préférences des ménages en matière de choix d'habitation.*
4. *Les opportunités de redéveloppement urbain aux abords des stations dépendent fortement des décisions d'aménagement liées à la configuration physique de l'infrastructure tramway et à l'aménagement des abords directs des stations¹.*
5. *La requalification de l'espace public aux abords des stations est un élément stratégique en vue de soutenir la croissance urbaine.*
6. *La croissance ne se répartit pas uniformément le long du tracé du tramway, et sa localisation dépend de différents facteurs, dont les activités existantes dans les secteurs urbains traversés, le dynamisme immobilier et les espaces disponibles au développement.*
7. *À l'échelle de l'agglomération, le tramway ne peut, à lui seul, renverser la tendance lourde d'utilisation de l'automobile et de motorisation des ménages.*

2.2.2 Effet régional d'une variable tramway dans la modélisation de croissance globale

Le modèle géométrique de prévision de croissance globale présenté précédemment pourrait être utilisé pour intégrer l'effet régional du projet de tramway en suivant le même raisonnement par le poids d'attraction ou de répulsion des RMR de Québec.

L'effet de tramway aurait pu être ajouté au modèle grâce à l'intégration d'un 21^e paramètre. De prime abord, afin d'exprimer en poids relatif l'importance d'une RMR par rapport à une autre, il faut d'abord s'accorder sur la manière de quantifier l'effet du tramway. Par exemple, on pourrait mesurer l'ensemble du réseau ferroviaire comparatif en transport pour l'ensemble des 6 RMR, plus les régions hors-RMR. Par exemple, le fait d'ajouter le projet de tramway pour le RMR de Québec ajoute un poids additionnel à cette RMR. De cette façon, le poids relatif de la RMR de Québec serait bonifié. Plus le poids de la RMR augmente, plus cette variable irait chercher une part d'ajustement de la population de la RMR de Québec.

Le problème avec cette approche se situe à trois niveaux. Premièrement, comme l'effet du tramway serait intégré au niveau régional, il faudrait émettre l'hypothèse que le réseau ferroviaire, par exemple des autres RMR, resterait inchangé (sans projets de transports) par rapport à la RMR de Québec entre 2011 et 2041. Cette hypothèse semble évidemment très limitée. Ensuite, le fait de considérer comme variable le réseau ferroviaire (en km, par exemple) n'est pas non plus très cohérent. Certains pourraient suggérer de tenir compte, par exemple, du nombre de sièges ou de la réduction du temps de transport par modes comparatifs. Ces mesures semblent plus artificielles que pratiques. Enfin, nous avons la difficulté de tenir compte des éléments de comparaison, qu'ils soient au Québec ou ailleurs à l'international.

¹ L'interface entre l'infrastructure et les secteurs urbains adjacents influence directement les possibilités de redéveloppement et de densification du cadre bâti. Le cas de Calgary illustre particulièrement bien cet élément. À l'extérieur du centre-ville, le tramway circule au centre d'autoroute et de larges boulevards, limitant la synergie avec les secteurs adjacents en créant un effet de barrière. En addition, des stationnements incitatifs à ciel ouvert occupent une proportion importante des terrains aux abords des stations suburbaines, limitant les possibilités d'insertion de nouvelles constructions et augmentant les distances de marche entre les stations et le cadre bâti avoisinant. Dans ce contexte, peu de redéveloppements ont eu lieu aux abords des stations suburbaines de Calgary. En contrepartie, dans le centre-ville, une rue a été entièrement reconfigurée en corridor exclusif pour le train léger et les piétons et l'ensemble des terrains localisés aux abords du corridor sont développés à leur plein potentiel.

Sur ce dernier point, la revue de la littérature parcourue précédemment aide à réaliser qu'il existe des exemples, avec des effets observés. Les études disponibles se sont penchées effectivement sur l'effet des tramways et de systèmes semblables. On pourrait en principe ajuster à la hausse (en supposant un effet positif) par un pourcentage d'effet sur la population de Québec suivant la mise en service du tramway. Toutefois, la revue de cas comparables nous laisse indécis sur la quantification de l'effet de tramway au niveau régional. La littérature demeure en effet assez vague sur la nature, mais surtout sur l'ampleur des types d'impacts, bien qu'on y constate un consensus général sur les bénéfices économiques du système de tramway. Les études énumèrent ces bénéfices, sans clairement fournir des résultats sur les montants ou proportions des impacts.

Il faut aussi remarquer que les études sur les impacts économiques du système de tramway demeurent très hétéroclites quant aux objectifs, aux villes, à la période d'analyse, aux données et aux usages urbains. Par conséquent, même si certaines mesures chiffrées des impacts au niveau régional sont identifiables, il n'est pas possible de considérer un barème d'impact valide afin de l'appliquer à l'exemple du tramway au Québec. C'est pourquoi, nous ne sommes pas en mesure de fournir des valeurs concluantes au niveau régional à travers les expériences étrangères. Cela signifie par conséquent que l'impact du tramway sera considéré comme nul au niveau régional et qu'aucune variable de tramway n'a été retenue dans le modèle de croissance globale.

2.2.3 Conditions gagnantes d'implantation d'un tramway à Québec

Les constats identifiés précédemment nous permettent d'évaluer que l'implantation d'un tramway à Québec est susceptible de générer des impacts positifs sur le développement économique et sur la croissance urbaine. Cependant, la nature et le niveau de ces impacts dépendront beaucoup des conditions qui seront mises en place par la Communauté métropolitaine de Québec, notamment par le biais des outils de planification urbaine, des stratégies de développement et de requalification de l'espace public aux abords du tracé du tramway.

L'attractivité réelle du tramway et, conséquemment, les impacts urbains qui en découleront seront directement liés au niveau d'interventionnisme qui sera mis de l'avant par les autorités publiques et au degré d'intégration des interventions et stratégies mises de l'avant. En ce sens, en conclusion de l'étude des cas comparables, une liste est présentée ci-après des conditions gagnantes qui permettraient de maximiser les retombées économiques et urbaines liées à la mise en place des infrastructures du tramway à Québec. Ces conditions permettraient de favoriser l'attraction des activités économiques et résidentielles aux abords du tramway, et contribueraient à l'atteinte des objectifs de densification visés par la Ville de Québec et ses partenaires.

1. *Nécessité d'un leadership politique fort et d'une volonté d'interventionnisme public en matière de développement urbain :*
 - Favoriser la mise en place d'outils de planification, d'un cadre normatif et de stratégies financières soutenant le développement et la densification urbaine autour des stations;
 - Améliorer la qualité de l'espace public et des réseaux de transport actif autour des stations;
 - Restreindre le développement résidentiel de haute densité et le développement d'activités du secteur tertiaire ailleurs sur le territoire de la RMQ;
 - Bien sélectionner les secteurs à densifier, et mettre en place une stratégie de communication et de participation citoyenne efficace.
2. *Favoriser un design du projet de tramway (tracé, interface, etc.) permettant de maximiser le développement urbain aux abords des stations.*
3. *Nécessité d'un contexte économique favorable à la densification résidentielle et économique aux abords des stations.*

2.2.4 Hypothèses de croissance à retenir dans le scénario tramway

L'étude des cas comparables (livrable 4.2) livre les éléments de conclusion suivants :

Il est difficile d'affirmer que le tramway, générera à lui seul de la croissance économique et un développement urbain dans la région. Cependant, l'ensemble des cas analysés nous indique que, si certaines conditions sont

présentes, le tramway est susceptible de contribuer à structurer l'urbanisation en attirant une part significative de la croissance urbaine, tant résidentielle qu'économique (activités commerciales et de bureau).

En se basant sur les taux de mises en chantiers générées par le tramway dans les cinq cas à l'étude, il est possible d'envisager qu'un projet d'une telle nature pourrait potentiellement attirer, dans le corridor d'influence directe du tramway :

- jusqu'à 25 % des mises en chantiers annuelles d'unités résidentielles;
- jusqu'à 25 % des mises en chantier d'établissements de bureaux;
- jusqu'à 15 % des mises en chantier d'établissements commerciaux.

Toutefois, ces taux de référence, observés dans une zone de 400 m autour des lignes à Nantes², sont basés sur un contexte spécifique, et il est difficile de les appliquer directement au cas de la région de Québec, qui possède ses propres dynamiques immobilières et économiques. Il est donc important d'user de prudence et de voir ces taux comme des références générales et non des estimations précises du potentiel de croissance lié au tramway de Québec. Ces taux doivent être perçus comme des taux maximaux d'attraction potentielle des mises en chantier annuelles, jusqu'à ce que le tissu urbain soit pleinement constitué autour du tracé du tramway. L'atteinte de ce niveau d'attractivité n'est nullement garantie, notamment pour l'activité résidentielle, surtout si l'on considère les caractéristiques spécifiques du marché immobilier de la région : compte tenu du fait que, environ 50 % des mises en chantier actuelles sont en moyenne et forte densités, et que la construction aux abords d'une ligne de tramway est presque exclusivement de ces deux types, une part de 25 % de la croissance en logements résidentiels considérée comme située le long des lignes équivaldrait à considérer que 50 % de la croissance des logements de moyenne et forte densités est située le long des lignes, ce qui peut sembler élevé.

2.3 Modèle de localisation des prévisions

Un autre modèle a été conçu pour localiser les résultats à l'échelle parcellaire. Ce niveau de détail était nécessaire afin de s'approcher le plus possible de la réalité du territoire. De plus, une analyse au niveau parcellaire était nécessaire afin de mesurer les impacts le long du trajet de tramway.

La présente partie décrit successivement la démarche de recensement et de codification des données, l'analyse et l'allocation d'usages des terrains à développer, et la méthode de localisation des prévisions. Une brève mention à la prévision des populations localisées par strate d'âge et sexe est aussi effectuée, mais celle-ci devra être décrite plus en détail dans une version ultérieure du rapport, car cette démarche est actuellement en cours de réalisation par le ministère des Transports du Québec (MTQ).

2.3.1 Recensement et codification des données

On a utilisé de nombreuses données tant aux niveaux géographiques de la province, des RMR, des municipalités, des aires de diffusion que des unités d'évaluation.

² Voir texte « Economic Development Impacts of Urban Rail Transport » de Graham R. Crampton - 2003

Parmi elles, on peut énumérer les suivantes :

- les enquêtes origine-destination;
- les données de ménages et de population;
- les prévisions en demande transport du MTQ;
- les données du marché du travail;
- les perspectives de la population et des ménages;
- les projections démographiques du MTQ;
- les potentiels de logements;
- les potentiels de développement à des fins d'emploi;
- les rôles fonciers;
- les données socio-économiques d'ISQ;
- les données socio-économiques du Recensement du Canada;
- les données financières et économiques de diverses chambres de commerce;
- les données financières et économiques du Conference Board du Canada;
- les données de différentes municipalités et villes;
- l'utilisation du sol;
- les données géo-référencées contenant des tables thématiques multiples.

On distingue trois types de données servant chacune une étape précise de la modélisation : des données permettant d'étudier les tendances, des données actuelles et des prévisions. La plupart des données ont été traitées et préparées pour les années entre 1990 et 2011 et entre 2011-2041. Le fait de reculer 21 années en arrière s'avère être très avantageux à la modélisation puisque cet horizon passé permet de connaître les tendances et de calculer les coefficients nécessaires à l'estimation des valeurs dans le futur. Cet horizon passé répond bien à l'exigence de celui de faire des prévisions allant jusqu'en 2041.

En plus de la considération de différentes sources d'information, des périodes temporelles et des échelles géographiques multiples, la méthodologie de traitement des données a nécessité de réaliser des cartes numériques pour leur appariement géographique. Inversement, lorsque des cartes existaient, des calculs multiples d'appariement géographiques, de localisations, de positionnements, de proximités ou de distances ont été entrepris.

Certaines des données n'étaient pas compatibles et présentaient des variations, soit par année, par limite géographique ou par thème. Des traitements supplémentaires ont été entrepris pour rendre cohérentes les données sur les dimensions temporelles et géographiques. Par exemple, les données du recensement 2006 ne sont pas situées dans les mêmes limites géographiques des aires de diffusion que celles du recensement de 2011.

Pour que les bases de données soient utiles et fonctionnelles, on a effectué une dernière étape de calculs qui consiste en des codifications de divers paramètres. Ces codifications sont de trois types : métrique, binaire et rang.

Plus objectives et commodes pour le calcul et l'interprétation des résultats statistiques, les variables métriques servent à identifier toutes les caractéristiques quantitatives dénombrables des paramètres (par exemple, nombre d'emplois, de ménages, etc.).

La variable binaire, appelée aussi variable « muette » ou « dichotomique », est utilisée pour marquer la présence ou l'absence d'un attribut. Elle prend la valeur zéro (0) quand l'attribut est absent et la valeur un (1) en sa présence. Dans le cas du modèle retenu ici, le recours à ce type de variable a été effectué parce qu'il procure beaucoup d'avantages. Par exemple, il est très pratique pour capter l'influence des aspects non quantifiables (qualitatifs), comme le fait d'être situé ou non dans le corridor du projet de tramway.

Les variables de rang sont également prises en compte pour mesurer les aspects qualitatifs d'un attribut. Moins objectives que les deux premières, celles-ci peuvent comporter une part de subjectivité, étant donné l'intervention

de l'analyste dans l'établissement d'une échelle de mesure ordinale. Par exemple, il peut utiliser un système de cotes décroissantes allant de 5 (proximité au tramway très souhaitée) à 1 (la moins souhaitée).

À la fin de cette étape de traitement, d'épuration, de vérification et de codification des données, les cinq types de bases fonctionnelles et géo-référencées suivantes ont été complétées pour l'étape de la modélisation :

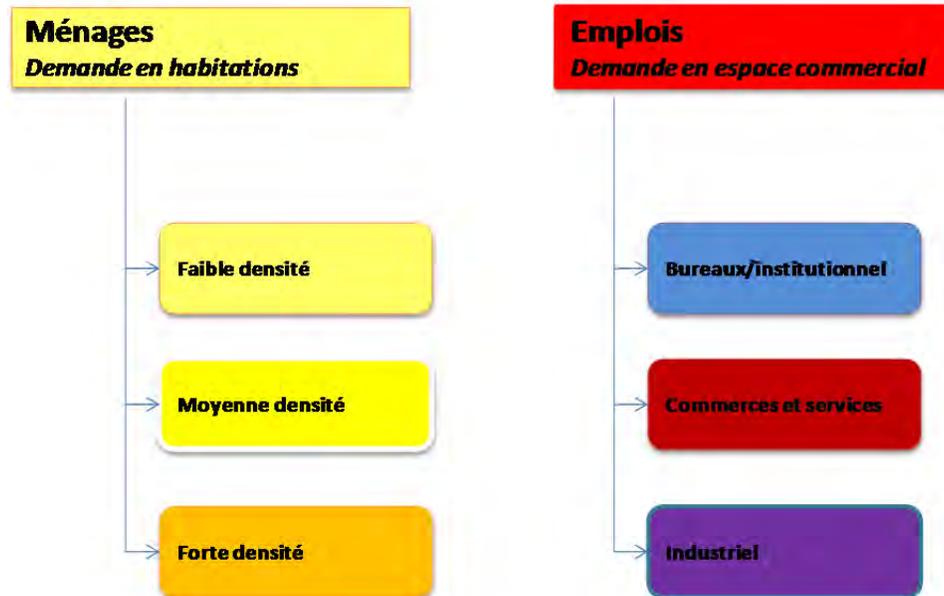
- Données sur les 6 RMR-Q/QUQ et le territoire Hors-RMR-Q;
- Données sur les 88 zones de planification (ZP);
- Données sur les 1 288 aires de diffusion;
- Données sur les 18 500 terrains identifiés pour être développés;
- Données sur les 238 000 unités d'évaluation.

2.3.2 Analyse et allocation d'usages des terrains à développer

Une autre étape méthodologique importante par rapport à la préparation des données concernait l'analyse et l'allocation des usages urbains à travers le territoire. Dans la base de 238 000 unités d'évaluation, les usages étaient connus, avec les informations importantes comme les superficies de plancher ou des terrains. Quant à l'identification et choix de terrains à développer, l'exercice nécessitait quelques étapes de calculs et de validation.

Avant de passer à ces étapes, notons d'abord la démarche spécifique en allocation d'usages qui impose un lien cohérent à établir entre les données prévisionnelles et celles réelles sur le territoire. En fait, comme illustré à la Figure 2-2, les données prévues sur la population et ménages expriment une demande en espaces constructibles pour habitation et celles sur les emplois en espaces constructibles par usages commerciaux.

Figure 2-2 Demande classée en habitations et emplois



Comme indiqué ci-haut, les données prévisionnelles en habitation ont été distinguées selon les trois catégories suivantes :

- Habitation faible densité;
- Habitation moyenne densité;
- Habitation forte densité.

Comme les prévisions sont en une seule catégorie qu'est l'habitation, la distinction en trois catégories suit une part relative de la demande définie pour 2012, qui évoluera graduellement vers un seuil établi pour 2041 comme suit :

Tableau 2-1 Part relative de la demande en habitation

Densité d'habitation	2012	2041
Basse densité	40%	30%
Moyenne densité	30%	35%
Haute densité	30%	35%

Source : Statistiques de mise en chantier pour la région de Québec, SCHL (en 2012). Hypothèse du Consortium (2041)

Les données de 2012 constituent une hypothèse formulée à partir des proportions annuelles moyennes des mises en marché observées dans la région de Québec de 2009 à 2011. Ces données sont issues des publications mensuelles de la SCHL (actualités habitation - Québec). Elles ont été compilées à partir des publications de décembre 2012, où l'on retrouve le récapitulatif de l'année³.

Les parts relatives pour 2041 constituent une hypothèse. Les documents de planification adoptés au cours des dernières années, notamment le PMAD, misent sur la consolidation des milieux existants et sur une intensification de l'utilisation du sol. Ce faisant, il apparaît probable que la part relative des habitations de faible densité est appelé à décroître au profit des habitations de moyenne et forte densité. Toutefois, la force de la demande en matière d'habitations de faible densité ainsi que la quantité des terrains disponibles à cette fin laissent entrevoir un transfert graduel et modéré. L'hypothèse retenue est celle d'une baisse d'un passage de 40 % à 30 % sur trente ans, réparti équitablement entre la moyenne densité et la forte densité.

À l'étape de la localisation de la demande en habitation pour ces trois catégories, des densités de logements par unité de surface de terrain étaient nécessaires. Nous avons d'abord considéré les ratios habituellement retenus dans le domaine de l'analyse, soit

- Habitation basse densité : Moins de 15 log/ha
- Habitation moyenne densité : de 15 à 35 log/ha
- Habitation forte densité : Plus de 35 log/ha

Plus précisément, les valeurs suivantes ont été retenues dans le modèle, en fonction de la surface du terrain :

- **Résidentiel faible densité**
 - 6,5 logements/ha pour les terrains de plus de 3 000 m²
 - 8 log/ha pour les terrains de 3 000 m² et moins
- **Résidentiel moyenne densité**
 - 25 log/ha pour les terrains de plus de 3 000 m²
 - 30 log/ha pour les terrains de 3 000 m² et moins
- **Résidentiel de forte densité**
 - 70 log/ha pour les terrains de plus de 3 000 m²

³ <https://www03.cmhc-schl.gc.ca/catalog/productList.cfm?cat=93&lang=fr&fr=1371502677970>

- 84 log/ha pour les terrains de 3 000 m² et moins

Les données prévisionnelles en demande pour emplois ont été estimées en fonction des 16 secteurs de production (classification du SCIAN) et agrégées par la suite selon les trois catégories d'usages que sont industriel, commercial et institutionnel.

Tableau 2-2 Agrégation des emplois selon différents secteurs de production

A. Secteur de la production des biens	Aggrégation proposée
A.1 Agriculture (111-112-1151-1152)	Industriel
A.2 Foresterie, pêche, mines et extraction de pétrole et de gaz (113-114-1153-21)	Industriel
A.3 Services publics (22)	Industriel
A.4 Construction (23)	Industriel
A.5 Fabrication (31-33)	Industriel
B. Secteur producteur de services	
B.1 Commerce	Commercial & institutionnel
B.2 Transport et entreposage (48-49)	Commercial
B.3 Industrie de l'information et industrie culturelle (51) et Arts, spectacles et loisirs (71)	Commercial
B.4 Finance, assurances, immobilier et location (52 - 53)	Commercial
B.5 Services professionnels, scientifiques et techniques (54)	Commercial
B.6 Services aux entreprises, services relatifs aux bâtiments et autres services de soutien (55-56)	Commercial
B.7 Services d'enseignement (61)	Commercial
B.8 Soins de santé et assistance sociale (62)	Commercial
B.9 Hébergement et services de restauration (72)	Commercial
B.10 Autres services (sauf les administrations publiques) (81)	Commercial
B.11 Administrations publiques (91)	Commercial

En ce qui concerne la localisation, les terrains constructibles ont été classifiés selon les trois mêmes usages, permettant ainsi d'estimer le nombre d'emplois par parcelle, en considérant les ratios typiques du nombre d'emplois par superficie de planchers donnée suivants :

- Commercial : 1 employé par 40 m²
- Industriel : 1 employé par 80 m²
- Institutionnel : 1 employé par 20 m²

Lorsque l'usage était connu et sans la disponibilité de l'information sur les superficies au plancher, la méthodologie était de calculer les superficies par polygone d'usages (dérivés des cartes d'utilisation du sol). Parfois les polygones étaient très grands pour des terrains retenus et nécessitaient des calculs de ratios comme suit :

Vocation économique :

- La superficie de plancher développable d'un terrain de plus de 3 000 m² équivaut à 24 % de la superficie de la parcelle;
- La superficie de plancher développable d'un terrain de 3 000 m² et moins équivaut à 30 % de la superficie de la parcelle.

Suite aux calculs du nombre d'emplois prévisibles et localisés, une seule catégorie « commerciale » est utilisée à l'étape de la présentation des résultats, qui regroupe ces trois champs d'activités à vocation économique. La dénomination « commerces » ou « commercial » employée dans la suite du rapport est donc équivalente à la notion d'emploi au sens large.

Les terrains avec un potentiel de développement étaient en majorité destinés à des usages connus, qui sont classifiés pour fins de cette étude en deux catégories principales :

- Affectation pour fins habitation (faible, moyenne et forte densités).
- Affectation pour fins d'activités économiques (commercial, institutionnel et industriel).

Pour l'identification et l'allocation d'un usage précis à des terrains retenus comme développables, nous avons d'abord étudié les informations disponibles sur les usages dans presque 90 % des terrains identifiés. On retrouvait les désignations suivantes pour ces terrains :

1. *Terrains vacants dont une affectation a été proposée par les études consultées;*
2. *Terrains vacants pour lesquels les Villes de Québec et de Lévis avaient proposé une affectation particulière;*
3. *Terrains se situant dans une zone particulière dont un usage est proposé (reconversion Charest);*
4. *Terrains vacants dont le bâtiment était démolé ou incendié (et dont on connaît l'usage);*
5. *Terrains vacants pour lesquels le Rôle foncier proposait un usage optimal;*
6. *Terrains vagues pour lesquels l'usage optimal était inconnu, mais pour lesquels les Villes avaient déterminé un horizon de développement (5, 10, 15 ou 25 ans);*
7. *Terrains avec lotissement autorisé;*
8. *Terrains avec lotissement potentiel;*
9. *Terrains avec reconversion potentielle;*
10. *Terrains construits avec un usage connu dont la proportion des constructions était largement inférieure au potentiel de la superficie totale du terrain (moins de 1 %);*
11. *Terrains construits dont l'usage est connu et sur lequel la valeur du bâtiment était largement inférieure par rapport à la valeur moyenne au p² des bâtiments avoisinants (moins de 5 %).*

Un terrain vacant développable par un usage particulier est défini d'abord en fonction de ces désignations. Pour 10 % des terrains vacants, l'usage n'était pas précisé dans la base. Comme cela pose un problème, nous avons procédé à une analyse de localisation de ces terrains sur les cartes d'utilisation du sol, combinées à des photos aériennes du territoire. Cette vérification est suivie d'un calcul automatisé par un algorithme dans le logiciel Matlab 10. Ce calcul permet d'identifier la proportion des usages avoisinants et immédiats au terrain avec un usage connu. L'algorithme considère un cercle d'un rayon de 100 mètres, en rapportant des ratios de différents usages. Lorsque le ratio d'un usage en particulier dominait, nous émettions l'hypothèse que le terrain en question aurait plus de chances d'être développé par l'usage dominant du voisinage. Cette étape permet de rapporter assez bien les usages inconnus pour la majorité des terrains. Sur les 10 %, nous avons réussi à identifier 8 % des usages, vérifiés par les photos aériennes.

Les 2 % restants ont donc été écartés de la base. De plus, pour ces terrains, qui se situaient en des localisations sans usages connus, d'autres types d'informations manquaient, comme l'horizon de développement ou les priorités accordées par les villes. D'autres terrains ont dû être écartés de la base lorsqu'on avait des désignations comme terrain vague dont l'usage commercial ou habitation était interdit. On avait d'autres types de limitations semblables comme terrain vague non constructible ou bien terrain vacant dont l'usage est agricole ou de récréation, sans possibilité de conversion. Par ailleurs, il arrivait de trouver des terrains dont la superficie était en dessous de 100 m². Ces terrains ont été aussi écartés de la base.

2.3.3 Méthode de localisation des prévisions

La deuxième partie de la modélisation s'intéresse à leurs localisations géographique et temporelle. Dans cet objectif, trois approches peuvent être utilisées :

1. *Localiser la demande selon les potentiels identifiés par les villes;*
2. *Localiser la demande en fonction des ratios typiques par usages sur le territoire;*
3. *Localiser la demande en considérant la croissance annuelle des prévisions par secteur.*

Ces trois approches globales, qui peuvent être combinées, s'avèrent directes et faciles d'application. En fait, dans la première approche, il suffit de suivre les potentiels de terrains et leur horizon de développement à travers le temps en fonction des types d'usages identifiés. Dans la deuxième option, il est possible de connaître les ratios typiques des logements et des emplois sur le territoire pour ensuite réaliser la distribution de la demande par année, en fonction de ces ratios. La deuxième possibilité implique une distribution par zones ou municipalités pour laquelle les prévisions en population/ménages/emplois existent déjà. Les projections de l'ISQ et d'Emploi-Québec favorisent ce genre d'exercice dont la localisation pourrait se faire jusqu'en 2036 et 2020 respectivement. Selon cette alternative, il est possible d'estimer un taux de croissance annuel des ménages et emplois par zone qui corresponde au total à la demande globale.

En faisant l'analyse de ces trois alternatives, plusieurs questionnements sont apparus, par exemple :

- Objectivité : localisation objective de la demande globale;
- Critères : identification et considération claires des critères de localisation;
- Échelles : localisations annuelle et parcellaire;
- Mesurabilité : quantifier le potentiel en développement de chacun des terrains;
- Précision : localiser la demande au niveau parcellaire pour faciliter la mesure;
- Données : disponibilité et compatibilité des données;
- Faisabilité : calculs et estimation de la localisation.

Il est apparu que les trois approches identifiées restent approximatives et peu pertinentes pour les fins de cette étude. Selon ces approches, il est impossible de mesurer l'impact économique, par exemple, du projet de tramway à partir des données s'appliquant au seul territoire d'une municipalité ou d'un secteur. Même si les priorités énoncées par les Villes étaient claires, nous avons également de la difficulté à justifier objectivement le développement de certains terrains plutôt que d'autres. Cette difficulté était posée au niveau géographique (les secteurs), mais aussi à travers le temps.

Afin de répondre aux objectifs de l'étude, nous sommes donc parvenus à la conclusion qu'il faudrait adopter une approche plus objective où la localisation devrait se faire au niveau parcellaire, en respectant plusieurs critères. Cette objectivité requiert par conséquent d'élaborer un deuxième modèle conceptuel afin de mieux répondre aux objectifs de cette étude.

Le modèle de localisation que nous proposons requiert trois étapes successives :

1. *Calcul des priorités de développement des parcelles à partir de la réalité du territoire;*
2. *Ordonnement des priorités des terrains identifiés;*
3. *Localisation par parcelle et par année des terrains à partir d'un algorithme automatisé.*

La partie suivante décrit plus particulièrement la première étape de la liste précédente.

2.3.3.1 Modèle de calcul des priorités de développement

Pour estimer les degrés de priorités objectives attribuables à un certain terrain, nous devons effectuer certaines analyses et poser des hypothèses. La revue de la littérature sur les déterminants de la qualité en localisation des terrains a permis d'identifier certains paramètres socio-économiques de positions géographiques, de distances, de décisions politiques, etc.

Afin de suivre une approche plus objective, nous avons utilisé avantageusement les données détaillées de qualité dans cette étude. Par exemple, le Rôle foncier nous donne les caractéristiques structurelles, d'utilisation du sol et le détail de localisation au niveau unitaire, c'est-à-dire parcellaire.

À partir de ces données, nous étions en mesure d'estimer la priorité à accorder à chacun des terrains retenus en fonction de leur qualité de la localisation. Afin d'estimer le coefficient de priorité, nous avons recours à un modèle de régression linéaire, avec des variantes *probit* et *logit*. Les hypothèses qui nous amènent au choix de ce modèle de localisation pour le calcul des priorités sont :

- Les terrains à développer sont en concurrence entre eux; ceux ayant une meilleure localisation ont plus de chances d'être développés;
- Le type, le nombre et l'importance des paramètres qui agissent sur la qualité de localisation varient en fonction de différents usages. Par exemple, un usage résidentiel de faible densité n'aurait pas les mêmes paramètres de priorité qu'un usage commercial;
- Les terrains avec priorités élevées ne se développent pas tous en une année; ils suivent le rythme d'absorption du marché, estimé par la demande annuelle globale;
- La priorité en développement des terrains ne dépend pas seulement des facteurs d'attraction ou de répulsion, mais aussi des priorités politiques d'aménagement et diverses contraintes sur le territoire;
- Les usages réalisés sur les terrains sont le résultat de cet ensemble de facteurs de priorités et des contraintes, qui sont rationnellement exprimées.

À cette étape, ces hypothèses nous autorisent à vérifier l'importance des facteurs de priorité à partir des usages existants mis en relation par une liste de facteurs déterminants. L'équation de régression suivante nous permet de les mettre en relation :

$$y_{U,R} = \beta_1 x_{j1} + \dots + \beta_n x_{jn} + \varepsilon_j, j=1, \dots, m,$$

Où :

- $y_{U,R}$ = usage résidentiel faible densité;
- x = paramètres de localisation et de contraintes;
- β = coefficients de priorités à estimer.

Normalement, les équations de ce type mettent en relation une variable métrique dépendante, comme le revenu des ménages, en fonction d'un ensemble de paramètres indépendants, comme la scolarité ou l'âge. Dans notre approche, nous considérons une variable dépendante « binaire », exprimant une probabilité linéaire de présence ou d'absence, en fonction des paramètres considérés. Cette expression constitue les bases des modèles de régression générale, de *logit* ou de *probit* les deux derniers tentent, à leur tour, de tenir compte de la non-linéarité des probabilités. Dans notre démarche, nous avons simplement opté pour la technique linéaire, qui permet de quantifier les ordres de priorités des terrains à développer.

L'estimation des coefficients de priorités par ce modèle requiert une base de données fonctionnelle à la fois sur les types d'usages considérés, mais aussi sur les paramètres déterminants. Nous avons par conséquent utilisé une base de données de 238 000 unités d'évaluation réparties sur l'ensemble du territoire, avec les 22 variables de la liste suivante. Il convient de s'attarder un peu sur ces paramètres de priorité. D'abord, remarquons que quatre catégories de variables se distinguent dans cette liste : les variables de contraintes, les variables de localisation, les variables socio-économiques et la variable tramway.

Les variables de contraintes sont relatives à l'usage et à l'horizon de développement des terrains. La priorité en développement d'un terrain vacant dépend, entre autres, de son usage en cours. L'ordonnement, qui est subjectif ici, suit la facilité avec laquelle un usage spécifique se développe. Par exemple, les terrains dont l'usage est déjà connu et accepté par la Ville auront plus de chances d'être développés, toute autre chose étant égale par ailleurs. Dans la base, certains terrains étaient libérés et leur usage était connu (par exemple, bâtiments démolis et incendiés). D'autres terrains abritent des bâtiments dont la superficie totale au plancher représente moins de

1 % de la superficie totale du terrain. Nous avons identifié ces cas et supposé que l'excédent pourrait être construit pour un usage plus dense. Il en était de même pour les terrains sur lesquels la valeur des bâtiments était largement inférieure à la valeur moyenne au pied carré des bâtiments avoisinants (dans un rayon de 100 mètres de proximité). Dans le même ordre d'idée, la variable horizon de développement priorise les terrains avec un rang plus élevé selon la proposition des Villes. À noter que cette variable codifie seulement les terrains pour lesquels les Villes de Québec et de Lévis avaient attribué un horizon de développement.

Les priorités estimées à travers les paramètres sont cependant contraintes dans l'algorithme de calcul par la condition suivante : sur un terrain d'une priorité donné, le développement annuel ne peut dépasser la valeur de 500 unités (considération des potentiels du marché immobilier). Lorsqu'un terrain comporte un potentiel de 1 500 unités par exemple, cette condition fait en sorte le développement total se réalise sur trois années successives. Cette même condition s'applique aux usages résidentiels et commerciaux.

Tableau 2-3 Liste des variables intégrées au modèle de localisation

Variables indépendantes			
1	QUEBEC	Localisation	Propriété est située à Québec = 1; autre = 0 Binaire
2	LEVIS	Localisation	Propriété est située à Lévis = 1; autre = 0 Binaire
3	PERIPHERIE	Localisation	Propriété est située dans une des 3 MRC = 1; autre = 0 Binaire
4	CONTRAINTES	Contraintes selon les types de terrains et le degré de potentiels développement	Terrain avec usage déterminé par les études consultés = 0.1 Métrique
			Terrain avec usages déterminé par les villes = 0.1 Métrique
			Terrain en reconversion (Charest) = 0.10 Métrique
			Terrains avec bâtiments démolis ou incendiés = 0.09 Métrique
			Terrain avec un usage optimal dans le Rôle foncier = 0.08 Métrique
			Lotissement autorisé = 0.07 Métrique
			Lotissement potentiel = 0.06 Métrique
			Reconversion potentiel (ailleurs) = 0.06 Métrique
			Terrains sous utilisés = 0.04 Métrique
			Terrains avec rente captive = 0.02 Métrique
5	HORIZONS	Horizons de développements spécifiés par les villes	Moins de 5 ans = 0.5 Métrique
			Entre 6-10 ans = 0.4 Métrique
			Entre 11-25 ans = 0.3 Métrique
			Plus de 25 ans = 0.2 Métrique
6	SUPERFICIE	Superficie en m ² des terrains	Métrique
7	VALEURT	Valeur estimée des terrains dans le Rôle (en \$)	Métrique
8	VALEURB	Valeur estimée des bâtiments dans le Rôle (en \$)	Métrique
9	DENSPOP	Densité de la population dans les AD de Stat. Can.	Métrique
10	DENSMEN	Densité des ménages dans les AD de Stat. Can.	Métrique
11	DENSLOGM	Densité des logements dans les AD de Stat. Can.	Métrique
12	DENSEMPL	Densité des emplois dans les AD de Stat. Can.	Métrique
13	POLES	Pôles de développement urbain	Type 1a (centre 1) = 0.4 Métrique
			Type 2 (centre 2) = 0.3 Métrique
			Type 3 (périphérie centre 1) = 0.2 Métrique
			Type 4 (centre 2) = 0.1 Métrique
			Type 5 (périphérie) = 0.0 Métrique
14	AXES	Proximité à des axes routiers	À moins de 300 mètres = 1; autre = 0 Binaire
15	TRAVAIL	Point d'attraction par motif de travail	Oui = 1; autre = 0 Binaire
16	ETUDES	Point d'attraction par motif d'études	Oui = 1; autre = 0 Binaire
17	GRANDSURF	Point d'attraction par motif de grandes surfaces	Oui = 1; autre = 0 Binaire
18	SANTE	Point d'attraction par motif de santé	Oui = 1; autre = 0 Binaire
19	EPICERIE	Point d'attraction par motif d'épiceries	Oui = 1; autre = 0 Binaire
20	AUTRCOM	Point d'attraction par motif d'autres commerces	Oui = 1; autre = 0 Binaire
21	LOISIRS	Point d'attraction par motif de loisirs	Oui = 1; autre = 0 Binaire
22	TRAMWAY	Terrains situés dans le corridor de tramway	Commercial = 4 Métrique
			Habitation forte densité = 3 Métrique
			Habitation moyenne densité = 2 Métrique
			Habitation faible densité = 1 Métrique

Quant aux variables de localisation, le modèle distingue d'abord les secteurs de Québec, Lévis et les trois MRC à la périphérie. L'introduction de cette variable binaire permet de capter le poids en fréquence ou la probabilité de

présence des usages d'une façon tout à fait objective. Il en est de même avec les variables suivant les pôles de développement (excepté le tramway). La variable pôle de développement mesure la probabilité que chacun des usages se retrouve dans l'une des cinq possibilités. La proximité aux axes routiers est un autre indicateur de fréquence en présence (ou absence) des usages retenus.

La mesure d'attraction d'une localisation est reliée aux nombres de déplacements de la population interrogée dans les enquêtes origines-déplacement de 2011. Ces variables expriment les motifs de déplacements pour des localisations spécifiques, comme le travail ou les épiceries. La codification opérée sur ces dernières provient donc d'un seuil de nombre minimum pour constituer des points d'attraction à travers le territoire relatifs à un motif donné. Par exemple, pour constituer une localisation comme étant potentielle en attraction pour fins d'emplois, nous considérons au moins 300 déplacements en une journée. Les pondérations des autres lieux d'attraction pour différents motifs suivent des calculs semblables.

Parmi les variables, nous avons inclus la part d'impact pouvant être reliée aux différentes densités des usages sur le territoire. Pour ce faire, nous avons localisé chacune des 238 000 unités dans les aires de diffusion du recensement 2011 de la RMR de Québec. Par la suite, à chacune des unités, un indice de densité de population, de ménages, d'emplois et de logement est indiqué dans la base. Selon ces dernières variables, la proximité d'un usage en particulier indique une certaine mesure sur sa probabilité de réalisation.

La dernière variable de cette liste est particulièrement importante dans cette étude car elle est utilisée pour mesurer l'impact associé au développement du tramway et des terrains sur le long de son corridor projeté.

Il est à noter que cette table regroupe une liste de variables dont chacune a nécessité de nombreux calculs de positionnement, de proximité et de distance. Lorsque ces 22 variables ont été calculées et codifiées dans une base fonctionnelle, le modèle de régression a été utilisé en considérant les 238 000 observations réparties sur le territoire d'analyse. En considérant un usage à la fois, le modèle parvient à estimer les coefficients d'importance par variable, additionnés pour obtenir une mesure globale d'importance.

Cette mesure globale d'importance présente un moyen objectif de quantifier les terrains, selon qu'ils sont proches ou éloignés des lieux d'attraction et/ou qu'ils aient des priorités déterminées par les Villes. Nous aurions pu y procéder par une cotation de façon intuitive. Toutefois, notre méthodologie fournit une certaine objectivité dans la mesure d'un indice global de priorité. Cet indice de priorité, rangé en ordre de décroissance, est important puisque c'est sur lui que sera basée la localisation de chacune des unités en demande d'habitations et d'emplois.

Il faut remarquer que ce modèle présente certains avantages en objectivité et en possibilité d'une localisation au niveau plus fin des parcelles. Ce faisant, le modèle s'avère lourd en pratique et exigeant en temps de calcul. Il y a aussi certaines subtilités du modèle, par attributs, qui sont traitées au cas par cas et dont le détail est omis dans ce document. Certaines informations concernant les variables manquaient, par exemple les superficies des terrains retenus pour être développés. On avait alors la possibilité de procéder à des calculs supplémentaires en utilisant par exemple, les polygones d'utilisation du sol correspondant aux terrains pour lesquels l'information manquait. Comme ces polygones d'usages auraient pu être localisés loin des zones urbanisées, on devait calculer une superficie probable nette au plancher en considérant des pourcentages pour la viabilisation du terrain. Des exercices multiples ont été effectués pour des variables semblables.

Le modèle utilisé comporte toutefois certaines limitations. En effet, la priorité totale estimée est basée sur les informations disponibles et traitées. Elle ignore d'autres réalités, qui peuvent être importantes comme les caractéristiques physiques d'altitude, de qualité du sol, de dénivellation, etc. Le modèle ignore aussi les possibilités des unités vacantes ou de logements en surplus, qui sont considérées constantes à travers les deux périodes d'analyse. Par ailleurs, il y a aussi les possibilités de conversion ou de déplacements périodiques entre différents secteurs qui font en sorte que le modèle permet des localisations dans la mesure des hypothèses posées et des informations traitées.

2.3.3.2 Priorités de localisation avec et sans tramway

Comme les paramètres de localisation spécifiés plus haut agissent différemment par catégories d'usages, nous avons essayé plusieurs modèles de régression en considérant chacun des usages individuellement. La priorité totale par usage est estimée à partir des résultats de coefficients calculés grâce à la base pratique de 238 000 unités. Le calcul des priorités par usage est réalisé aussi en fonction des scénarios sans et avec tramway.

Dans le scénario sans tramway, l'ensemble des paramètres ont été considérés dans la formation des priorités totales par usage, hormis la variable TRAMWAY. Selon ce scénario, les priorités totales ont permis d'abord de localiser la demande par les quatre types d'usages que sont l'habitation faible, moyenne et forte densités ainsi que la catégorie composite d'usage commercial. Les priorités rangées par ordre décroissant ont permis la localisation des usages par année, entre deux périodes, soit 2011-2026 (période 1) et 2026-2041 (période 2). Les terrains retenus comme développables pour lesquels les priorités venaient en derniers ont été regroupés dans la période 3, au-delà de l'horizon de l'étude.

Ce premier scénario estime les coefficients et les priorités sans l'effet du tramway, qui se concrétise durant la période 2. Dans notre démarche, afin de calculer l'effet du projet de tramway, nous avons donc ajouté aux estimations du modèle en priorité une variable additionnelle qui était le tramway. Nous avons repris les calculs avec les priorités intégrant l'effet du tramway et relocalisé les usages. Dans cette étape de relocalisation, les priorités à la période 1 sans tramway ont été retenues constantes alors que celles de la période 2 contiennent la part d'impact du tramway.

Il convient de spécifier, à cette étape, l'intégration de l'effet du tramway dans les priorités totales par usages. L'ensemble des paramètres du modèle de localisation ont été codifiés en fonction des réalités du territoire et des contraintes spécifiques des usages et celles énoncées par les villes. Cette opération demeure assez objective quant aux composantes initiales et à la nature opérationnelle des paramètres. Du point de vue statistique, les résultats des paramètres de priorités estimés par le modèle de régression restent donc fiables.

Quant à l'effet du tramway, notre approche repose sur les hypothèses initiales que nous avons établies en connaissant à priori un ordre de grandeur de cet effet sur les quatre usages d'intérêt. Cette approche propose que le coefficient estimé par le modèle comme mesure d'impact ne provienne que d'une réalité que nous avons nous-mêmes introduite au modèle. Contrairement aux autres coefficients qui expriment une réalité du territoire telle qu'elle existe et dépend des priorités connues, le coefficient qui estime la part d'impact du tramway demeure en quelque sorte biaisé et « artificiel ». Autrement dit, sa validité provient de l'ordre de grandeur de l'impact que nous avons exprimé à travers nos hypothèses pour les quatre usages.

Notons toutefois que le caractère artificiel de cette variable n'est pas le fruit d'un jugement aléatoire. La littérature et les expériences à l'étranger indiquent un effet positif à la réalisation du projet de tramway, sans indiquer cependant des mesures convaincantes (en valeur absolue ou en pourcentage). En plus de l'effet positif clair du tramway, la littérature nous enseigne aussi que cet effet positif est constaté différemment par catégories d'usages. Le commercial et le résidentiel à forte densité reviennent souvent en tête, contrairement aux usages résidentiels de faible et de moyenne densités. Finalement, nous constatons que l'effet positif de ces usages se situe entre 5 à 35 %, tout dépendant de la localisation et des projets de transports.

À partir de ces quelques orientations comparatives, nous avons donc décidé de mettre un ordre de priorité dans le modèle entre 4 et 1, qui représentent théoriquement l'impact des usages commercial, habitation forte, moyenne et faible densité respectivement. Lorsqu'on intègre ces valeurs brutes dans le modèle, les coefficients estiment l'effet du tramway, en tenant compte de l'effet de tous les autres paramètres du modèle en même temps. Par ailleurs, nous avons effectué plusieurs essais en modifiant la part des valeurs brutes et en observant leur effet sur la stabilité générale du modèle quant à la validité statistique des autres paramètres.

Lors de ces essais, les usages commerciaux et habitation forte demeurent assez robustes, avec des valeurs qui ne perturbent pas les résultats globaux. Le fait d'introduire des valeurs plus faibles aux usages habitation faible et moyenne densités se solde par des résultats statistiques non significatifs. Pour ces deux usages, nous avons par

conséquent décidé d'écarter la part d'impact en priorité du tramway dans la priorité totale de localisation. Autrement dit, les résultats de localisation pour ces deux usages seront analogues avec et sans tramway pour les deux périodes d'analyses.

Les deux tableaux suivants résument les résultats de deux modèles de régression qui intègrent le tramway pour les usages retenus que sont le commercial et l'habitation forte densité.

Tableau 2-4 Estimation des coefficients de priorité pour l'habitation de forte densité

R ² ajusté	0.750			
F	10,013			
Sig. F	0.000			
Noms coefficients	b	Erreur std.	t	Sig. t.
Constante	.288	.001	214.7	.000
LEVIS	-.030	.001	-40.3	.000
PERIPHERIE	-.001	.001	-1.4	.152
CONTRAINTES	.014	.000	74.6	.000
HORIZONS	.029	.000	80.3	.000
SUPERFICIE	.000	.000	29.7	.000
VALEURT	.000	.000	15.4	.000
VALEURB	.000	.000	17.9	.000
DENSPOP	.002	.000	29.4	.000
DENSMEN	.009	.000	24.6	.000
DENSLOGM	.003	.000	9.2	.000
DENSEMPL	.000	.000	16.7	.000
POLES	.061	.001	61.4	.000
AXES	.021	.001	24.1	.000
TRAVAIL	.013	.002	6.8	.000
ETUDES	.013	.002	7.5	.000
GRANDSURF	.008	.001	5.7	.000
SANTE	.016	.001	11.6	.000
EPICERIE	.007	.001	7.4	.000
AUTRCOM	.011	.001	13.4	.000
LOISIRS	.006	.001	9.1	.000
TRAMWAY	.181	.002	108.5	.000
HAB FAIBL	-.362	.001	-354.0	.000
HAB MOY	-.456	.001	-318.4	.000
COMMERCE	-.411	.002	-237.3	.000

* Variable dépendante: HAB FORT

D'abord, notons que le modèle de régression performe assez bien à la fois sur les plans explicatifs que prévisionnels. Du point de vue explicatif, nous le notons simplement par le sens des impacts qui sont en général cohérents. Sur le plan prédictif, le coefficient R², le Fisher ou les statistiques détaillées (test t) d'un grand nombre de paramètres sont très satisfaisants pour ce genre de modèle, hormis DENSMEN, ETUDES et GRANDSURF qui ne passent pas les tests. La première explication provient évidemment du détail des informations et de la taille importante du modèle, avec les quelques 238 000 observations réelles.

Quand on note l'effet du tramway, le coefficient propose un ajustement de 0,181, avec un test t très significatif. Ce coefficient signifie une importance qui va naturellement en fonction de la valeur brute qu'on a introduite au modèle. Il ne devrait pas être interprété comme un pourcentage d'impact du tramway sur l'usage habitation forte densité. Son interprétation devrait être menée de pair avec celles des autres paramètres considérés ensemble.

Tableau 2-5 Estimation des coefficients de priorité pour les emplois

Noms_coefficients	b	Erreur std.	t	Sig. t.
R ² ajusté	0.710			
F	7,159			
Sig. F	0.000			
Constante	.313	.001	220.1	.000
LEVIS	-.022	.001	-27.1	.000
PERIPHERIE	-.003	.001	-2.9	.004
CONTRAINTE	.012	.000	58.4	.000
HORIZONS	.015	.000	38.5	.000
SUPERFICIE	.000	.000	-26.8	.000
VALEURT	.000	.000	35.9	.000
VALEURB	.000	.000	3.3	.001
DENSPOP	.002	.000	25.2	.000
DENSMEN	.000	.000	1.2	.241
DENSLOGM	.003	.000	8.2	.000
DENSEMPL	.001	.000	41.2	.000
POLES1	.082	.001	77.6	.000
AXESROUTE	.010	.001	10.8	.000
TRAVAIL	.020	.002	9.7	.000
ETUDES	.002	.002	1.0	.310
GRANDSURF	.002	.002	1.2	.211
SANTE	-.009	.001	-6.4	.000
EPICERIE	.007	.001	6.5	.000
AUTRCOM	.025	.001	28.8	.000
LOISIRS	.006	.001	8.6	.000
TRAMWAY	.220	.002	131.9	.000
HAB FAIBL	-.385	.001	-354.7	.000
HAB MOY	-.430	.002	-270.2	.000
HAB FORT	-.465	.002	-237.3	.000

* Variable dépendante: COMMERCE

En suivant la même approche, on reproduit les résultats des coefficients pour l'usage commercial au tableau précédent. Ici encore, les résultats permettent de noter l'importance de la variable tramway et sa signification statistique. Bien entendu, la part de son coefficient de priorité de 0,22 demeure supérieure à celui de l'habitation forte densité. On note aussi que le modèle performe légèrement moins bien quant au R² ajusté qui est de 71 % d'explication du phénomène dépendant qui est l'usage commercial.

La localisation de la demande en fonction de ces deux usages habitation forte densité et emplois suit donc les deux scénarios de priorité avec et sans tramway. Dans le scénario sans tramway, les effets des coefficients de 0,181 et de 0,22 pour l'habitation forte densité et le commercial respectivement seront ajoutés à leurs priorités

séparées du scénario sans tramway. Ces cas de figures constituent donc un scénario de référence sur l'effet du tramway.

Nous avons aussi tenté de voir l'effet d'une variation à la baisse et à la hausse de ces coefficients de tramway sur les résultats de la localisation. Des tests de sensibilité ont été menés sur la base d'une variation de +/- 60 % de ces coefficients, qui ont pris les valeurs du tableau suivant.

Tableau 2-6 Variations des coefficients de la variable tramway

	Faible	Référence	Forte
Commercial	0,088	0,220	0,352
Hab. forte densité	0,072	0,181	0,290

Les tests effectués conduisent à des localisations différentes dans le corridor du tramway. Le corridor d'influence du tramway que nous avons considéré pour la variable tramway et l'analyse des résultats de localisation est de 300 mètres de chaque côté des lignes. Le corridor de 300 mètres « à vol d'oiseau » capte l'effet immédiat du tramway et constitue selon nous le choix optimal, après des essais avec 400 et 600 mètres de chaque côté. Compte tenu des trames de rues et des distances entre stations, la distance réelle de marche est en fait plus élevée que 300 mètres, et plutôt de 400 mètres en moyenne. Il y a en outre un risque d'introduction de biais si l'on élargit le corridor au-delà d'une zone d'impact « effectif ». Si l'on ajoute, par exemple 600 mètres de chaque côté des lignes, le corridor inclurait des usages qui ne sont pas nécessairement affectés directement par l'effet du tramway. Le fait de les inclure viendrait ajouter inutilement du « bruit » dans l'estimation de l'impact. La littérature consultée pour établir la variable tramway dans le modèle est orientée vers l'analyse de l'impact immédiat du tramway sur les aspects de localisation, sans le mêler à des effets d'autres types. L'objectif étant ici de choisir un corridor qui capte l'effet le plus direct, sans considération d'autres paramètres, la valeur de 300 mètres de corridor à chaque côté nous semble donc optimale.

Les différents tests nous ont conduits à retenir la valeur « faible » de la variable tramway, qui engendre une concentration dans le corridor du tramway qui correspond à des valeurs « raisonnables » par rapport au scénario sans tramway. Une valeur plus élevée de la variable conduisait à une concentration trop élevée eu égard aux cas comparables recensés dans les recherches documentaires.

Nous avons par ailleurs considéré que l'effet du tramway se concrétise sur la demande de façon linéaire entre 2026 et 2041 (deuxième période). En réalité, toutefois, il se peut que les usages anticipent la localisation avant même que le tramway soit mis en opération. Par ailleurs, dans nos analyses, l'impact du tramway est exprimé par unités construites dans le corridor du tramway. Il se peut que, la littérature en témoigne, l'effet du tramway puisse être plus prononcé sur les valeurs marchandes de divers types de propriétés, qui sont localisées dans le corridor, tout comme celles à proximité. Dans nos analyses d'impact, nous écartons aussi tous les bénéfices potentiels reliés aux effets dynamiques de nouveaux usages dans le corridor et aux gains en responsabilité environnementale tout comme sociale.

Ces quelques facteurs omis indiquent que les effets estimés du tramway se limitent à la quantification en nombre d'unités de nouveaux logements et d'emplois de différentes catégories. Par conséquent, les externalités positives à long terme comme les bénéfices probables en transports publics, la contribution à la richesse foncière des villes touchées par le réseau, les dynamiques engendrées de ces impacts positifs, etc. ne sont pas mesurées dans cette étude.

2.4 Méthode de prévision des populations localisées par strate d'âge et sexe

La prévision des déplacements dans le livrable 3.2 nécessite de connaître les populations futures localisées par ZP, et dissociées par sexe et strate d'âge, afin de pouvoir modifier adéquatement les facteurs d'expansion de l'enquête OD, qui sert de base à l'élaboration des matrices de déplacement.

La prévision de population a été effectuée dans la présente étude avec une dissociation par strate d'âge, mais au niveau régional seulement. Par la suite, la localisation des nouveaux logements permet bien une « spatialisation » de la croissance, mais ne conduit pas directement à une prévision de population localisée, structurée en classes d'âge.

Il a alors été décidé de recourir au modèle ES-3 du MTQ pour transposer les prévisions de développements du présent livrable en projections de population détaillées par âge, sexe et ZP. La partie suivante a été rédigée par Pierre Desgagnés, du ministère des Transports, qui a par ailleurs produit les résultats de prévisions localisés par strate d'âge et par sexe tels que présentés en annexe 11.

2.4.1 Le modèle ES-3

Développé au MTQ pour fournir des inputs démographiques adaptés à la prévision des déplacements, ES-3 (pour « entrants-sortants », à trois niveaux) est un modèle de projections démographiques multirégional dont la caractéristique principale est d'appliquer directement la méthode classique des composantes à l'échelle des petites zones de planification.

Partant des populations dénombrées, par âge et sexe, pour chacune des zones, les effectifs détaillés sont projetés de cinq ans en cinq ans en appliquant des quotients prospectifs de survie et des tables de taux de sortie et de parts de pools de migrants qui visent à reproduire la dynamique démographique infra-métropolitaine. Des mécanismes semblables sont appliqués pour représenter les apports et pertes de population à l'échelle des régions dont les effectifs restent, par ailleurs, toujours déterminés par la simple somme des populations locales.

Quoique les données d'input puissent être modifiées pour altérer l'évolution d'une zone ou d'une région, en particulier, chaque scénario ES-3 met en œuvre une cascade complète de calculs pour toutes et chacune des zones et régions de projection. Ainsi, en ajustant les inputs pour favoriser une zone ou une région, les gains pouvant être obtenus restent toujours conditionnés par l'importance du manque à gagner qu'on peut imposer aux autres zones ou régions ou de celle de leurs pertes qui ne peuvent être supérieures à leurs effectifs.

ES-3 dispose aussi d'un ensemble de fonctionnalités qui permettent de tenir compte des contraintes, potentiels et projets de d'aménagement en réorientant le développement en fonction d'un indice de similarité calculé pour chacune des paires de zones. L'utilisation de ces fonctionnalités avait d'abord été envisagée pour transposer les prévisions de développement des parcelles dans ES-3 mais, malgré des résultats préliminaires très satisfaisants, il s'est finalement révélé impossible de reproduire, avec assez d'exactitude, le développement prévu dans diverses zones. C'est donc une approche strictement démographique qui a finalement été utilisée.

2.4.2 Sélection du scénario de référence et ajustements initiaux

S'agissant de se donner une base solide qui faciliterait d'éventuelles évaluations comparatives, c'est le scénario QU2012R1 qui a été retenu comme point de départ dans le présent exercice. Élaboré au printemps 2012, en collaboration avec la Ville de Québec, pour soutenir les évaluations liés au projet de réaménagement de «l'Entrée de la Capitale», QU2012R1 s'appuyait sur un scénario aligné «ISQ-A 2009», mais a été ajusté sur la répartition des ménages du recensement de 2011. QU2012R1 tenait aussi compte des potentiels d'aménagement de toutes les ZP de la grande région de Québec ainsi que des priorités de développement établies par la Ville.

Pour les fins de l'exercice, QU2012R1 a d'abord dû être rallongé de deux bonds de projections: 2031-2036 et 2036-2041, de manière à atteindre l'horizon 2041, retenu pour la présente étude, et les populations de chacune des ZP ont ensuite été rajustées sur les effectifs par groupes d'âges, estimés pour 2011, pour les municipalités de la région métropolitaine de recensement (selon les limites de 2011). Les perspectives régionales 2011-2041, élaborées dans le cadre de l'étude, étant basées sur des projections de l'ISQ, il fallait se rajuster sur les estimations pour s'assurer d'un maximum de cohérence.

2.4.3 Ajustements régionaux

Comme on le verra dans la partie 3.3.2, parmi les quatre scénarios démographiques régionaux, détaillés par groupes d'âges, qui ont été développés et évalués dans le cadre de l'étude, c'est le scénario «d'interpolation fort» qui a été retenu comme scénario de référence. Afin d'assurer l'équilibre entre les prévisions de population et les prévisions d'emploi, élaborées, en parallèle, il a été décidé d'ajuster les prévisions de population en augmentant l'immigration de manière à couvrir les besoins en main d'œuvre.

Pour bien établir l'arrière-plan régional nécessaire à la transposition des prévisions de développement des parcelles, une approche séquentielle a été adoptée qui consiste d'abord à produire, bonds par bonds, une série de scénarios reproduisant les résultats (population par groupes d'âge et ménages) du scénario de référence, et à reprendre une procédure similaire pour le scénario avec immigration augmentée.

Pour les cinq premiers bonds de projection: 2011-2016 à 2031-2036, les structures d'âge du scénario de référence ont pu être reproduites avec une précision presque absolue en modulant les parts de pools migratoires de la région métropolitaine de Québec. Pour le sixième bond (2036-2041), les particularités de certains groupes d'âge ont exigé qu'on accroisse aussi quelques taux de sortie mais un ajustement aussi satisfaisant que pour les cinq premiers a finalement pu être produit.

Quant au scénario avec immigration augmentée, qui a servi de base pour les prévisions de développement des parcelles, les structures d'âge projetées ont toutes été reproduites à tous les bonds de projection en faisant varier les apports de population liés à l'immigration pour se conformer aux hypothèses retenues.

Pour les scénarios, des ajustements de fin de période, pour les taux de fécondité et les «taux de principal soutien» ont aussi été effectués après chaque bond de manière à s'aligner sur les effectifs des 0-4 ans et sur les comptes de ménages.

2.4.4 Traduction des prévisions de développement des parcelles en projections démographiques

À la fin des procédures d'ajustements régionaux, on disposait d'un scénario strictement équivalent à celui du «scénario de référence avec immigration augmentée» à l'échelle de la RMR et d'une collection de résultats détaillés par âges et sexes, à l'échelle des ZP, globalement cohérents avec les perspectives régionales, mais dont rien ne garantissaient a priori qu'ils concordent avec les perspectives de développement des parcelles.

À cet échelle, les écarts et les valeurs cibles devaient se calculer au regard de la croissance du nombre de ménages, pour chacune des ZP, dont on souhaitait qu'elles convergent le plus étroitement possible tant au

niveau de leur répartition géographique fine qu'à celui de leur répartition temporelle aux horizons 2026, année cible pour la mise en service éventuelle du tramway, et 2041.

En raison d'un certain décalage entre le rythme de développement des parcelles par ZP et la formation nette de nouveaux ménages pour la RMR, un ajustement préliminaire a dû être effectué qui consistait à réaménager la distribution de la croissance par période quinquennale pour chacune des ZP en fonction de la croissance prévue à l'échelle de la RMR.

Cette normalisation étant réalisée, il s'est agi par la suite de calculer pour chaque bond les écarts entre les variations de ménages projetées dans ES-3 et les valeurs cibles correspondantes pour chaque ZP.

Les ménages manquants ou en trop, par rapports aux valeurs cibles ont ensuite été traduits en équivalents «population migrante», par âge et sexe, en tirant profit des données du fichier de transit de ES-3, et convertis en parts de pools à ajouter ou retrancher.

Ce faisant on s'est donc trouvé à forcer une réorientation des mouvements de population, mais les mouvements eux-mêmes n'ont pas été forcés et s'inscrivaient dans un cours tendanciel des migrations infra et inter régionales.

Bond par bond, il a été ainsi possible de reproduire, généralement à la dizaine près, la répartition par ZP des nouvelles constructions, en fournissant des populations détaillées par âge et sexe pour chaque ZP dont les sommes continuaient de concorder avec les effectifs prévus pour la RMR, ce qui était l'objectif visé.

Un premier jeu de projections correspondant au tronc commun, 2011-2026, a d'abord été produit (scénario TRAM41_m2C4) et complété par deux ensembles différents correspondant au scénarios «*sans tramway*» (TRAM41_m2F4) et «*avec tramway*» (TRAM41_AT41C) dont on trouvera les résultats en annexe 11.

3 Résultats de prévision globale

Cette section présente les résultats des prévisions globales de population, ménages et emplois pour la RMR de Québec, entre les années 2011 et 2041. Ces prévisions portent sur la population, les ménages et les emplois et s'appuient sur une analyse des effectifs passés, entre 1996 et 2011, pour les emplois, et entre 1990 et 2011 pour les populations.

Comme précédemment expliqué, deux modèles ont été utilisés pour réaliser les prévisions : un modèle d'interpolation et un modèle géométrique. L'usage de ces modèles nous conforte sur le plan prévisionnel car ils sont basés sur deux approches complémentaires, en utilisant des méthodologies différentes. De plus, le modèle d'interpolation s'aligne sur une projection tendancielle alors que le modèle géométrique tient aussi compte de la variation de paramètres socio-économiques à travers les années.

La présente partie traite en majorité du territoire de la RMR de Québec (selon sa définition de 2011, incluant Neuville), alors que le territoire d'étude est plus large, puisqu'il comporte 6 municipalités supplémentaires et un territoire non organisé permettant au territoire complet de contenir à la fois la RMR et la CMQ. Cependant, dans le but de permettre des comparaisons avec d'autres prévisions disponibles, le choix du scénario de croissance a été établi sur la base du territoire de la RMR. Par la suite, des prévisions relatives aux 7 municipalités supplémentaires ont été ajoutées.

3.1 Prévision de la population de la RMR de Québec

La présente partie décrit successivement les tendances passées et les projections de population des scénarios de croissance envisagés.

3.1.1 Tendances passées

3.1.1.1 Données générales de population et ménages

Les statistiques passées de population et de ménages entre 1996 et 2011 sont présentées au tableau suivant.

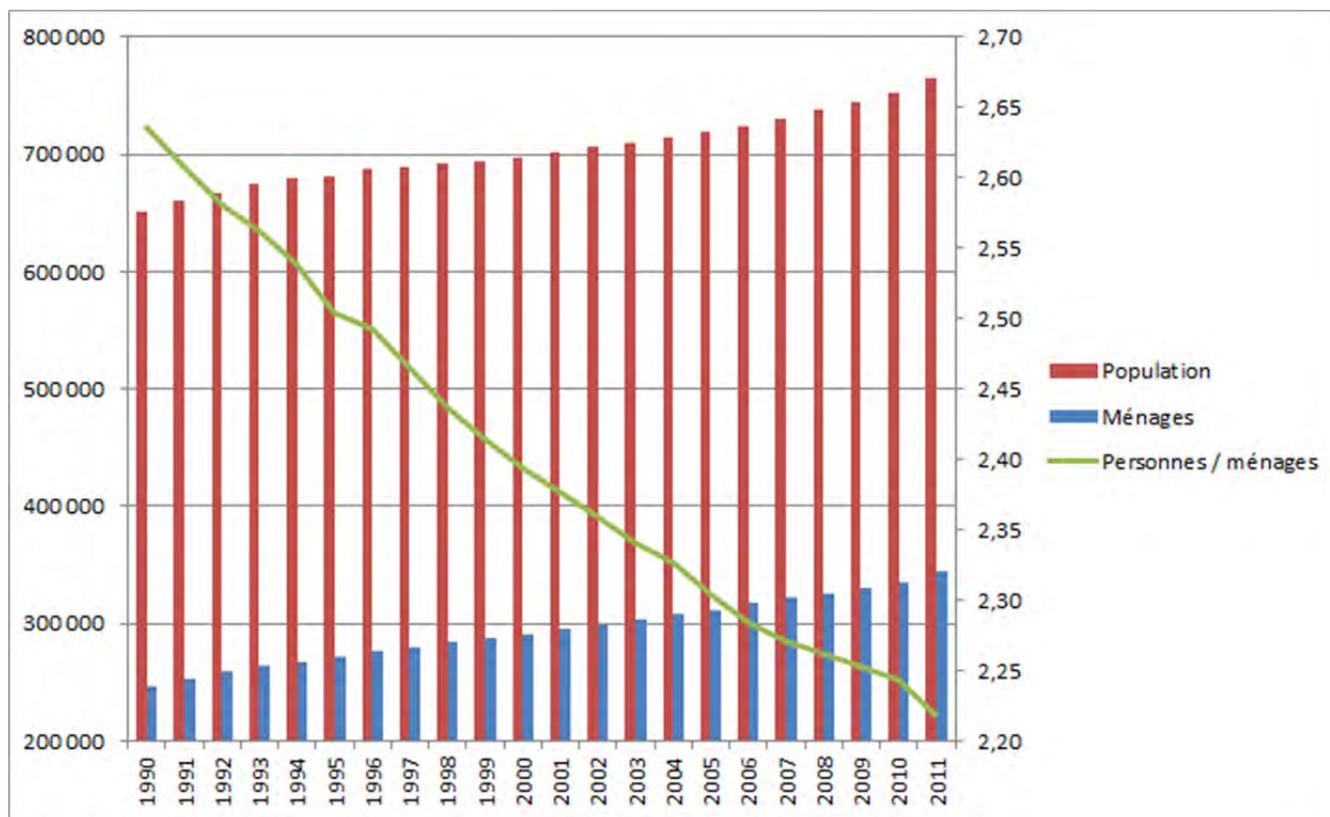
Tableau 3-1 Population et ménages – RMR de Québec – 1990-2011

	Population	Croissance - Valeur absolue	Croissance - % annuel	Ménages	Personnes/ménages
1990	651 122			247 056	2,64
1991	660 734	9 612	1,5 %	253 370	2,61
1992	667 081	6 347	1,0 %	258 562	2,58
1993	674 637	7 556	1,1 %	263 269	2,56
1994	679 255	4 618	0,7 %	267 636	2,54
1995	680 716	1 461	0,2 %	271 808	2,50
1996	687 726	7 010	1,0 %	275 930	2,49
1997	689 763	2 037	0,3 %	279 928	2,46
1998	691 482	1 719	0,2 %	283 717	2,44
1999	693 953	2 471	0,4 %	287 424	2,41
2000	697 027	3 074	0,4 %	291 177	2,39
2001	701 291	4 264	0,6 %	295 105	2,38
2002	705 894	4 603	0,7 %	299 152	2,36
2003	709 608	3 714	0,5 %	303 238	2,34
2004	715 073	5 465	0,8 %	307 454	2,33
2005	718 478	3 405	0,5 %	311 894	2,30
2006	724 320	5 842	0,8 %	317 173	2,28
2007	730 810	6 490	0,9 %	321 811	2,27
2008	737 616	6 806	0,9 %	326 127	2,26
2009	744 543	6 927	0,9 %	330 519	2,25
2010	752 047	7 504	1,0 %	335 173	2,24
2011	765 561	13 514	1,8 %	345 039	2,22
1990-2001		50 169	0,7 %		
2001-2011		64 270	0,9 %		

Source : Institut de la Statistique du Québec, Compilations à partir des données du Recensement 2011 sur la Population, les ménages et les logements.

La figure suivante présente ces statistiques sous forme graphique.

Figure 3-1 Population et ménages – RMR de Québec – 1996-2011



Source : Institut de la Statistique du Québec, Compilations à partir des données du Recensement 2011 sur la Population, les ménages et les logements.

La croissance de population dépasse les 6 000 personnes par année depuis 2007, ce qui représente environ 1 % de croissance annuelle.

La taille des ménages tend à baisser régulièrement au cours de la période considérée.

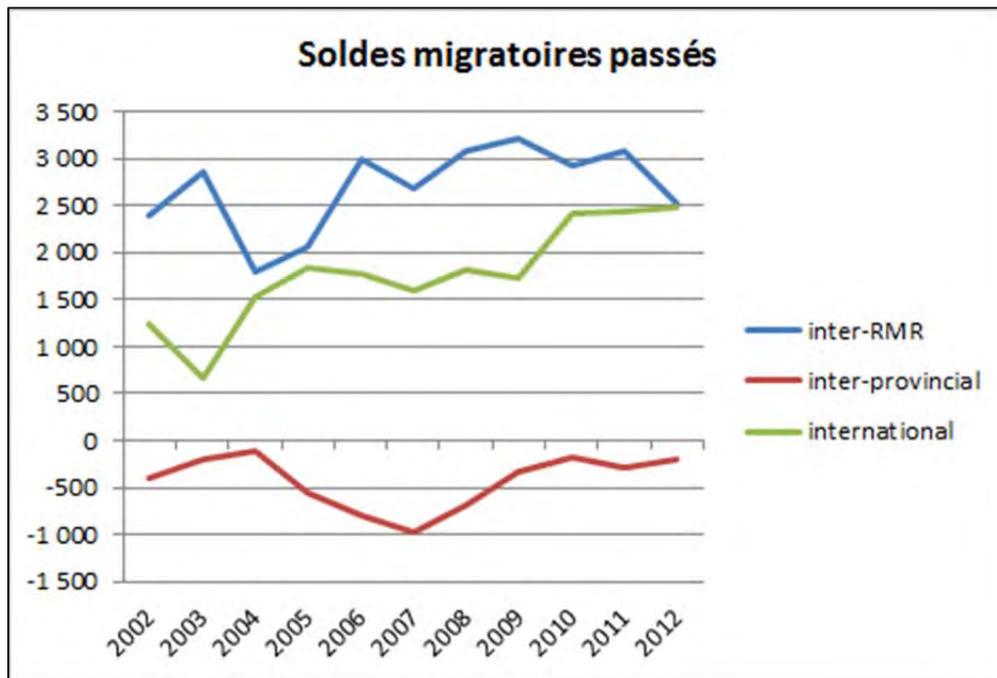
3.1.1.2 Immigration

Les soldes migratoires en matière d'immigration sont pertinents à analyser, car ils seront à considérer dans les prévisions de population à venir.

Nous avons par ailleurs effectué des recherches dans d'autres bases de données que l'ISQ pour vérifier les soldes migratoires passés. Les résultats de nos recherches sont présentés au tableau et à la figure suivants.

Tableau 3-2 Soldes migratoires – RMR de Québec – 2002-2012

	Soldes migratoires		
	inter-RMR	inter-provincial	international
2002	2 399	-406	1 231
2003	2 853	-196	667
2004	1 806	-103	1 536
2005	2 063	-554	1 851
2006	2 988	-807	1 779
2007	2 692	-964	1 603
2008	3 071	-682	1 807
2009	3 222	-321	1 736
2010	2 927	-187	2 422
2011	3 079	-277	2 440
2012	2 520	-200	2 475

Figure 3-2 Soldes migratoires – RMR de Québec – 2002-2012

Sources (tableau et figure précédents) :

1) Migrations internationales et interprovinciales par région métropolitaine de recensement, Québec, 1996-2012, Statistique Canada, Estimations démographiques (de 1996-1997 à 2005-2006: série d'octobre 2009; de 2006-2007 à 2011-2012: série de juin 2013).

2) Statistique Canada, Estimations démographiques (de 1996-1997 à 2005-2006: série d'octobre 2009; de 2006-2007 à 2011-2012: série de juin 2013)

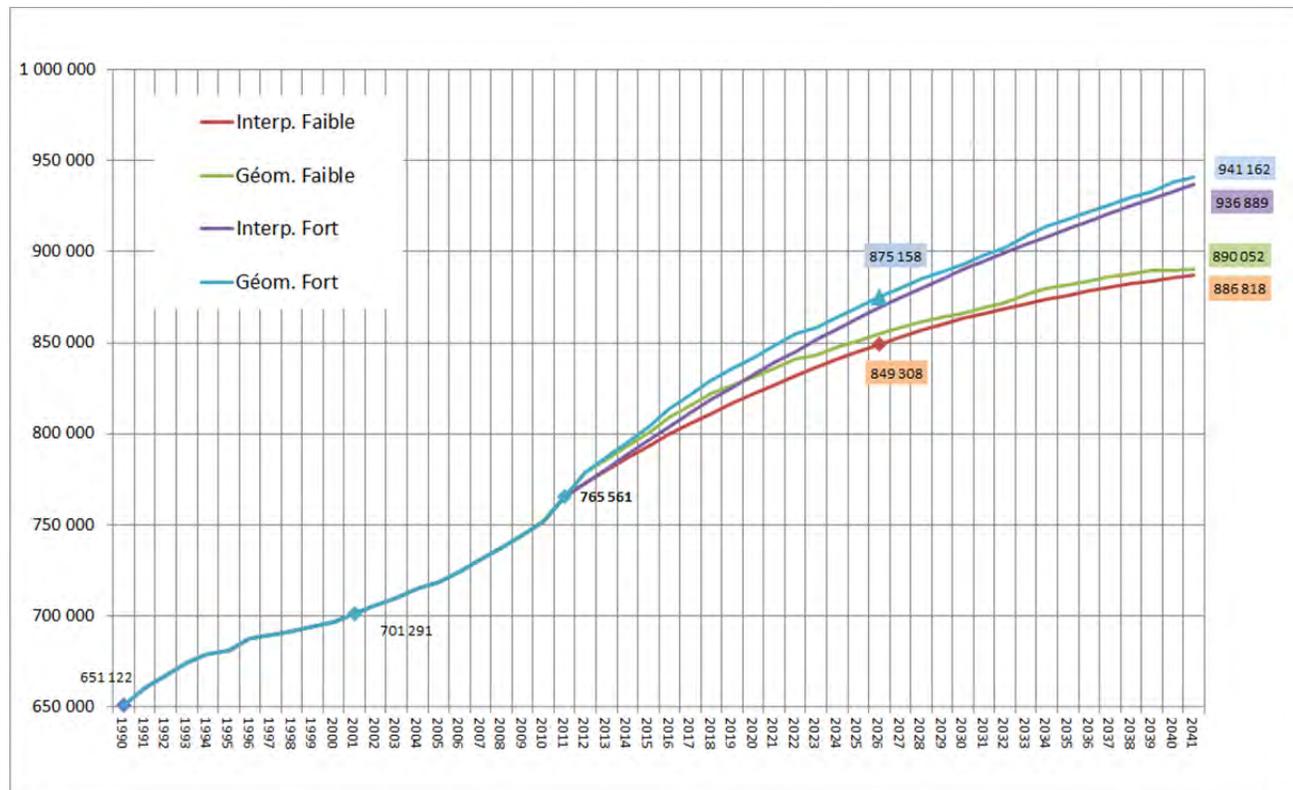
3) Institut de la statistique du Québec, Direction de la méthodologie, de la démographie et des enquêtes spéciales, exploitation du Fichier d'inscription des personnes assurées (FIPA) de la Régie de l'assurance maladie du Québec (RAMQ), 2013.

Les migrations inter-RMR et internationales passées comportent des soldes migratoires positifs et en croissance, alors que le solde migratoire inter provincial, bien que négatif, est relativement stable. Il apparaît donc que la RMR de Québec attire de plus en plus d’immigrants.

3.1.2 Prévisions de population

La figure suivante résume les projections de la population selon les quatre scénarios envisagés.

Figure 3-3 Croissance de la population, RMR de Québec, 1990-2041



Le tableau suivant présente les principales évolutions de ces prévisions, eu égard aux tendances récentes.

Tableau 3-3 Croissance de la population, RMR de Québec, 1990-2041

Années	SCÉNARIO FAIBLE		SCÉNARIO FORT	
	Interp. Faible	Géom. Faible	Interp. Fort	Géom. Fort
1990	651 122	651 122	651 122	651 122
2001	701 291	701 291	701 291	701 291
2011	765 561	765 561	765 561	765 561
2026	849 308	855 175	869 258	875 158
2041	886 818	890 052	936 889	941 162
Croissance absolue par période				
1990-2001	50 169	50 169	50 169	50 169
2001-2011	64 270	64 270	64 270	64 270
2011-2026	83 747	89 614	103 697	109 597
2026-2041	37 510	34 877	67 631	66 004
2011-2041	121 257	124 491	171 328	175 601
Croissance absolue par période				
1990-2001	7,7 %	7,7 %	7,7 %	7,7 %
2001-2011	9,2 %	9,2 %	9,2 %	9,2 %
2011-2026	10,9 %	11,7 %	13,5 %	14,3 %
2026-2041	4,4 %	4,1 %	7,8 %	7,5 %
Croissance annuelle moyenne par période				
1990-2001	4 561	4 561	4 561	4 561
2001-2011	6 427	6 427	6 427	6 427
2011-2026	5 583	5 974	6 913	7 306
2026-2041	2 501	2 325	4 509	4 400
Croissance annuelle par période				
1990-2001	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %
2001-2011	0,9 %	0,9 %	0,9 %	0,9 %
2011-2026	0,7 %	0,7 %	0,9 %	0,9 %
2026-2041	0,3 %	0,3 %	0,5 %	0,5 %

Selon le scénario faible et le modèle d'interpolation, qui aboutit à la prévision la plus basse parmi les quatre prévisions considérées, la population passe de 765 561 en 2011 à 886 818 en 2041, soit une augmentation de près de 16 % en 30 ans ou 0,5 % par an en moyenne. La prévision la plus forte correspond au scénario géométrique fort, qui prévoit des effectifs de 941 162 personnes en 2041, soit une croissance de 22,9 % en 30 ans ou 0,7 % par an en moyenne.

Lorsqu'on compare ces chiffres aux données historiques entre 1990 et 2011, on note que la croissance annuelle moyenne de la population était de 0,7 % entre 1990 et 2001 et de 0,9 % entre 2001 et 2011. Les prévisions les plus basses reviennent à prolonger une tendance plutôt ancienne (1991 à 2001) alors que les plus hautes prolongent la tendance la plus récente (2001 à 2011).

La croissance suit un rythme différent entre les deux périodes d'étude (2011-2026 et 2026-2041). Ainsi, entre 2011 et 2026, la croissance totale est de 11,3 % en moyenne dans le cas du scénario faible et de 13,9 % dans le cas du scénario fort. Lors de la période 2026-2041, elle se réduit à 4,2 % et 7,7 % respectivement. Les prévisions envisagent donc une réduction des rythmes de croissance à long terme.

Suivant l'estimation de la population totale, nous avons procédé à sa répartition par groupe d'âge en suivant les ratios des projections de l'ISQ. Nous avons en effet estimé la population totale à l'échelle de la RMR Québec, sans procéder à une estimation détaillée par strate d'âge, qui ne peut être effectuée que si l'on suit la méthodologie d'analyse par composantes, qui n'a pas été suivie dans notre démarche, plus orientée vers la recherche de résultats globaux selon plusieurs types de modèles. La méthodologie employée était simplement de suivre les ratios typiques de l'ISQ, qui tiennent compte déjà d'un ensemble de facteurs tels les taux de fécondité, les tendances de décès, de naissances, du vieillissement prolongé, etc.

L'annexe 3 présente les prévisions par année et strate âge des quatre scénarios de croissance de population.

3.2 Prévision des emplois dans la RMR de Québec

La présente partie décrit successivement les tendances passées et les projections d'emplois des scénarios de croissance envisagés.

3.2.1 Tendances passées

3.2.1.1 Emploi et population active

Les statistiques passées d'emploi et d'indicateurs pertinents entre 1996 et 2011 sont présentées au tableau suivant.

Tableau 3-4 Emplois – RMR de Québec – 1996-2011

Années	Population	Pop 15-64 ans	pop active	Pop. active/pop. 15-64 ans	Chômage	% chômage	emploi
1996	687 726	487 850	348 000	71 %	38 300	11,0 %	313 400
1997	689 763	489 644	340 900	70 %	36 000	10,6 %	307 700
1998	691 482	490 789	352 100	72 %	30 400	8,6 %	325 100
1999	693 953	493 142	349 400	71 %	29 600	8,5 %	321 700
2000	697 027	495 350	355 300	72 %	28 900	8,1 %	327 900
2001	701 268	498 574	368 100	74 %	29 300	8,0 %	341 200
2002	705 794	501 832	385 000	77 %	24 700	6,4 %	362 800
2003	709 491	504 581	385 700	76 %	27 000	7,0 %	361 200
2004	714 841	508 429	382 400	75 %	22 300	5,8 %	364 700
2005	718 419	511 072	395 700	77 %	22 300	5,6 %	377 200
2006	724 320	514 403	391 500	76 %	20 800	5,3 %	375 600
2007	730 810	518 154	399 700	77 %	20 600	5,2 %	385 600
2008	737 616	521 319	405 800	78 %	18 700	4,6 %	393 800
2009	744 543	524 163	408 300	78 %	20 200	4,9 %	395 100
2010	752 047	526 729	422 200	80 %	21 000	5,0 %	410 200
2011	765 561	533 153	433 785	81 %	23 500	5,4 %	419 700
Croissance par période							
	Population			Emploi			
	croiss. Annuelle	croiss. Totale	rythme annuel moyen	croiss. Annuelle	croiss. Totale	rythme annuel moyen	
1996-2011	0,7 %	77 835	5 189	2,0 %	106 300	7 087	
2001-2011	0,9 %	64 293	6 429	2,1 %	78 500	7 850	

Source :

1 - *Prévision de population et de ménages, Institut de la Statistique du Québec, perspectives 2011-2036.*

2 - *Population des régions métropolitaines de recensement selon le groupe d'âge et le sexe, Québec, Compilations Institut de la statistique du Québec, 2013.*

3 - *Emploi, par région administrative, par région métropolitaine de recensement et ensemble du Québec, 2001-2011, Statistique Canada, Enquête sur la population active, Compilation ISQ.*

4 - *Le marché du travail dans la région métropolitaine de recensement de Québec, Perspectives d'emploi par profession, 2012-2016.*

5 - *Le marché du travail au Québec, Perspectives à long terme, 2011-2020.*

5- *Banque du Canada, Institut de la statistique du Québec, Société canadienne d'hypothèques et de logement, Statistique Canada.*

Le tableau précédent fait apparaître les faits saillants suivants en matière d'emploi :

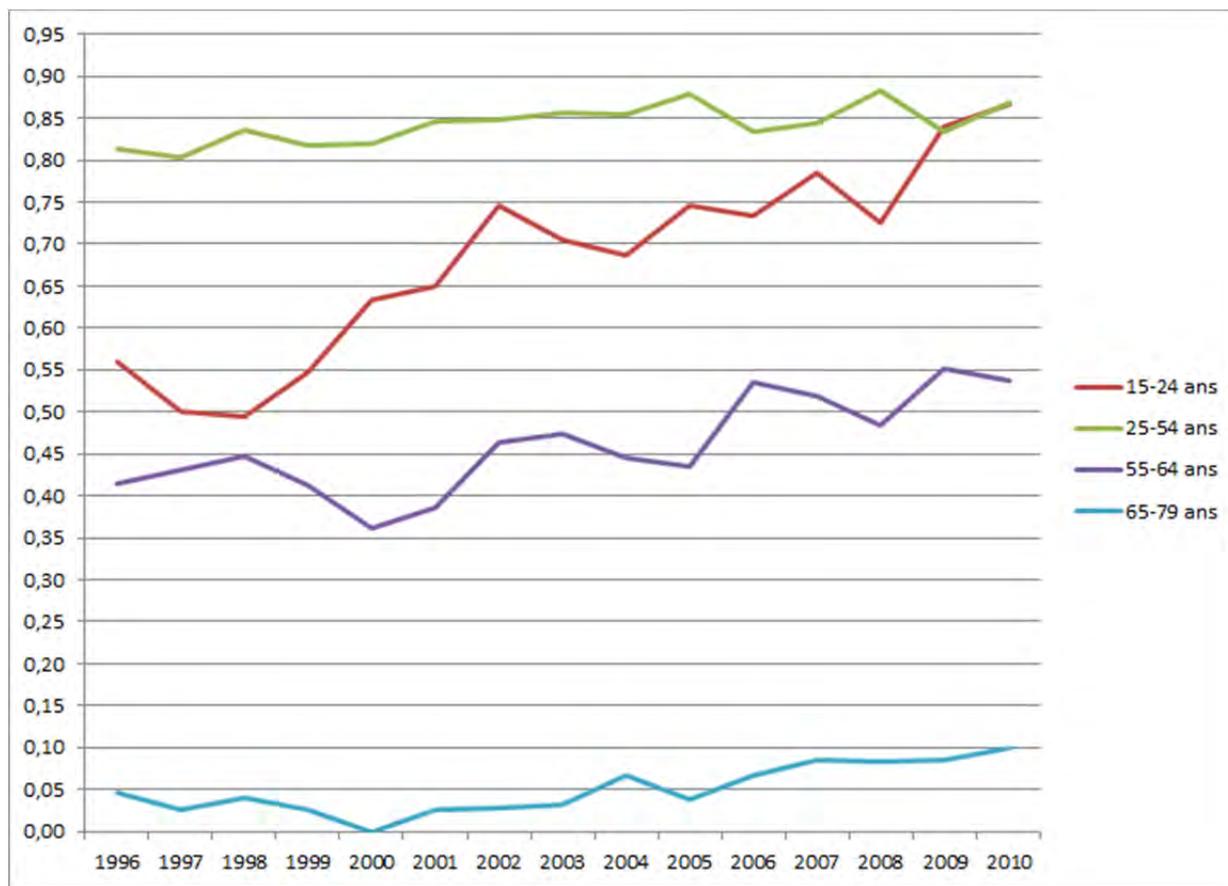
- Une progression significative d'environ 2 % par an qui va même en accélérant si l'on compare les dix dernières années à l'ensemble des quinze dernières années;
- Un ratio de population active (emplois + chômage) sur population 15-64 ans qui augmente régulièrement, ce qui traduit une activité de plus en plus élevée dans l'ensemble des strates d'âge considérées (on verra plus loin cette répartition plus en détail);
- Un taux de chômage en baisse.

Le dynamisme de la région de Québec est bien illustré par cet ensemble d'indicateurs et leur progression historique.

3.2.1.2 Taux d'activité par tranche d'âge

La figure suivante illustre la progression des taux d'activité par tranche d'âge, de 1996 à 2010.

Figure 3-4 Croissance des taux d'activité par tranche d'âge, RMR de Québec, 1996-2011



Source :

1 - Statistique Canada, *Revue chronologique de la population active*, 71F0004XVB, 2012.

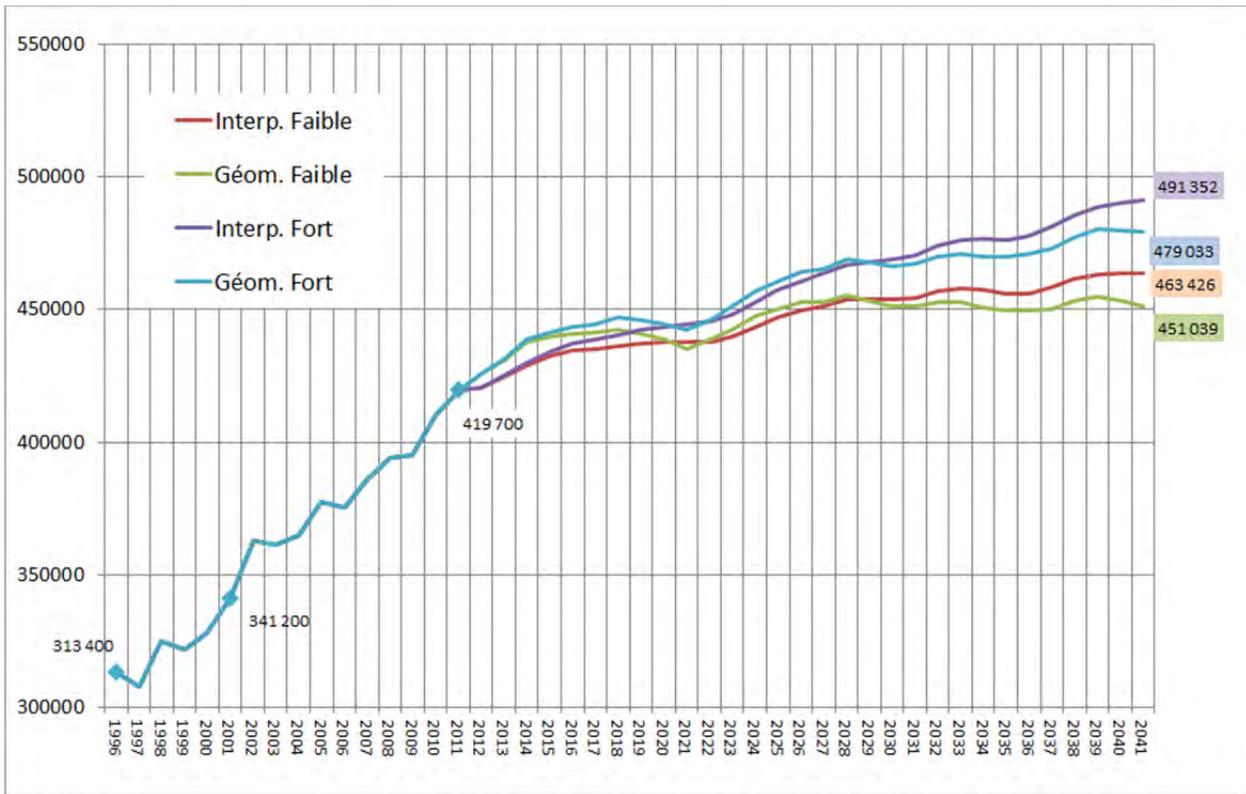
2 - Statistique Canada (SC), *Enquête sur la population active*, 2012, adapté par l'Institut de la statistique du Québec.

Ce graphique montre que les taux d'activité passés par strate d'âge sont en constante progression. Le taux des 15-24 progresse de manière inattendue, ce qui doit probablement refléter la définition très large de l'emploi et de l'activité dans les recensements. Les prévisions futures de taux d'activité prolongeront ces statistiques afin de ne pas se placer en rupture avec les chiffres passés. Le taux d'activité des 15-24 ans sera maintenu au taux actuellement constaté par souci de prudence dans les estimations de population active.

3.2.2 Prévisions d’emplois

La figure suivante résume les projections d’emploi selon les quatre scénarios envisagés.

Figure 3-5 Croissance des emplois, RMR de Québec, 1990-2041



Le tableau suivant présente les principales évolutions de ces prévisions, eu égard aux tendances récentes.

Tableau 3-5 Croissance du nombre d'emplois, RMR de Québec, 2011-2041

Années	SCÉNARIO FAIBLE		SCÉNARIO FORT	
	Interp. Faible	Géom. Faible	Interp. Fort	Géom. Fort
1996	313 400	313 400	313 400	313 400
2001	341 200	341 200	341 200	341 200
2011	419 700	419 700	419 700	419 700
2026	449 424	452 683	460 729	464 044
2041	463 426	451 039	491 352	479 033
Croissance absolue par période				
1996-2001	27 800	27 800	27 800	27 800
2001-2011	78 500	78 500	78 500	78 500
2011-2026	29 724	32 983	41 029	44 344
2026-2041	14 002	-1 644	30 623	14 989
2011-2041	43 726	31 339	71 652	59 333
Croissance absolue par période				
1996-2001	8,9 %	8,9 %	8,9 %	8,9 %
2001-2011	23,0 %	23,0 %	23,0 %	23,0 %
2011-2026	7,1 %	7,9 %	9,8 %	10,6 %
2026-2041	3,1 %	-0,4 %	6,6 %	3,2 %
Croissance annuelle moyenne par période				
1996-2001	5 560	5 560	5 560	5 560
2001-2011	7 850	7 850	7 850	7 850
2011-2026	1 982	2 199	2 735	2 956
2026-2041	933	-110	2 042	999
Croissance annuelle par période				
1996-2001	1,7 %	1,7 %	1,7 %	1,7 %
2001-2011	2,1 %	2,1 %	2,1 %	2,1 %
2011-2026	0,5 %	0,5 %	0,6 %	0,7 %
2026-2041	0,2 %	0,0 %	0,4 %	0,2 %

La prévision la plus basse parmi les quatre prévisions considérées est celle du scénario géométrique faible dans lequel les emplois passent de 419 700 en 2011 à 451 039 en 2041, soit une augmentation de près de 7,5 % en 30 ans ou 0,2 % par an en moyenne. La prévision la plus forte correspond au scénario d'interpolation fort, qui prévoit des effectifs de 491 352 emplois en 2041, soit une croissance de 17,1 % en 30 ans ou 0,5 % par an en moyenne.

Lorsqu'on compare ces chiffres aux données historiques entre 1990 et 2011, on note que la croissance annuelle moyenne des emplois était de 1,7 % entre 1996 et 2001 et de 2,1 % entre 2001 et 2011. Les prévisions, situées entre 0,2 % et 0,5 % par an, sont donc nettement moins fortes que les tendances passées.

La croissance suit un rythme différent entre les deux périodes d'étude (2011-2026 et 2026-2041). Ainsi, entre 2011 et 2026, la croissance totale est comprise entre 7,1 % et 10,6 % entre le scénario le plus bas et le plus haut. Lors de la période 2026-2041, la croissance se réduit entre -0,4 % et 6,6 %. Les prévisions envisagent donc une réduction des rythmes de croissance à long terme. Le modèle géométrique du scénario faible prévoit même une baisse du nombre d'emplois au cours de la seconde période de prévision.

Si l'on compare les résultats des deux scénarios du modèle géométrique, il apparaît que le nombre d'emplois double presque d'un scénario à l'autre (31 339 pour le scénario faible contre 59 333 pour le scénario fort). Cette approche est influencée surtout par le fait que la prévision géométrique faible se base sur la population active comme variable dépendante. Lorsqu'on analyse les données de près sur la population active, il ressort effectivement qu'elle diminue considérablement entre 2011 et 2041 dans le modèle, surtout durant la deuxième période de l'horizon anticipé. Ce résultat du modèle géométrique affaiblit donc la prévision du scénario géométrique faible, même si d'autres paramètres démographiques additionnels sont intégrés au modèle (par exemple, la croissance du nombre de femmes actives, le prolongement de la retraite, etc.). Il apparaît par ailleurs que le modèle géométrique prévoit des nombres d'emplois qui peuvent baisser certaines années, dans les deux scénarios. Ce phénomène est dû aux variations périodiques de certains paramètres socio-économiques explicatifs du modèle.

Le modèle d'interpolation suit pour sa part les tendances passées de l'emploi (scénario fort) ou de la population active (scénario faible). On note aussi un écart important entre les résultats des scénarios faible et fort du modèle d'interpolation, qui sont 43 726 et 71 652 respectivement. Une lecture des tendances passées nous permet de voir que le nombre d'emplois est en croissance presque continue entre 1996 et 2011 et à rythme très élevé entre 2000 et 2011. Le modèle d'interpolation prolonge indirectement cette tendance. Le comportement périodique entre 1996 et 2004 et entre 2005 et 2012 est repris dans le modèle d'interpolation au moyen d'une technique appropriée.

L'annexe 4 présente les prévisions par année et strate âge des quatre scénarios de croissance d'emplois.

3.3 Équilibre population/emplois et choix du scénario de croissance

À ce stade de l'analyse, nous disposons de quatre prévisions de population et d'emplois qui ne sont pas corrélées entre elles. L'analyse de l'équilibre population emploi est alors cruciale afin de retenir une combinaison équilibrée de prévisions de croissance regroupée en un scénario cohérent. Le choix d'un seul scénario est privilégié afin de simplifier les analyses de localisation ultérieures.

Notre approche a fondamentalement consisté à privilégier le choix préalable d'une prévision d'emplois, et à rechercher ensuite la prévision de population qui soit adaptée à cette première prévision.

La démarche préalable consistant à se baser sur la prévision de population pour en dériver la prévision d'emplois a conduit à trouver un équilibre entre une prévision de population analogue à celle de l'ISQ (scénario fort) et une prévision proche d'un scénario faible parmi nos prévisions d'emploi. Ce premier équilibre ne nous a pas semblé refléter suffisamment le dynamisme régional de Québec en termes d'emplois.

Nous avons donc privilégié la démarche inverse de retenir une prévision d'emplois en premier lieu, pour ajuster ensuite les prévisions de population, basées sur celles de l'ISQ (scénario E) afin d'alimenter cette prévision d'emplois. Les ajustements ont principalement porté sur les niveaux de soldes migratoires internes au Québec et internationaux. L'équilibre obtenu nous a semblé plus satisfaisant, puisqu'il considère une prévision d'emplois plus cohérente avec le dynamisme passé et actuel de la région, tout en n'augmentant que marginalement la prévision de population de l'ISQ, puisqu'on ajoute environ 25 000 personnes supplémentaires au total (soit 2,6 % en 2041), distribuées sur une période de trente années futures.

Une note justificative du scénario de prévision des emplois et de description de sa méthodologie a été produite en cours d'étude. Elle est incluse au présent rapport en annexe 2.

3.3.1 Justification du scénario de croissance de l'emploi

La situation passée (1996-2011, voir partie 3.2.2) montre une croissance importante de l'emploi dans la RMR (2 % par an sur 15 ans). La prévision de l'emploi retenue est le « scénario géométrique fort ». Le modèle géométrique est en effet privilégié puisqu'il tient compte des tendances (données historiques de 20 paramètres explicatifs), mais aussi des projections de chacune des variables socio-économiques ainsi que du dynamisme relatif de la région de Québec par rapport aux autres régions de la province. Le niveau fort est retenu car il est plus en adéquation avec les prévisions à court terme disponibles qui prolongent le dynamisme récent de la région de Québec.

La prévision de croissance cumulée (non composée) des années 2011 à 2015 du scénario géométrique fort est en effet de 7,6 % contre 6,7 % pour le Conference Board (réactualisé en mai 2013), soit une différence de moins de 1 % sur 5 ans.

Emploi-Québec énonce pour sa part une prévision plus prudente pour la région de Québec, de l'ordre de 0,8 % par an, entre 2011 et 2016, soit environ 4,1 %. Le scénario géométrique fort est donc plutôt optimiste à court terme par rapport aux autres prévisions disponibles à l'horizon 2016.

À plus long terme cependant, le scénario géométrique fort ralentit sa croissance puisque la croissance annuelle moyenne de ce scénario est de 0,5 % par an sur 10 ans entre 2011 et 2021. À ce dernier horizon, Emploi-Québec effectue une prévision, uniquement au niveau de la province, de 0,6 % par an en moyenne.

Le scénario de croissance géométrique poursuit ensuite une tendance au ralentissement de la croissance, les variables socio-économiques considérées pour les prévisions décroissant en effet de manière plus prononcée après 2026. Le scénario retenu est donc relativement prudent puisqu'il ne prolonge pas indéfiniment la tendance très dynamique qui prévaut actuellement et à court terme.

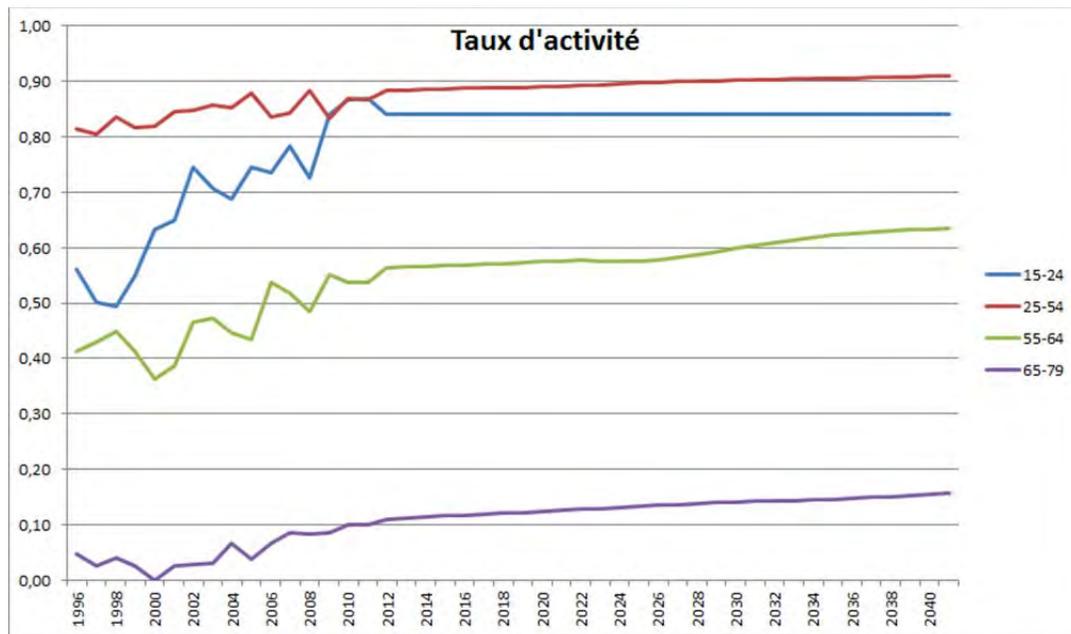
Pour rappel, la croissance de l'emploi entre 1996 et 2011 est de près de 7 100 emplois ou 2,0 % par an. La croissance des 15 prochaines années serait environ 3 fois plus faible que celle des 15 dernières années en pourcentage de croissance. En valeurs absolues, le rythme annuel est de l'ordre de 3 000 emplois par an nouveaux dans les 15 prochaines années, puis de 1 000 emplois par an au cours des années subséquentes.

3.3.2 Ajustement du scénario de croissance de population

L'analyse de l'équilibre population/emploi conduit à un ajustement nécessaire de la population par rapport à la prévision de population de l'ISQ, scénario E, que nous retenons comme base de travail. Cet ajustement est modéré puisqu'il se limite à moins de 25 000 personnes supplémentaires sur 30 ans. Une note produite en cours de mandat est présentée en annexe 5, avec des détails sur la structure d'âge et la composition de la population future.

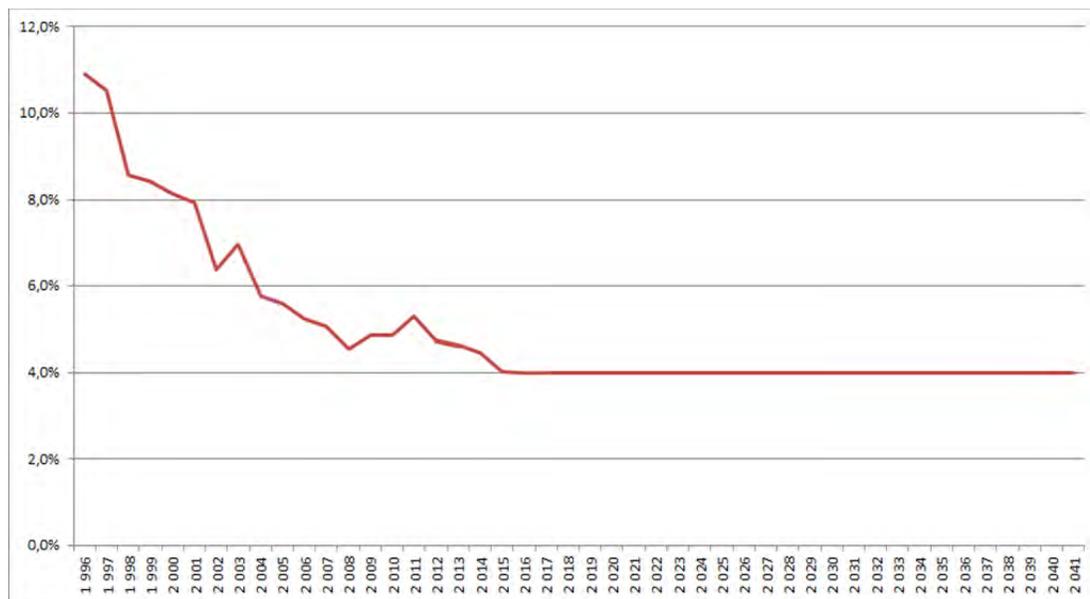
Dans un premier temps, nous avons fait évoluer les taux d'activité par strate d'âge de la population en fonction des tendances passées, en fixant des hypothèses réalistes, en particulier sur le plafonnement des taux des strates les plus actives à un maximum de 0,92. Les strates d'âge les plus élevées (55-64 ans et 65-79 ans) voient leur taux d'activité augmenter progressivement comme indiqué à la figure suivante.

Figure 3-6 Taux d'activité futurs retenus



Le taux de chômage régional est supposé décroître jusqu'à une valeur plancher de 4 %, comme présenté à la figure suivante.

Figure 3-7 Taux de chômage futur retenu



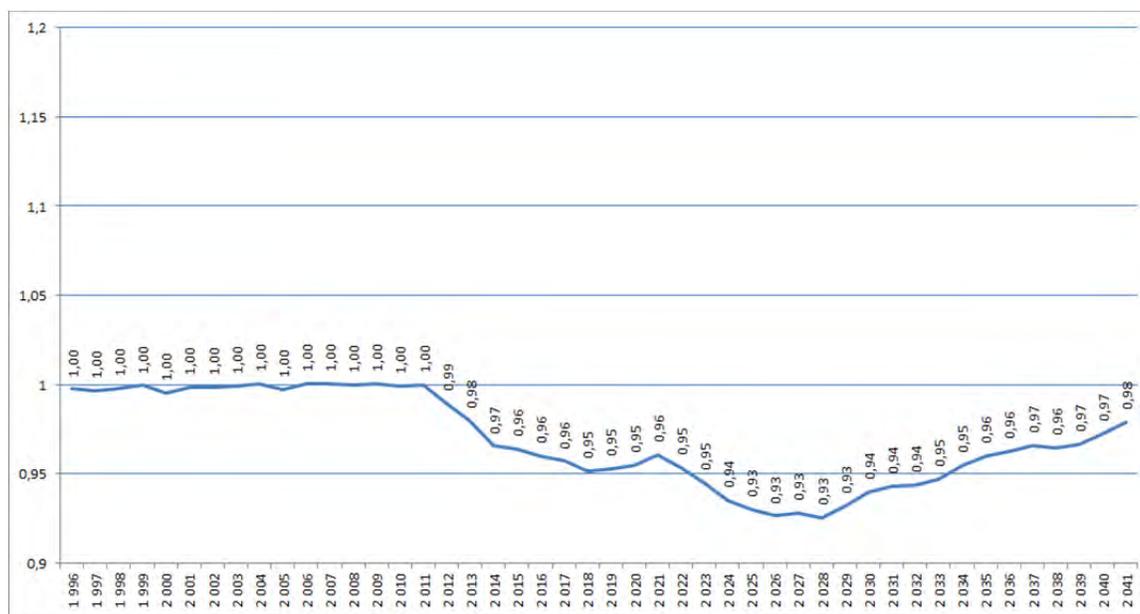
Sur la base de ces prévisions de population, de taux d'activité, de chômage et d'emplois, on vérifie l'équilibre suivant :

$$\text{population en emploi} = \text{population} \times \text{taux d'activité} \times (1 - \text{taux de chômage}) = \text{emplois}$$

Si le premier terme de l'équation devient légèrement inférieur à 1, cela signifie que le nombre de personnes en emploi dans la RMR est inférieur au nombre d'emplois dans la RMR, et donc que certains emplois de la RMR sont comblés par des personnes résidant à l'extérieur de la RMR. Ce déséquilibre régional est toléré dans la mesure où il ne persiste pas à long terme.

Si l'on retient le scénario d'interpolation fort de croissance de population, qui est analogue aux prévisions de l'ISQ-E jusqu'en 2036, puis prolongé par interpolation jusqu'en 2041, l'équilibre de l'équation précédente n'est pas vérifié, comme indiqué dans la figure suivante.

Figure 3-8 Vérification de l'équilibre population/emploi – population de référence



Note : la courbe montre le ratio population en emploi/emploi avec population en emploi estimée à partir de la population active dont est déduit un effectif de chômeurs.

Il est alors envisagé de procéder à un ajustement des soldes migratoires afin d'augmenter la population du scénario E de l'ISQ par l'apport d'immigrants supplémentaires dans la région. Cette possibilité est réaliste compte tenu de l'analyse des tendances récentes en matière de solde migratoire, confrontées aux hypothèses d'évolution de ces soldes dans le scénario de l'ISQ.

Le tableau suivant présente les données d'immigration des années passées incluses dans la prévision de l'ISQ.

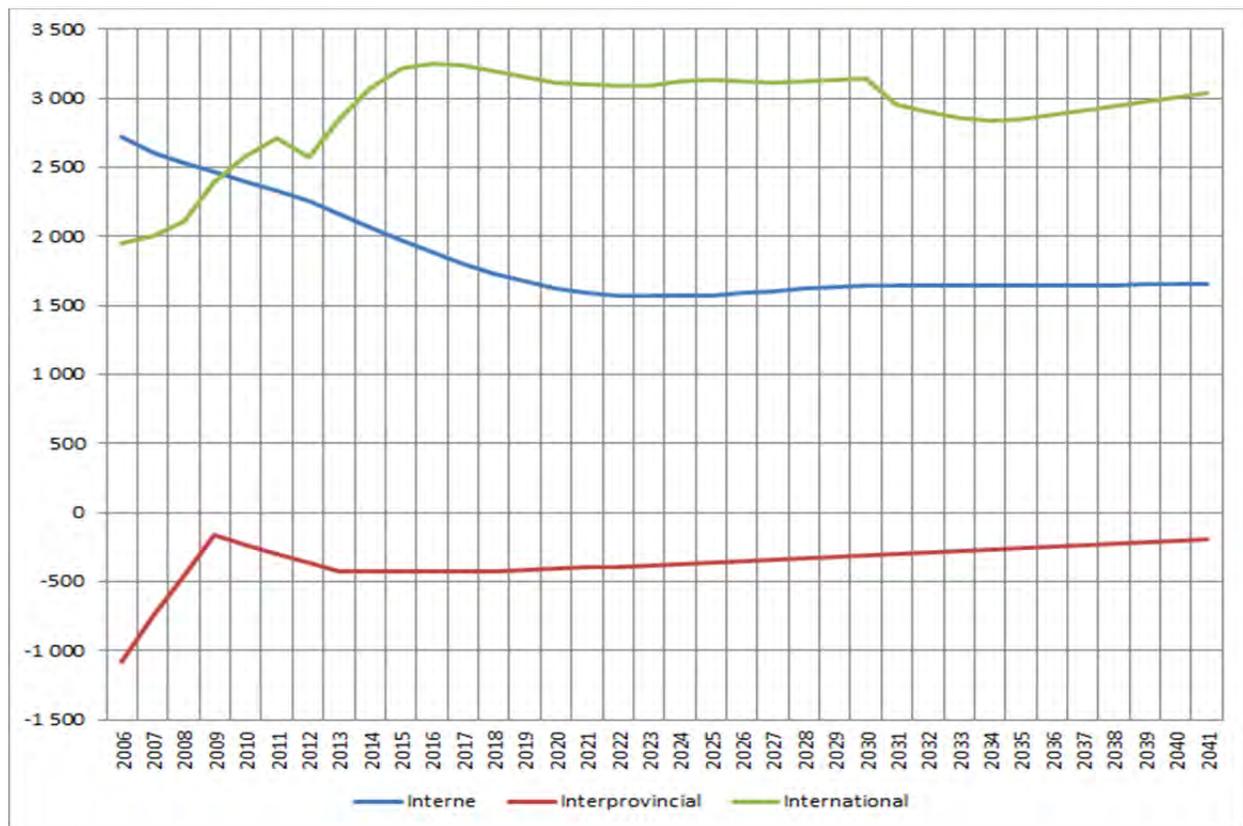
Tableau 3-6 Soldes migratoires – Données passées incluses dans la prévision de l'ISQ

	Inter-RMR	Interprovincial	International
2 006	2 719	-1 081	1 947
2 007	2 601	-739	2 006
2 008	2 527	-454	2 106
2 009	2 465	-167	2 397
2 010	2 398	-232	2 589
2 011	2 335	-299	2 711

Source : ISQ – scénario E

La figure suivante présente les prévisions d'immigration de l'ISQ dans son scénario fort.

Figure 3-9 Soldes migratoires futurs prévus par l'ISQ (Scénario E)



Source : ISQ – scénario E

L'immigration inter-RMR ou « interne » est en décroissance constante dans cette prévision, pour atteindre un plateau de 1650 environ à long terme. Le solde international est pour sa part accru pour atteindre une valeur moyenne de 3 150, puis légèrement abaissé après 2030.

Nous avons par ailleurs effectué des recherches dans d'autres bases de données que l'ISQ pour vérifier les soldes migratoires passés. Les résultats de nos recherches sont présentés au tableau suivant ainsi qu'à la figure 3-2 présentée précédemment.

Tableau 3-7 Soldes migratoires – Données passées issues de recherches

	inter-RMR	inter-provincial	international
2002	2 399	-406	1 231
2003	2 853	-196	667
2004	1 806	-103	1 536
2005	2 063	-554	1 851
2006	2 988	-807	1 779
2007	2 692	-964	1 603
2008	3 071	-682	1 807
2009	3 222	-321	1 736
2010	2 927	-187	2 422
2011	3 079	-277	2 440
2012	2 520	-200	2 475

Sources :

1) *Migrations internationales et interprovinciales par région métropolitaine de recensement, Québec, 1996-2012, Statistique Canada, Estimations démographiques (de 1996-1997 à 2005-2006: série d'octobre 2009; de 2006-2007 à 2011-2012: série de juin 2013.*

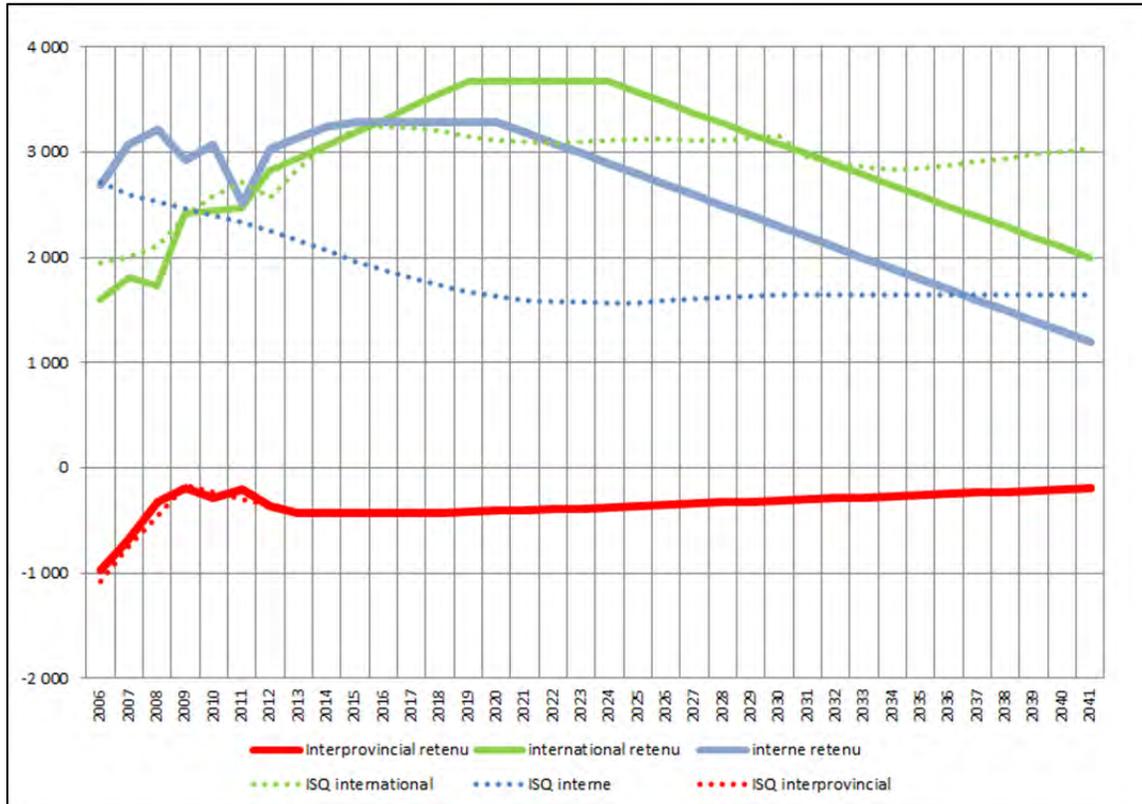
2) *Statistique Canada, Estimations démographiques (de 1996-1997 à 2005-2006: série d'octobre 2009; de 2006-2007 à 2011-2012: série de juin 2013)*

3) *Institut de la statistique du Québec, Direction de la méthodologie, de la démographie et des enquêtes spéciales, exploitation du Fichier d'inscription des personnes assurées (FIPA) de la Régie de l'assurance maladie du Québec (RAMQ), 2013.*

Les migrations inter-RMR et internationales passées comportent des soldes migratoires positifs et en croissance. Ces données collectées dans le passé récent reflètent un écart de volumes et de tendances avec ceux de l'ISQ dont principalement le solde migratoire inter-RMR constaté qui est plutôt en hausse régulière (à l'exception de la donnée 2012).

Pour les prévisions futures, il est à noter que l'exercice de prévision repose sur des hypothèses, en particulier concernant l'immigration, dont le choix est considéré par l'ISQ lui-même comme un exercice incertain. En effet, selon une note méthodologique accompagnant les prévisions 2012 de l'ISQ, il est dit qu' « *Il est possible, par exemple, que l'amélioration importante du bilan migratoire d'une région provoque une croissance démographique plus soutenue que celle annoncée par le scénario Fort* ».

Les prévisions finalement retenues dans le cadre de notre étude sont présentées à la figure suivante.

Figure 3-10 Soldes migratoires futurs retenus

Source : Consortium CIMA-AECOM-SETEC (futur)

Compte tenu des tendances passées issues des statistiques collectées, il nous a paru réaliste de retenir une prolongation à court terme des tendances haussières de l'immigration inter-RMR et internationale. En particulier, le solde inter-RMR est légèrement accru puis maintenu à une valeur de 3 300 personnes par année à court terme (jusqu'en 2020), et le solde international est pour sa part accru progressivement jusqu'à un peu moins de 3 700 à l'horizon 2020. Nous avons par la suite retenu de plafonner les prévisions de ces deux indicateurs, puis de les faire décroître progressivement à partir de 2025 (en fonction des équilibres anticipés entre population active et emplois, les besoins en immigrants se faisant moins sentir à plus long terme). L'immigration interprovinciale est pour sa part analogue à celle de l'ISQ.

Les écarts d'immigrants entre nos prévisions et celles de l'ISQ ont été ajoutés annuellement aux populations par strate d'âge des prévisions de l'ISQ. La structure d'âge des immigrants ajoutés correspond à celle actuellement constatée pour les immigrants internationaux, présentée dans le tableau suivant.

Tableau 3-8 Structure d'âge des immigrants ajoutés

Groupe d'âge	% des immigrants	Groupe d'âge	% des immigrants
0-4	8,7 %	35-39	12,9 %
5-9	7,3 %	40-44	6,9 %
10-14	5,4 %	45-49	4,1 %
15-19	4,7 %	50-54	2,0 %
20-24	6,7 %	55-59	1,3 %
25-29	17,8 %	60-64	1,0 %
30-34	19,3 %	65 et plus	1,7 %
Total			100,0 %

Source : http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/migrt_poplt_imigr/604.htm

Note : cette structure d'âge correspond à celle des immigrants internationaux en 2011. Les immigrants internes ont une structure d'âge assez similaire, ce qui permet de les fusionner dans la même structure d'âge.

Les immigrants supplémentaires ajoutés annuellement ont été intégrés à la répartition par strate d'âge en effectuant un vieillissement naturel. Les natalités et mortalités n'ont pas été prises en compte car leurs effets sont négligeables sur le résultat final, en particulier en termes de mobilité. Au total, environ 25 000 immigrants ont été ajoutés sur une période de 30 ans.

L'équilibre population emploi devient alors tel que présenté à la figure ci-après.

Figure 3-11 Vérification de l'équilibre population/emploi – population ajustée



Note : la courbe montre le ratio population en emploi/emploi avec population en emploi estimée à partir de la population active dont est déduit un effectif de chômeurs.

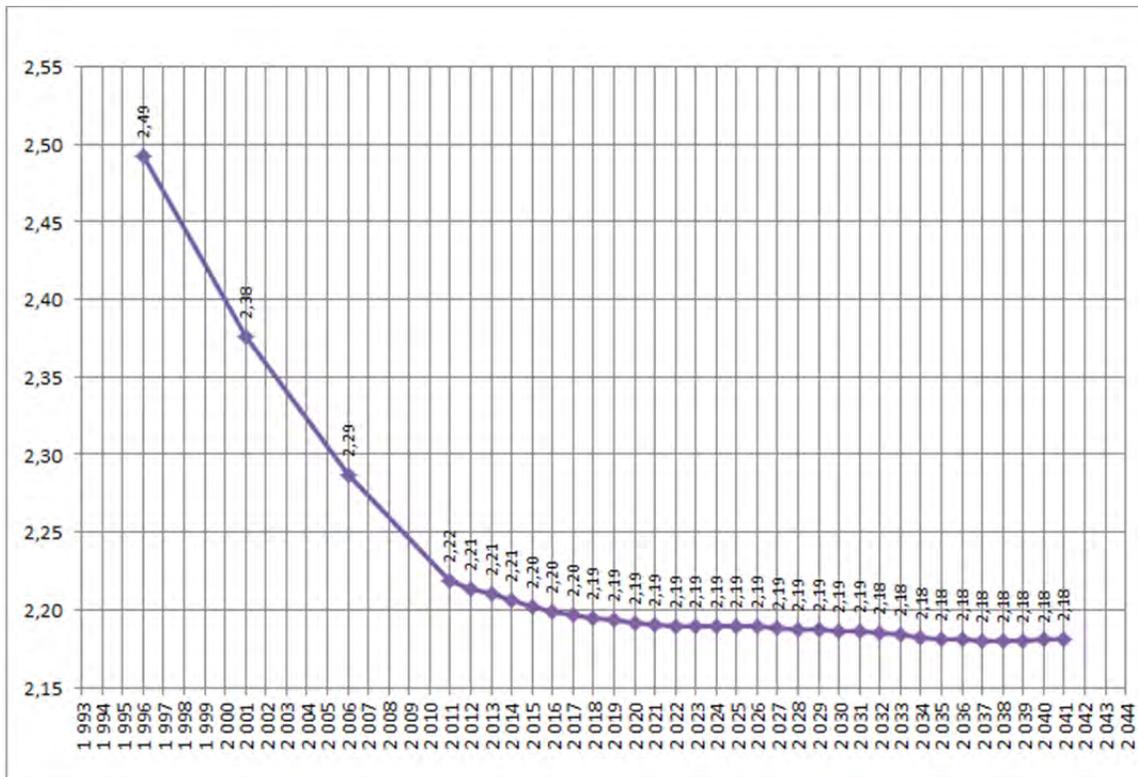
Le ratio présenté devient légèrement inférieur à 1,0, mais sur une période limitée, et finit au-dessus de 1,0 en fin de période de prévision. Ce résultat garantit un équilibre globalement assuré sur la période. Il est alors considéré que l'équilibre population emploi est établi.

3.4 Estimation des ménages sur la RMR de Québec

Le nombre de ménages a été estimé pour le scénario de population retenu, sur la base d'une évolution de la taille des ménages telle que déduite des prévisions de l'ISQ pour son scénario –E. Une interpolation a été effectuée entre 2036 et 2041.

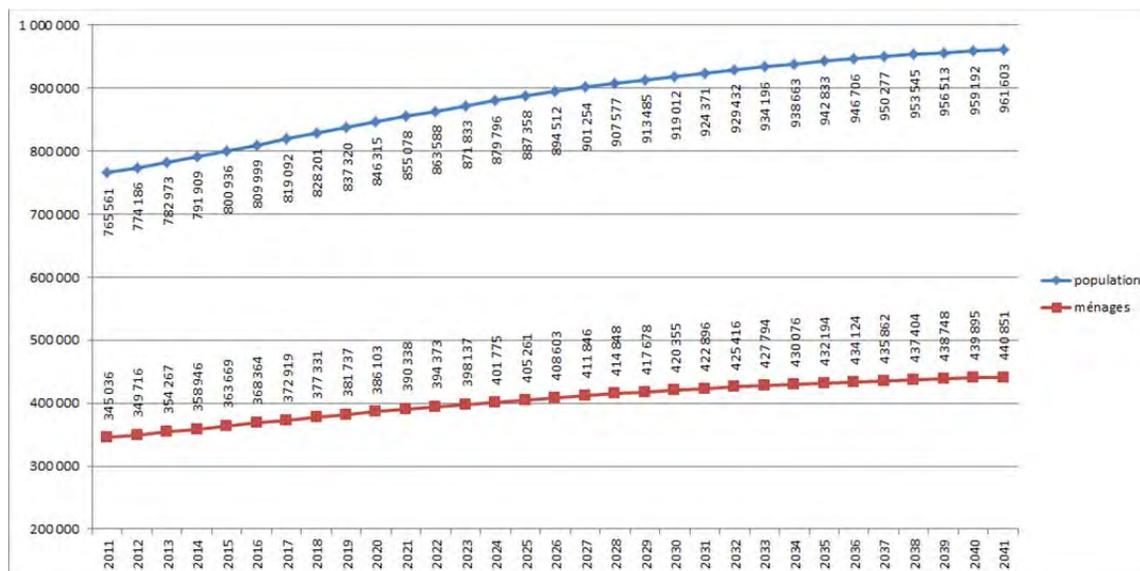
L'évolution de la taille des ménages est présentée à la figure ci-après.

Figure 3-12 Évolution de la taille des ménages



Source : ISQ scénario-E – interpolation par le consortium entre 2036 et 2041

Les prévisions du nombre de ménages dans la RMR sont présentées à la figure ci-après.

Figure 3-13 Évolution de la population et des ménages – RMR de Québec


Source : Consortium CIMA-AECOM-SETEC (futur)

3.5 Ajouts des effectifs des 6 municipalités supplémentaires à la RMR de Québec

Le choix des scénarios de croissance de la population, des ménages et des emplois a été effectué à l'échelle de la RMR de Québec afin de pouvoir comparer les scénarios avec d'autres prévisions existantes. Il est cependant nécessaire d'ajouter les effectifs de 6 municipalités supplémentaires afin de se conformer au devis, qui étend le territoire d'étude aux périmètres combinés de la RMR et de la CMQ. Les cinq municipalités de Saint-Tite-des-Caps, Saint-Ferréol-les-Neiges, Saint-Joachim, Beaurpré, Sainte-Anne-de-Beaurpré sont les seules significatives parmi les 6 municipalités, celle Saint-Louis-de-Gonzague-du-Cap-Tourmente ne comportant que 2 habitants. Pour sa part, Saull-au-Cochon est un territoire non organisé qui n'a donc pas le statut de municipalité.

Des prévisions ont été effectuées pour ces 5 municipalités, et ajoutées aux prévisions effectuées précédemment dans le territoire de la RMR, telles que présentées au tableau ci-après.

Les prévisions de population des 5 municipalités sont issues des prévisions du MTQ selon le scénario QU2012R1 (élaboré dans le cadre de l'étude « Entrée de la Capitale »). Les emplois passés de 2006 et 2011 ont été déduits de données d'emplois disponibles pour la MRC de la Côte-de-Beaurpré, par application de proratas en fonction des populations des municipalités analysés. Les croissances futures des emplois estimées par bond de 5 ans ont été extrapolées des tendances passées en appliquant un coefficient de « ralentissement de la croissance » pour chaque bond de projection de 5 ans. Par exemple, la croissance entre 2016 et 2021 est obtenue en multipliant la croissance 2011-2016 par 0,66. Ce coefficient, retenu par hypothèse à 0,66 pour tous les bonds de projection, a été estimé par analogie avec les coefficients de ralentissement de croissance constatés dans les prévisions de population des mêmes municipalités.

Tableau 3-9 Prévisions de population, ménages et emplois totales (RMR+CMQ)

	Population			Ménages			Emplois		
	RMR	5 mun.	total	RMR	5 mun.	total	RMR	5 mun.	total
2 011	765 561	12 221	777 782	345 036	5 508	350 544	419 866	3 975	423 841
2 026	894 512	14 806	909 319	408 603	6 763	415 366	464 064	4 762	468 826
2 041	961 603	15 761	977 364	440 900	7 177	448 077	479 033	5 022	484 055
Croissance 2011-2026	128 951	2 585	131 537	63 567	1 255	64 822	44 198	787	44 985
Croissance 2026-2041	67 091	955	68 046	32 297	413	32 710	14 969	260	15 229
Croissance 2011-2041	196 042	3 540	199 582	95 864	1 669	97 533	59 167	1 047	60 214

Source : prévisions QU2012R1 du MTQ, Portrait statistique MRC de la Côte-de-Beaupré de la CMQ (2009), hypothèses AECOM

Les 5 municipalités ajoutées concourent à l'ajout de croissance de 3 540 personnes, 1 669 ménages et 1 047 emplois sur 30 ans par rapport à la croissance sur le territoire de la RMR.

3.6 Valeurs de croissance retenues pour la localisation

Au final, l'exercice de localisation consistera à localiser les croissances suivantes sur le territoire d'étude.

Tableau 3-10 Synthèse des croissances futures à localiser sur le territoire d'étude

	Population		Ménages		Emplois	
	Population	%	Ménages	%	Emplois	%
Croissance 2011-2026	131 537	65,9%	64 822	66,5%	44 985	74,7%
Croissance 2026-2041	68 046	34,1%	32 710	33,5%	15 229	25,3%
Croissance 2011-2041	199 582*	100,0%	97 533*	100,0%	60 214	100,0%

* : écart d'une unité pour cause d'arrondi

Environ deux tiers des ménages et trois quarts des emplois nouveaux seront à localiser dans la première période d'analyse, soit avant la mise en service du tramway.

4 Localisation de la croissance

4.1 Identification et localisation du potentiel de développement

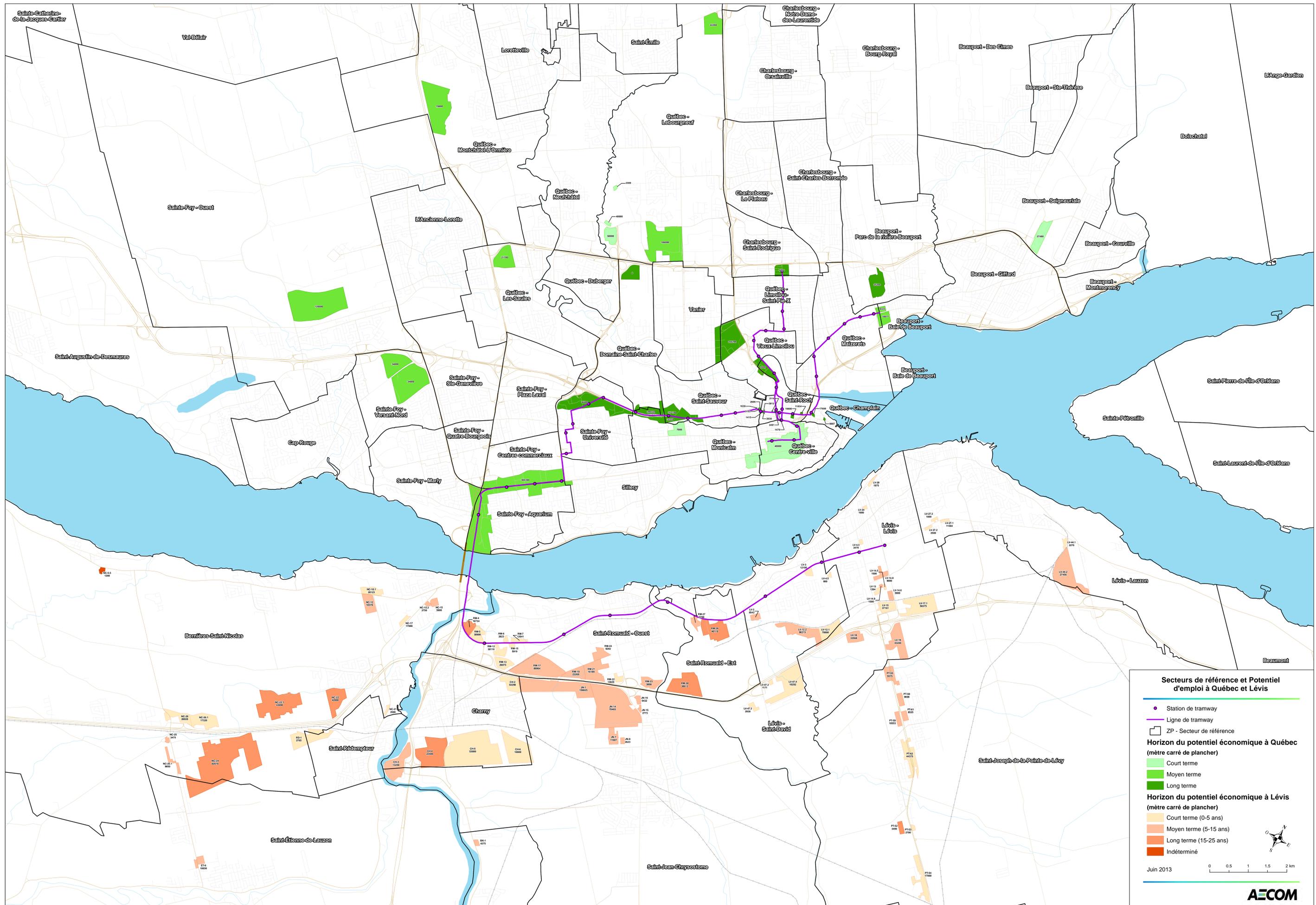
4.1.1 Potentiels de logements et d'emplois transmis par les villes de Québec et Lévis

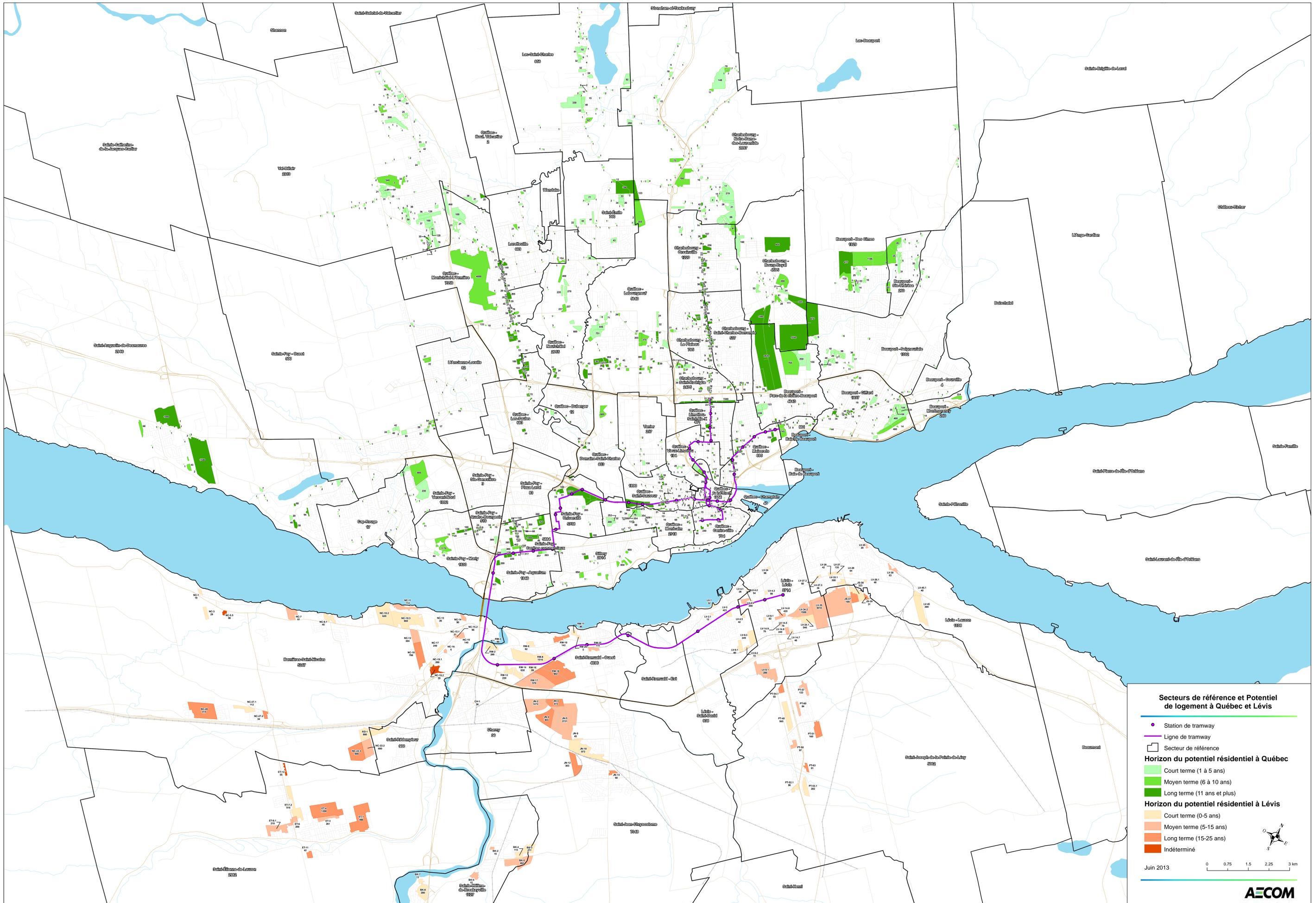
Dans le but de caractériser le potentiel de développement lié à l'implantation du tramway, un travail d'analyse des données rendues disponibles sur l'emploi et le logement a été réalisé. Ce travail a été fait à partir de données sur les potentiels d'emplois et de logements fournies par les Villes de Québec et de Lévis.

Les données transmises par la Ville de Québec consistent en des relevés géoréférencés présentant les potentiels de nouveaux logements et de nouvelles superficies disponibles pour l'emploi. Les données relatives aux nouveaux logements ont été désagrégées en quatre couches distinctes, soit :

- les lotissements potentiels, c'est-à-dire les grandes parcelles ou ensembles de parcelles vouées à des développements d'ensemble;
- les lotissements autorisés, c'est-à-dire les grandes parcelles ou ensembles de parcelles dont un projet de développement a déjà fait l'objet d'une autorisation par la Ville de Québec;
- les reconversions potentielles, c'est-à-dire les secteurs bâtis pour lesquels une requalification est anticipée;
- les terrains vacants, c'est-à-dire les petites parcelles incluses à même le tissu bâti, mais n'ayant pas encore été développées.

Les figures suivantes montrent en format réduit la cartographie de ces potentiels (elles sont disponibles séparément en annexe 6).





Secteurs de référence et Potentiel de logement à Québec et Lévis

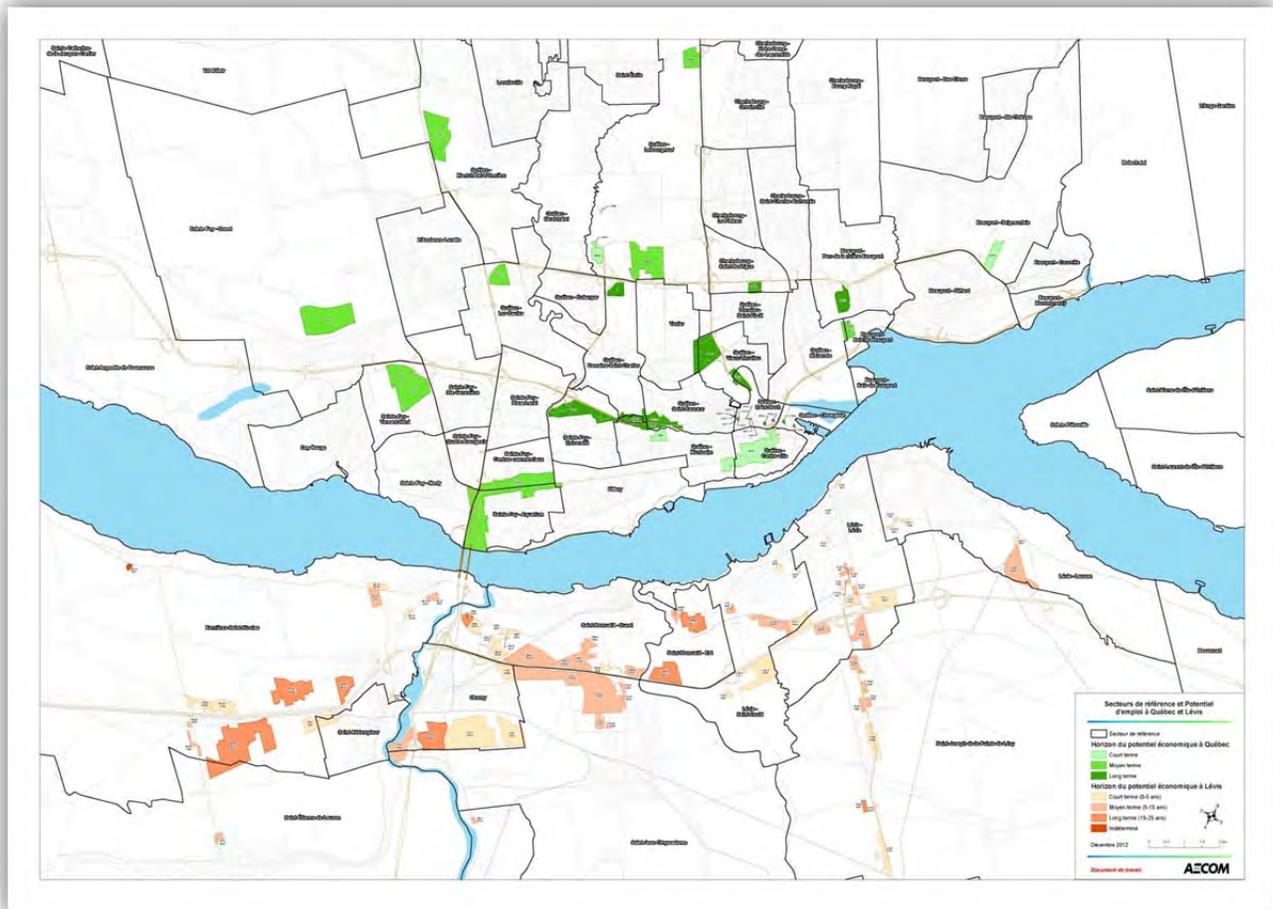
- Station de tramway
- Ligne de tramway
- Secteur de référence
- Horizon du potentiel résidentiel à Québec**
 - Court terme (1 à 5 ans)
 - Moyen terme (6 à 10 ans)
 - Long terme (11 ans et plus)
- Horizon du potentiel résidentiel à Lévis**
 - Court terme (0-5 ans)
 - Moyen terme (5-15 ans)
 - Long terme (15-25 ans)
 - Indéterminé

Juin 2013



Figure 4-2 Potentiels d’emplois identifiés par les Villes de Québec et Lévis

Figure à faire et à insérer en PDF



Ces couches présentent les superficies de terrain disponibles pour le développement résidentiel ainsi qu'une estimation du nombre de logements qu'il est possible d'y construire. Les couches des lotissements potentiels et des reconversions potentielles précisent aussi l'horizon à partir duquel la réalisation de ces potentiels est envisageable, et ce, selon trois intervalles : 1 à 5 ans, 6 à 10 ans, et 11 ans et plus. Les lotissements autorisés et les terrains vacants sont présumés développables à court terme, c'est-à-dire dans un horizon de 1 à 5 ans.

Une dernière couche d'information comprend les potentiels de superficie de plancher liés à l'emploi. Pour chacune des aires de potentiel, la Ville de Québec a estimé le nombre d'emplois correspondant aux superficies de plancher prévues. Ici, la Ville de Québec n'a pas indiqué un horizon de développement, mais a plutôt apprécié le niveau de contrainte affectant le développement de chacune de ces aires. Plus le niveau de contrainte est élevé, moins il est probable qu'une aire soit développée à court terme.

Pour ce qui est des données qui ont été livrées par la Ville de Lévis, il s'agit également d'information géoréférencée, lesquelles cependant combinent sur une même couche cartographique à la fois les potentiels de logements et de superficies de plancher liées à l'emploi. Ces données se concentrent uniquement sur les grandes superficies de terrain à développer à des fins résidentielles ou de secteurs d'emplois. Pour chacune de ces aires, la Ville de Lévis a estimé le potentiel en nombre de logements et en superficie de plancher lié à l'emploi, sans toutefois estimer le nombre d'emplois correspondant à ces superficies. Pour les fins des données présentées dans les tableaux qui suivent, nous avons utilisé un ratio d'un emploi par 35 m² de superficie de plancher pour estimer le nombre d'emplois correspondant aux superficies identifiées. De plus, la Ville de Lévis a précisé l'horizon de développement à partir duquel la réalisation de ces potentiels résidentiels et de secteur d'emplois est envisageable, et ce, selon trois intervalles : 0 à 5 ans, 5 à 15 ans et 15 à 25 ans.

Le travail d'analyse et de caractérisation présenté ci-après a ainsi été réalisé à partir de ces données et permet d'établir le nombre de logements potentiellement développables et combien de nouveaux emplois pourraient être accueillis sur le territoire des municipalités de Québec et de Lévis pour les 25 prochaines années.

Les tableaux ci-après présentent l'ensemble des potentiels de développement en matière de logements et d'emplois.

Sur le territoire de la ville de Québec, la superficie de terrains résidentiels potentiellement disponibles correspond à un total de 2 065 hectares. Cette superficie comprend les terrains vacants, les reconversions potentielles, les lotissements potentiels et les lotissements autorisés.

Tableau 4-1 Superficie en ha de terrains résidentiels disponibles pour la Ville de Québec

Superficie de terrains résidentiels disponible (ha)				
Terrain vacant	Reconversion potentielle	Lotissement potentiel	Lotissement autorisé	Total
69 ha	335 ha	1 445 ha	216 ha	2 065 ha

À partir de ces superficies, la Ville de Québec a estimé un potentiel de 68 153 nouveaux logements. Cette estimation du nombre de logements a encore une fois été établie selon les terrains vacants, les reconversions potentielles, les lotissements potentiels et les lotissements autorisés. Ces chiffres représentent donc une densité moyenne estimée à 33 logements à l'hectare.

Tableau 4-2 Développement résidentiel potentiel pour la Ville de Québec

Potentiel de logements				
Terrain vacant	Reconversion potentielle	Lotissement potentiel	Lotissement autorisé	Total
1 625 logts	31 158 logts	29 083 logts	6 287 logts	68 153 logts

Pour le potentiel d'emplois, il est estimé que la superficie de plancher potentielle pour l'emploi est de 1 529 325 m², et que le nombre d'emplois potentiel est de 61 635 (ratio de 25 m² par emploi environ, tel que calculé en fonction du nombre d'emplois et des surfaces fournies par la Ville de Québec).

Tableau 4-3 Potentiel d'emplois pour la Ville de Québec

Superficie de plancher potentielle pour emplois (m ²)	Nombre d'emplois
1 529 325	61 635

À Lévis, la superficie de terrains résidentiels potentiellement disponibles correspond à un total de 1 413 hectares. Comme mentionné, cette superficie cible uniquement les grands terrains à développer et ne tient pas compte des reconversions et des insertions possibles en milieu bâti. De la sorte, l'estimation du potentiel de logement à Lévis se chiffre à un total de 33 128 logements. Cette estimation représente une densité de 23,5 logements à l'hectare.

Tableau 4-4 Développement résidentiel potentiel pour la Ville de Lévis

Superficie de terrains résidentiels disponibles (ha)	Potentiel de logements
1 413	33 128

La superficie de plancher potentielle pour des emplois à Lévis est évaluée à 1 621 270 m². Selon un ratio retenu d'un emploi par 35 m² de superficie de plancher, cela correspond à un potentiel de 46 322 emplois. Le ratio de 35 m² / emploi est une moyenne réaliste compte tenu de la proportion significative d'emplois industriels (675 000 m² de plancher).

Tableau 4-5 Potentiel d'emplois pour la Ville de Lévis

Superficie de plancher potentielle pour emplois (m ²)	Nombre d'emplois
1 621 270	46 322

Il est ainsi estimé qu'au total, sur les territoires des villes de Québec et de Lévis, le potentiel s'élève à un peu plus de 101 000 nouveaux logements et 107 900 nouveaux emplois. Les potentiels de nouveaux logements sont distribués à environ 70 % à Québec et à 30 % vers Lévis, alors que les potentiels d'emplois le sont à environ 60 % à Québec et 40 % à Lévis.

Tableau 4-6 Potentiels d'emplois et de logements totaux

Ville	Potentiel de logements	Part relative du potentiel de logements (%)	Potentiel d'emplois	Part relative du potentiel d'emplois (%)
Ville de Québec	68 153	67,3 %	61 635	57,1 %
Ville de Lévis	33 128	32,7 %	46 322	42,9 %
Total	101 281	100 %	107 957	100 %

4.1.2 Potentiel global identifié dans le modèle

Le tableau suivant identifie l'ensemble des potentiels des logements et emplois selon leur catégorie et leur emplacement dans ou hors du corridor des lignes.

Tableau 4-7 Potentiels identifiés dans le modèle – Cas sans tramway

	Hors corridor				Dans corridor			
	Lévis	Périphérie	Québec	Total	Lévis	Périphérie	Québec	Total
Habitation faible densité	9 900	40 493	25 017	75 410	125	0	11	136
Habitation moyenne densité	10 278	13 000	19 231	42 509	12	0	54	66
Habitation haute densité	18 104	0	40 566	58 670	3 144	0	10 319	13 463
Total Logements	38 281	53 493	84 815	176 589	3 281	0	10 384	13 665
Total Emplois	41 763	7 142	48 803	97 707	9 091	0	38 002	47 093
	Total dans et hors corridor				% dans corridor sur total dans et hors corridor			
	Lévis	Périphérie	Québec	Total	Lévis	Périphérie	Québec	Total
Habitation faible densité	10 025	40 493	25 029	75 546	1,2 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %
Habitation moyenne densité	10 290	13 000	19 284	42 574	0,1 %	0,0 %	0,3 %	0,2 %
Habitation haute densité	21 247	0	50 886	72 133	14,8 %		20,3 %	18,7 %
Total Logements	41 562	53 493	95 199	190 254	7,9 %	0,0 %	10,9 %	7,2 %
Total Emplois	50 854	7 142	86 805	144 801	17,9 %	0,0 %	43,8 %	32,5 %
	Total dans et hors corridor : répartition entre les trois zones géographiques				Total dans et hors corridor : répartition entre les trois types de logements			
	Lévis	Périphérie	Québec	Total	Lévis	Périphérie	Québec	Total
Habitation faible densité	13,3 %	53,6 %	33,1 %	100,0 %	24,1 %	75,7 %	26,3 %	39,7 %
Habitation moyenne densité	24,2 %	30,5 %	45,3 %	100,0 %	24,8 %	24,3 %	20,3 %	22,4 %
Habitation haute densité	29,5 %	0,0 %	70,5 %	100,0 %	51,1 %	0,0 %	53,5 %	37,9 %
Total Logements	21,8 %	28,1 %	50,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Total Emplois	35,1 %	4,9 %	59,9 %	100,0 %				

Les 18 233 terrains retenus offrent un potentiel de développement de 190 254 unités de logements et 144 801 emplois. Parmi le potentiel des logements, 39,7 % est constitué d'habitations de faible densité, suivi de 22,4 % d'habitations de moyenne densité, et 37,9 % d'habitations de forte densité. Québec et Lévis se démarquent nettement en potentiel d'habitations de forte densité et d'emplois, catégories dans lesquelles la périphérie est très peu représentée.

La localisation des logements potentiels est en majorité située en dehors du corridor, en particulier à Lévis (la périphérie est évidemment hors corridor puisqu'aucune ligne ne traverse ses zones). Au total 7,9 % des potentiels de logements à Lévis sont dans le corridor des lignes, contre 10,9 % à Québec. Ce sont surtout des logements de forte densité. Concernant les emplois, les proportions situées dans le corridor sont plus élevées, soit 17,9 % des emplois potentiels de Lévis et 43,8 % des emplois potentiels de Québec.

Il est à noter que les potentiels du tableau précédent diffèrent de ceux fournis par les Villes de Québec et Lévis et leur sont supérieurs car le modèle identifie d'autres parcelles développables que celles identifiées par les Villes de Québec et Lévis. Le tableau suivant montre les écarts entre les potentiels identifiés par les villes et par le modèle.

Tableau 4-8 Écarts entre potentiels des villes et du modèle

Potentiels des villes			
	Lévis	Périphérie	Québec
Total Logements	33 128	0	68 153
Total Emplois	46 322	0	61 635
Potentiels du modèle			
	Lévis	Périphérie	Québec
Total Logements	41 562	53 493	95 199
Total Emplois	50 854	7 142	86 805
Ratios potentiels totaux/potentiels villes			
Total Logements	1,25		1,40
Total Emplois	1,10		1,41

4.1.3 Scénarios de développement et potentiels du secteur Charest

Par l'adoption, en 2005, de son *Plan directeur d'aménagement et de développement*, la Ville de Québec a exprimé son intention de prioriser la consolidation de son territoire urbanisé en intégrant la gestion de l'urbanisation et des déplacements. Le *Plan de mobilité durable* de la Ville de Québec, adopté en novembre 2011, répond à cette préoccupation. Il propose de structurer, consolider et développer le territoire urbain par le transport en commun. Le *Plan de mobilité durable* planifie donc l'amélioration du service de transport collectif en considérant celui-ci comme un vecteur de (re)développement urbain. Il privilégie ainsi une desserte directe des secteurs comportant un potentiel de croissance urbaine. C'est le cas de l'axe Charest, dont le potentiel de redéveloppement a fait l'objet d'une étude déposée en mai 2010.⁴ Ce tronçon, bordé principalement de commerces artériels et d'industries légères, présente actuellement une faible intensité d'utilisation du sol. Des immeubles d'un à deux étages, un faible coefficient d'occupation du sol, de vastes aires de stationnement en façade contribuent à créer un paysage davantage autoroutier qu'urbain. Le *Plan de mobilité durable* de la Ville de Québec considère que l'implantation d'un tramway sur l'axe Charest permettra d'enclencher le redéveloppement de ce secteur sous-utilisé, et ce, dans la poursuite des efforts de revitalisation entrepris, plus à l'est, dans le quartier Saint-Roch.

Afin de permettre aux décideurs publics de mieux apprécier les opportunités de développement s'offrant au secteur Charest (tronçon Nérée-Tremblay/Verdun) en lien avec l'entrée en service du tramway, nous présenterons différents scénarios de développement en emplois et en logements du secteur Charest. Ces scénarios comportent des potentiels en matière de nouveaux logements et de nouveaux emplois.⁵

L'ensemble de la démarche d'analyse et l'estimation détaillée des potentiels identifiés dans chacun des scénarios de développement est présenté en annexe 7.

4.1.3.1 Scénarios de redéveloppement envisagés

Une analyse a été conduite afin de déterminer les potentiels de redéveloppement suivant différentes hypothèses.

Le premier scénario dit « d'intensification » a permis d'examiner les opportunités de développement qu'offrent les espaces sous-utilisés (terrains vacants et vastes aires de stationnement à proximité de l'axe Charest) dans la

⁴ Rapport d'analyse des potentiels de redéveloppement immobilier – axe Charest, DAA, mai 2010.

⁵ Les estimations du nombre de nouveaux emplois ont été calculés à partir des ratios suivants : 1 emploi par 23,5 mètres carrés de superficie de plancher de type espace à bureau, 1 emploi par 40 mètres carrés de superficie de plancher de type commercial et 1 emploi par 80 mètres carrés de superficie de plancher de type industriel.

perspective où les fonctions industrielles et de commerce artériel occupant actuellement le secteur demeurent en opération. Ce scénario d'intensification a identifié 16 sites à redévelopper (voir Figure 4-3) et a estimé le potentiel de nouveaux emplois et logements pouvant être accueillis sur chacun de ces sites. Le tableau 4-9 résume les potentiels dégagés par un tel scénario : l'ajout de ces potentiels permet au secteur Charest d'atteindre une densité d'activités humaines d'environ 95 DAH, laquelle est inférieure aux cibles généralement associées aux secteurs desservis par tramway (cible de 120 DAH et plus)⁶. Ce type de scénario dit « d'intensification » n'est donc pas retenu.

Figure 4-3 Scénario d'intensification



⁶ Le DAH, signifie densité d'activités humaines et constitue le rapport, sur une surface donnée, entre la somme de la population, des emplois et des étudiants, et ladite surface exprimée en hectare (ha). Selon l'Institut Veolia Environnement, des solutions de transport collectif plus lourdes que le bus, tel le tramway, peuvent être envisagées à partir d'une densité d'au moins 120 DAH. Les lignes directrices ontariennes en matière d'aménagement axé sur les transports en commun visent plutôt une densité minimale de 160 DAH aux abords d'un réseau de tramway.

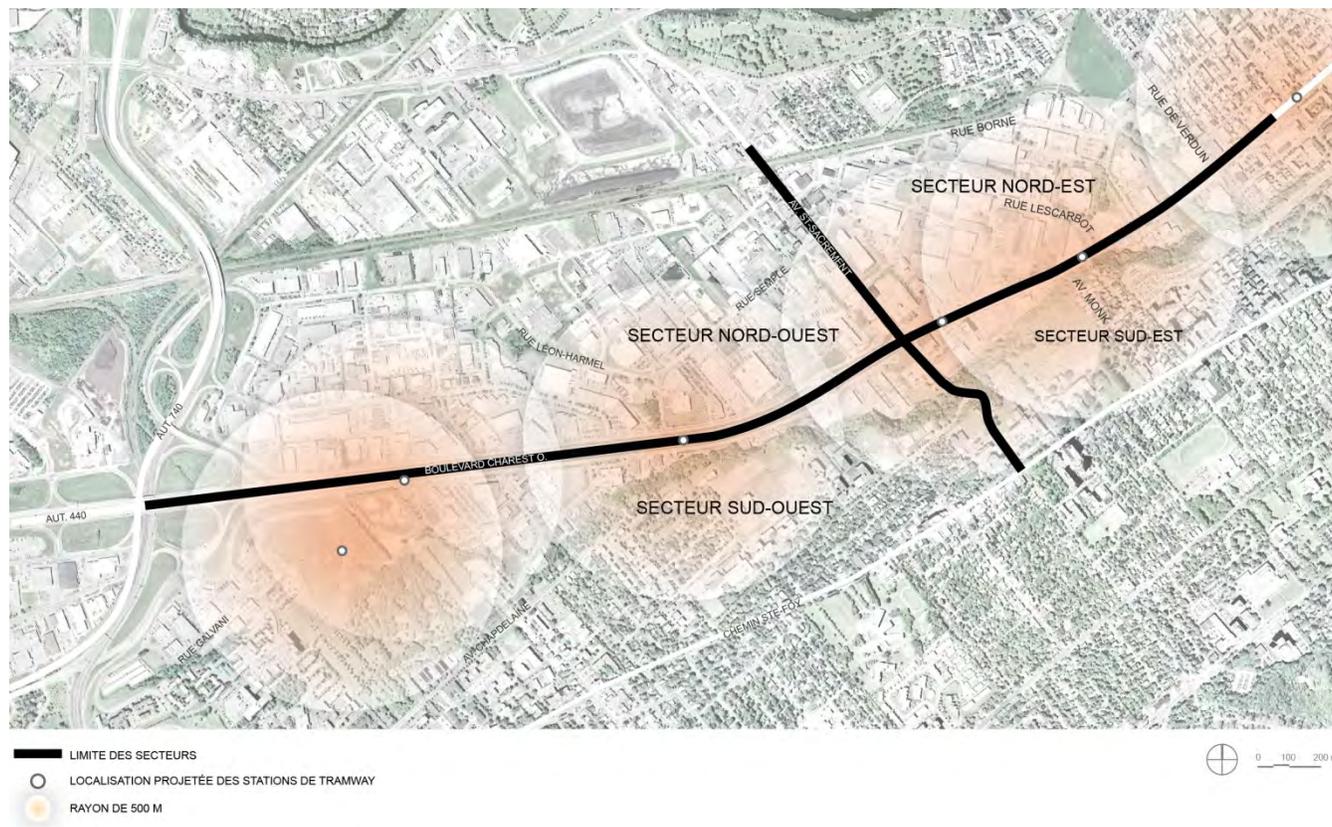
Tableau 4-9 Potentiels du scénario d'intensification

Superficie de terrain à développer	196 041 m ²
Nombre de bâtiments	49 bâtiments
Superficie de plancher commerciale	9 698 m ²
Superficie de plancher d'espaces à bureau	71 442 m ²
Superficie de plancher industriel	1 640 m ²
Superficie de plancher résidentielle	203 687 m ²
Nombre de nouveaux emplois	2 857 emplois
Nombre de nouveaux logements	2 037 logements

Il s'avère alors pertinent d'examiner différents scénarios impliquant une requalification plus complète de certains terrains du secteur Charest (scénarios de mutation). Afin d'établir des scénarios alternatifs de développement, nous avons séparé le secteur d'étude en quatre sous-secteurs d'analyse (voir figure suivante). Ceux-ci constituent les quatre quadrants formés par l'autoroute/boulevard Charest, en axe des X, et par l'avenue Saint-Sacrement, en axe des Y, soit :

- le quadrant nord-est, correspondant à une partie du parc industriel Saint-Malo;
- le quadrant sud-est, correspondant au secteur commercial et d'espaces à bureau situé en front du parc industriel Saint-Malo;
- le quadrant nord-ouest, correspondant à la partie nord du parc industriel Jean-Talon et de la partie sud du parc industriel Duberger;
- le quadrant sud-ouest, correspondant à la partie sud du parc industriel Jean-Talon.

Figure 4-4 **Sous-secteurs des scénarios de mutation**



Une caractérisation sommaire de chacun des quadrants a été réalisée dans le cadre de laquelle différentes hypothèses de redéveloppement ont été considérées (décrites en détail en annexe 7). Une fois la vocation optimale de chaque cadrant identifiée, différents scénarios globaux ont été proposés. Un scénario préférentiel a été retenu afin d'établir le potentiel à long terme de la requalification des abords de l'axe Charest. Le scénario retenu s'appuie sur la transformation en boulevard urbain du tronçon Semple/Saint-Sacrement de l'axe Charest et prévoit une requalification complète des abords du tracé de tramway (excluant les abords nord de la section de Charest⁷ vouée à demeurer autoroutière). Ce scénario est présenté en détail dans la sous-section suivante.

4.1.3.2 Scénario de développement retenu

Le tramway comme catalyseur de redéveloppement

Le plan de mobilité durable propose d'implanter un réseau de tramway à Québec non pas dans la seule logique d'améliorer l'offre en transport, mais aussi comme un outil apte à **catalyser la requalification** de certains secteurs centraux sous-utilisés. Le secteur concerné par la présente section de l'étude, soit le tronçon de l'axe Charest situé entre la rue Verdun et l'intersection des rues Nérée-Tremblay et Jean-Durand, constitue l'un de ces milieux que la Ville de Québec désire requalifier.

Pour ce faire, tel que l'a démontré l'étude des cas comparables, des efforts considérables doivent être entrepris par les autorités publiques pour rendre les secteurs à requalifier plus conviviaux et accessibles, afin d'accentuer leur attractivité. Un tel réaménagement passe principalement par la création d'un **environnement conçu en**

⁷ À l'ouest de Semple, une insertion latérale sud est privilégiée pour le tramway. L'autoroute et ses voies de services constituent une barrière empêchant les déplacements piétonniers entre les abords nord et sud de l'axe Charest (largeur d'environ 70 mètres).

fonction des besoins du piéton. L'environnement urbain doit donc être modifié de façon à assurer une expérience piétonnière sécuritaire, efficace et conviviale, apte à générer une réelle animation des lieux. Cela passe par des aménagements paysagers et du mobilier urbain de qualité, par des modes d'éclairage adaptés à l'échelle humaine, par des trottoirs de dimension suffisante, mais aussi par un encadrement de la rue moins relâché, avec des implantations à proximité de l'emprise et une dimension de chaussée davantage en accord avec celle qui caractérise une rue commerciale d'ambiance. Une présence commerciale au rez-de-chaussée, combinée à des fonctions résidentielles ou de bureaux aux étages, constitue selon nous un support efficace au dynamisme de tels milieux.

Un milieu urbain convivial, dynamique et axé sur la connectivité

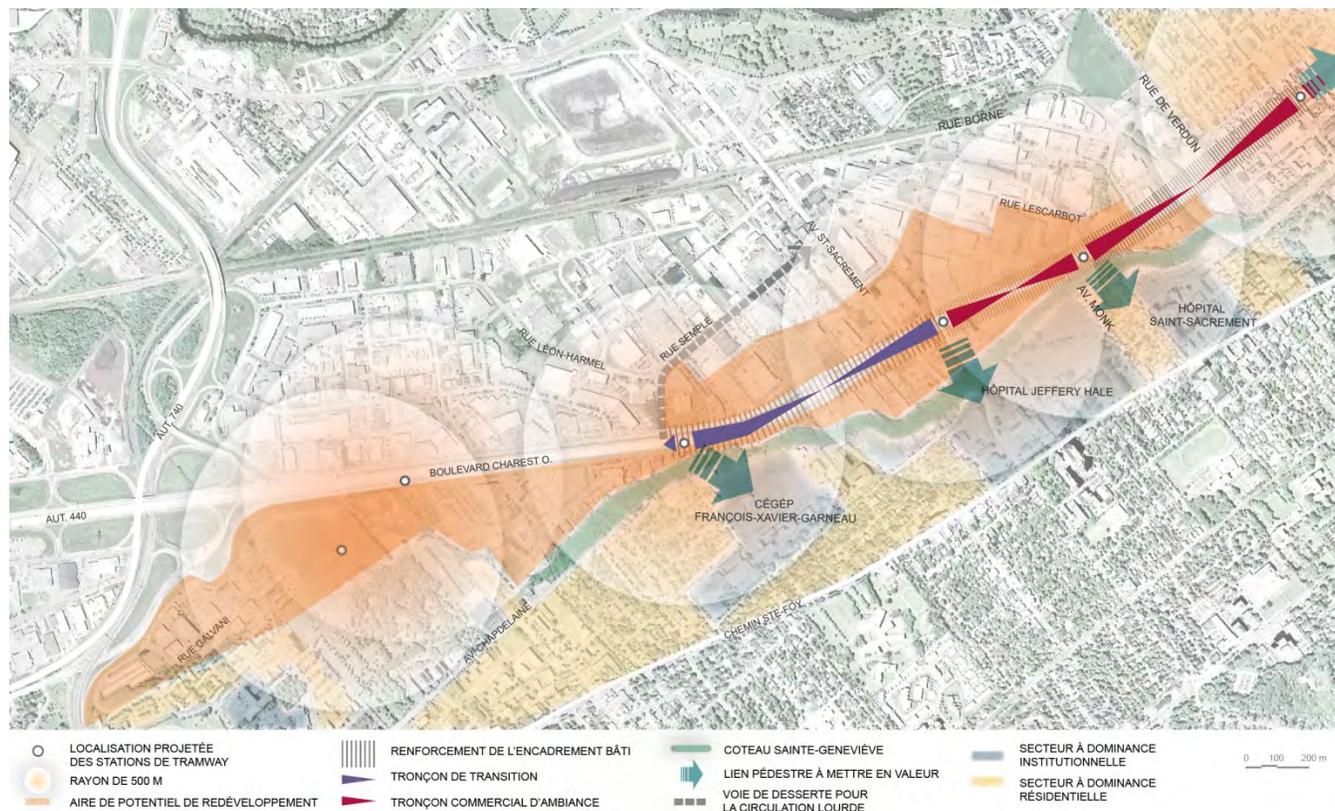
Un milieu exclusivement axé sur une desserte par l'automobile, comme c'est le cas actuellement pour le secteur, peut se permettre d'être détaché des milieux de vie environnants. Cependant, un milieu urbain multifonctionnel, animé et efficacement desservi par le transport en commun se doit d'être connecté à son environnement urbain immédiat. Il doit être en mesure de profiter de sa proximité aux milieux urbains avoisinants et, en retour, doit permettre de supporter ceux-ci (notion de complémentarité des espaces urbains). **À l'heure où les collectivités sont désireuses d'assurer leur développement durable, les espaces urbains doivent se décroiser et miser sur la connectivité et la perméabilité, favorisant ainsi le transport actif.**

Ainsi, l'insertion d'un tramway sur l'axe Charest ne doit pas seulement être envisagée comme l'opportunité d'y implanter des fonctions plus rentables en termes d'occupation du sol ou de densité d'emploi, mais aussi comme l'occasion de reconnecter à son environnement urbain immédiat ce secteur déstructuré et enclavé.

La vision déployée pour l'axe Charest doit permettre de **retisser ce secteur** au cœur de son environnement. D'abord, la requalification de ce tronçon de Charest doit s'inscrire en continuité avec les transformations anticipées sur le tronçon plus à l'est situé au cœur du milieu de vie du quartier Saint-Sauveur : l'insertion du tramway à l'intérieur du quartier Saint-Sauveur sera l'occasion de poursuivre vers l'ouest les efforts de requalification entrepris au cours des dernières décennies dans le quartier Saint-Roch, et ce, en favorisant la transformation du secteur Charest en un boulevard urbain mixte misant sur un meilleur encadrement de la rue, sur le renforcement de la fonction résidentielle et sur l'éclosion d'une identité commerciale axée sur le commerce de proximité et de spécialité. Cette vocation devra être poursuivie plus à l'ouest, à même la portion de l'axe Charest faisant l'objet de notre réflexion.

Ainsi, du moins sur le tronçon à l'est de l'avenue Saint-Sacrement, l'identité de l'axe Charest devra être revue de façon à le transformer en **boulevard urbain d'ambiance** voué principalement à une occupation de services de proximité et de spécialité au rez-de-chaussée et de bureau ou de logement aux étages avec un encadrement bâti fortement accentué, notamment par le biais d'implantations à proximité de l'emprise publique (voir Figure 4-5).

Figure 4-5 Vision de réaménagement de l'axe Charest



L'encadrement du tronçon situé entre la rue Simple et le boulevard Saint-Sacrement devra aussi être renforcé, par sa transformation en boulevard urbain mais de manière moins soutenue que pour le tronçon plus à l'est. La largeur de l'emprise de cette section autoroutière devra être revue à la baisse sans toutefois être aussi étroite que le tronçon d'ambiance, de façon à constituer un tronçon de transition entre la section autoroutière et la partie commerciale d'ambiance de l'axe Charest. Une vocation d'espaces à bureau est privilégiée pour ce secteur qui devra cohabiter, au nord de l'axe Charest, avec le maintien de fonctions industrielles à l'interface nord.

La capacité des autorités publiques à créer des liens vers la haute-ville constitue un enjeu majeur dans la réussite de cette vaste entreprise de requalification. Le secteur Charest doit tirer profit de la présence des quartiers résidentiels et des grands équipements institutionnels situés en haut de la falaise du coteau Sainte-Geneviève (CÉGEP François-Xavier Garneau, Hôpital Saint-Sacrement, centre médical Jeffrey Halle et, un peu plus loin, l'Université Laval). En effet, des « astuces » permettant d'atténuer l'importance de la falaise dans les parcours piétonnier améliorerait la connectivité entre ces deux milieux. Il devient alors possible d'exploiter leur proximité et leur **complémentarité**, en offrant des logements pour les employés de ces institutions, en offrant des espaces à bureaux complémentaires avec les fonctions éducatives et du domaine de la santé ainsi qu'en présentant une offre commerciale répondant aux besoins des résidents et usagers du quartier.



Exemple de la station de HBLR Hudson-Bergen Light Rail - station de la 9^e rue-Congress Street, au New Jersey

La falaise n'est pas un obstacle infranchissable. Des aménagements permettant aux piétons d'accéder facilement à une terrasse supérieure ont été réalisés par le passé à Québec, comme ailleurs dans le monde. Pensons notamment à l'ascenseur du Faubourg dans Saint-Roch. À cet égard, certaines bandes de terrain trop étroites pour être développées en raison de la proximité entre la falaise et l'emprise du boulevard Charest devraient constituer des espaces publics permettant d'accéder facilement à la terrasse supérieure. L'intégration aux nouveaux bâtiments d'une passerelle vers le haut du coteau permettrait aussi de remplir cet objectif.

Ainsi, il s'avère important de situer les points d'embarquement et de débarquement du réseau de tramway aux endroits stratégiques où le coteau Sainte-Geneviève et l'axe du boulevard Charest se rejoignent et d'y implanter divers équipements facilitant le franchissement de la falaise (escalier mécanique, ascenseur, etc.), tout en considérant que ceux-ci devraient se situer à proximité des intersections afin de bien desservir les axes perpendiculaires au tramway. Ces points de liaison entre un système de transport lourd comme le tramway et le secteur Saint-Sacrement permettraient notamment :

- d'irriguer une grande partie du secteur Saint-Sacrement;
- de connecter le pôle institutionnel situé le long du chemin Sainte-Foy et d'offrir une alternative crédible à la voiture pour tous les grands générateurs de déplacement de ce pôle institutionnel;
- de favoriser l'usage d'un mode de déplacement actif;
- de sécuriser et de rendre plus conviviaux les déplacements entre les secteurs situés en haut et en bas de la falaise;
- de favoriser un développement équilibré du territoire entre les deux secteurs voisins;
- de permettre l'émergence d'une relation de complémentarité entre les espaces urbains de part et d'autre de la falaise où l'offre en matière de logements et de commerces pourrait répondre aux besoins des usagers du pôle institutionnel et, dans le second cas, des résidents du secteur Saint-Sacrement. L'importance du potentiel en espaces à bureaux du secteur Charest pourrait aussi répondre à des besoins complémentaires aux institutions du secteur Saint-Sacrement (secteur de la santé et de l'éducation);
- de mettre en valeur le milieu naturel d'intérêt que constitue le coteau Sainte-Geneviève.

Oser reconnecter ce secteur déstructuré de l'axe Charest avec les milieux de vie avoisinants, c'est se donner les moyens de réaliser une vision de requalification ambitieuse axée sur la mixité des fonctions, sur la mobilité durable et sur la création d'un milieu de vie attractif et dynamique.

Réaménagement de l'emprise de l'axe Charest

La reconfiguration en boulevard urbain du tronçon Semple/Saint-Sacrement de l'axe Charest implique un réaménagement de l'emprise qui devra se traduire par une diminution de sa largeur afin de supporter les objectifs de redéfinition d'échelle (d'autoroutière à artère urbaine), de convivialité et d'encadrement de la rue propres au concept de boulevard urbain (voir Figure 4-6). Pour ce faire, à l'est de l'intersection entre l'axe Charest et la rue Semple, il est proposé d'éliminer les « voies de services » Frank-Carrel et Cyrille-Duquet afin de :

- dégager l'espace nécessaire à l'aménagement de trottoirs et d'une voie cyclable suffisamment larges pour répondre aux besoins des piétons et cyclistes⁸;
- prévoir des bandes de plantation permettant d'encadrer la rue, de réduire la largeur du champ visuel des automobilistes comme mesure d'apaisement de la circulation et d'offrir un environnement plus agréable et à l'échelle du piéton;
- de rétrécir l'emprise pour permettre de nouvelles implantations de bâtiments plus avancées, lesquelles sont davantage en mesure d'assurer un encadrement compatible avec un paysage de boulevard urbain.

Le tronçon de l'axe Charest situé entre l'avenue Saint-Sacrement et l'avenue Verdun possède déjà la configuration d'un boulevard. Son emprise d'une largeur de 32,5 m, plus étroite que celle du tronçon situé plus à l'ouest, est davantage contraignante pour l'implantation d'un tramway. L'aménagement d'une voie cyclable et de trottoirs confortables sur le côté nord nécessitera d'élargir l'emprise actuelle de 6,0 mètres à même les terrains privés (voir Figure 4-7).

⁸ Le plan directeur du réseau cyclable de la Ville de Québec prévoit l'aménagement d'une bande cyclo-piétonne de 4,5 mètres de largeur entre Semple et Saint-Sacrement. La requalification à des fins plus urbaines du milieu commande plutôt l'aménagement d'un trottoir et d'une voie cyclable distincts. La coupe type retenue prévoit donc un corridor actif plus large que 4,5 mètres.

Figure 4-6 Coupe type de tronçon Simple/Saint-Sacrement

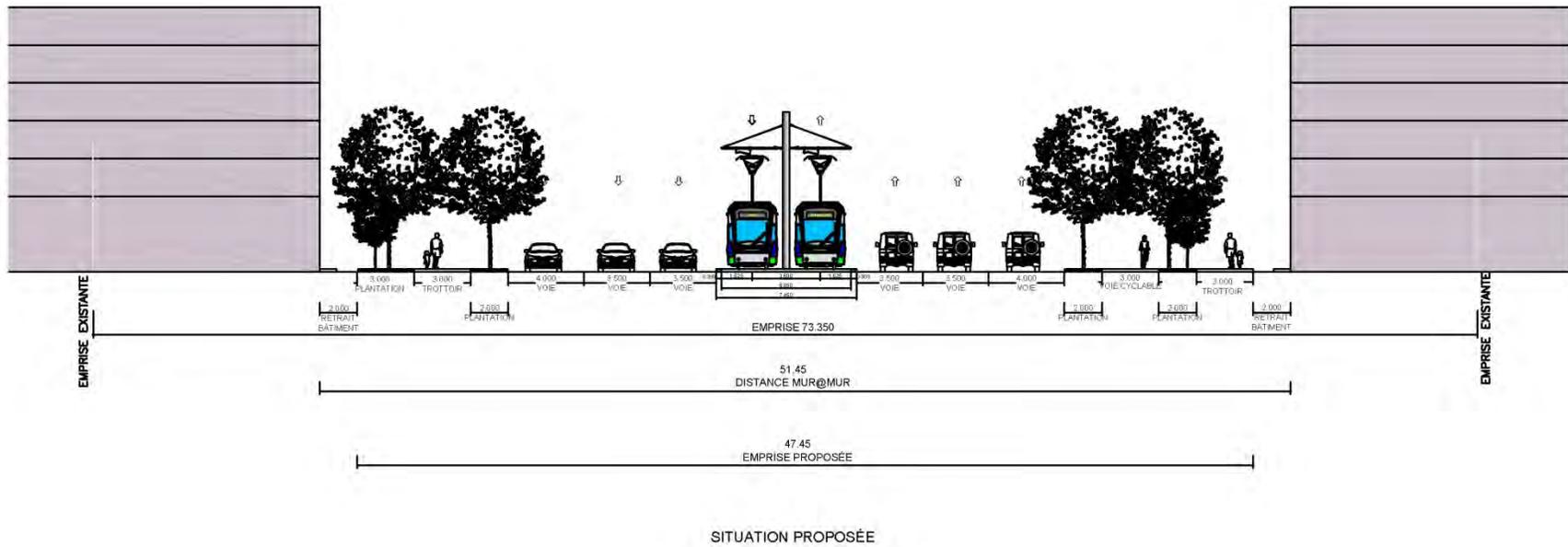
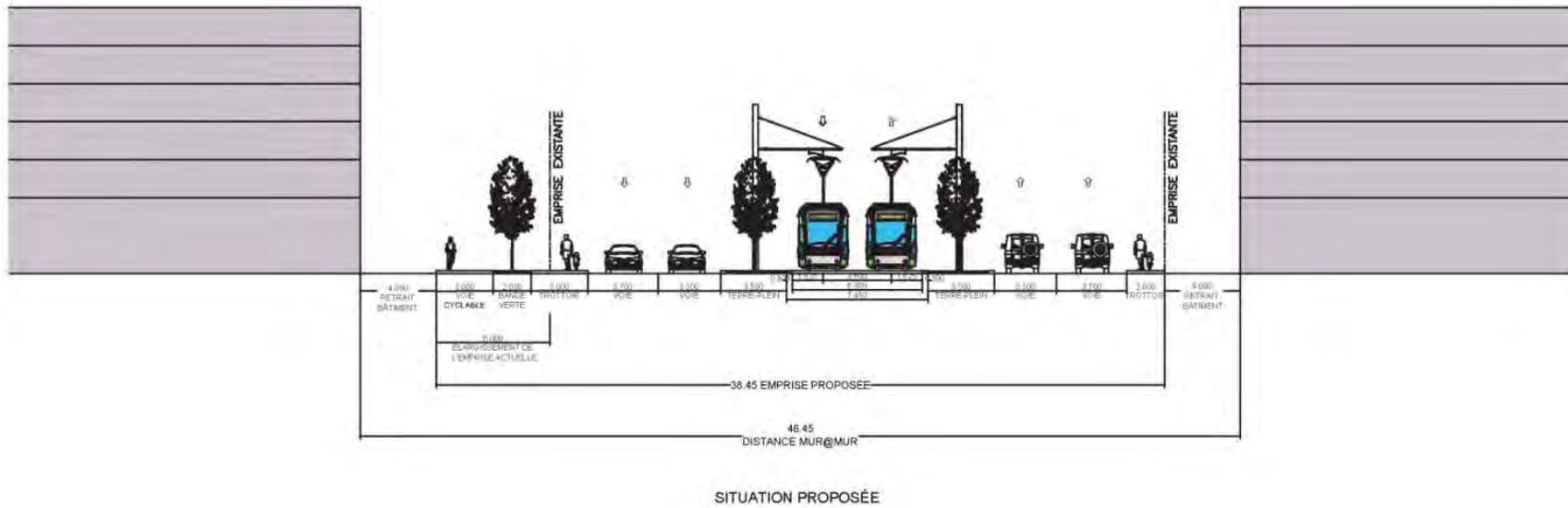


Figure 4-7 Coupe type de tronçon Saint-Sacrement/Verdun



Requalification du quadrant nord-est du secteur Charest

L'implantation axiale d'un tramway sur le boulevard Charest, aux abords du quadrant considéré, constitue l'occasion de revoir l'aménagement de son emprise et de ses abords de façon à créer un environnement favorable aux déplacements piétonniers et un encadrement bâti plus soutenu. Dans l'optique d'une desserte par tramway et d'un réaménagement plus convivial de l'espace public, des bâtiments mixtes (6 étages) constitués de commerces au rez-de-chaussée et de logements aux étages constituent la meilleure utilisation pour le front bâti faisant directement face au boulevard Charest. Les fonctions commerciales et résidentielles permettraient de mieux supporter un boulevard urbain animé et dynamique. Aussi, la présence accrue de logements dans l'axe Charest engendre une mixité d'usages qui est favorable à l'utilisation du transport en commun, en termes de possibilités de déplacements en origine et destination du secteur, évitant la création d'un mouvement pendulaire. Afin de minimiser les entrées charretières sur Charest et favoriser un front bâti le plus continu possible, les aires de stationnement devraient être partiellement souterraines; les cases extérieures et les aires de chargement pourraient être aménagées en commun, à l'arrière. Le coefficient d'occupation du sol (COS) privilégié est de 3.

La mutation des abords immédiats du boulevard Charest à des fins mixtes implique le remembrement de ces vastes terrains. Une vocation d'espaces à bureau (avec possibilité de commerces) constitue la meilleure utilisation pour la partie résiduelle de ces terrains situés plus au nord (la présence d'espaces verts pourrait aussi être prévue). Ce secteur d'emploi permettrait d'assurer une transition adéquate entre les usages résidentiels aux abords immédiats du boulevard Charest et les usages industriels du reste du parc industriel Saint-Malo. Le secteur pourrait être desservi par un bouclage reliant la rue de l'ancienne Cartoucherie à la rue Taillon ainsi que par un second bouclage liant la rue des Artisans à la rue Lescarbot. L'accès aux cours arrières des immeubles mixtes ayant front sur Charest pourrait se faire par un stationnement commun avec celui des immeubles à bureau (ou par une rue de desserte). Le coefficient d'occupation du sol (COS) privilégié est de 1,2.

Tableau 4-10 Potentiels du quadrant nord-ouest

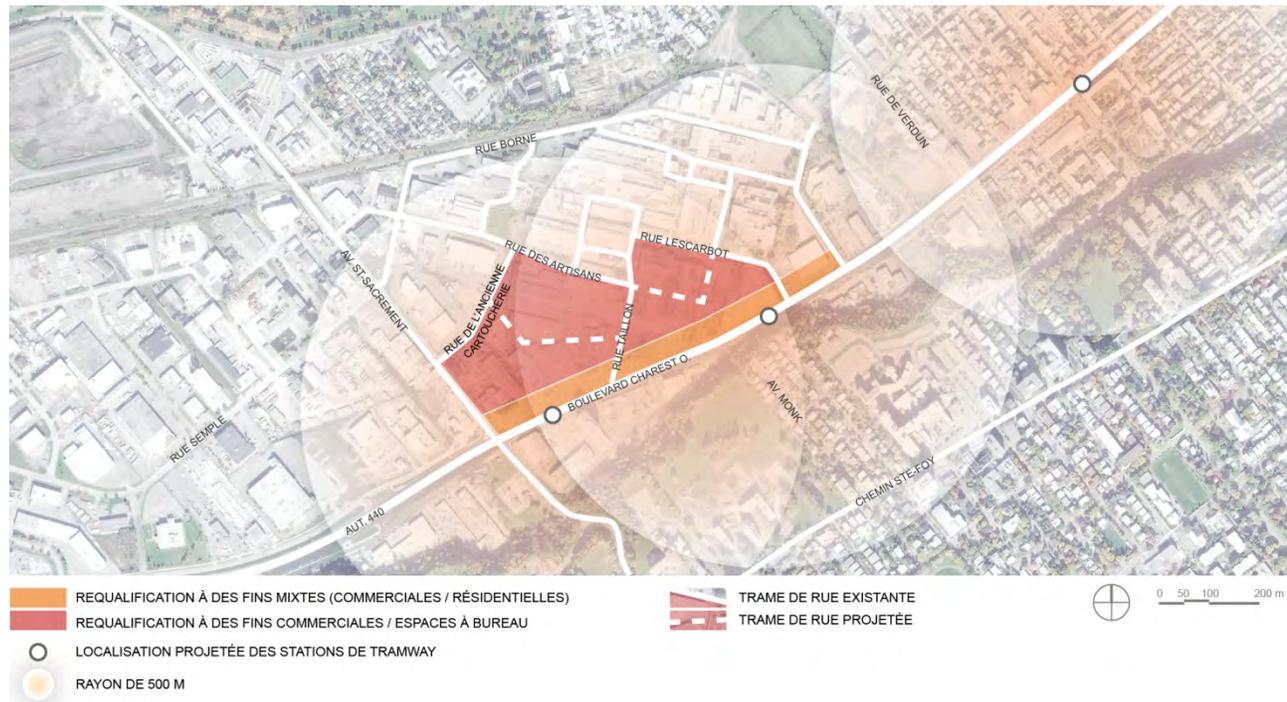
Superficie de terrain à redévelopper	16,5 ha	
Nombre de bâtiments	28 bâtiments	
Superficie de plancher commerciale	13 500 m ²	
Superficie de plancher d'espaces à bureau	129 600 m ²	
Superficie de plancher résidentielle	67 500 m ²	
Nombre de nouveaux emplois	Brut (sans tenir compte des emplois existants): 5 853 emplois	Net (en déduisant les emplois existants) : 5 325 emplois⁹
Nombre de nouveaux logements	675 logements	
DAH projetée de l'aire à redévelopper	± 385 DAH	
DAH projeté de l'ensemble du quadrant¹⁰	± 145 DAH	

⁹ Le nombre d'emploi existant a été estimé à partir d'un ratio de 32 emplois à l'hectare, tiré des densités d'emplois des parcs industriels Saint-Malo, Duberger et Jean-Talon identifiés sur le site internet de la Ville de Québec :

http://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/ousinstaller/industriels/index.aspx, consulté le 2 juin 2013.

¹⁰ Le quadrant forme une aire d'environ 52 ha délimitée par l'avenue Saint-Sacrement, le boulevard Charest et la voie ferrée. Pour la partie du quadrant située à l'extérieur de l'aire à requalifier, une hypothèse de 32 emplois par hectare a été retenue, conformément à la densité d'emplois moyenne des parcs industriels Duberger, Saint-Malo et Jean-Talon.

Figure 4-8 Requalification du quadrant nord-est



Requalification du quadrant sud-est du secteur Charest

L'implantation axiale d'un tramway sur cette section de l'axe Charest constitue l'occasion d'intensifier l'occupation du sol à ses abords ainsi que de réaménager le domaine public et privé en offrant un environnement plus convivial et confortable aux piétons, notamment en facilitant l'accès à la haute-ville. De façon similaire aux abords nord de ce tronçon de l'axe Charest, une mixité de fonctions commerciales, résidentielles et d'espaces à bureaux est favorisée. Aucune transformation n'est prévue pour la tour de 12 étages. Le coefficient d'occupation du sol (COS) privilégié est de 1,8. Aucune rue nouvelle n'est prise en compte dans ce quadrant

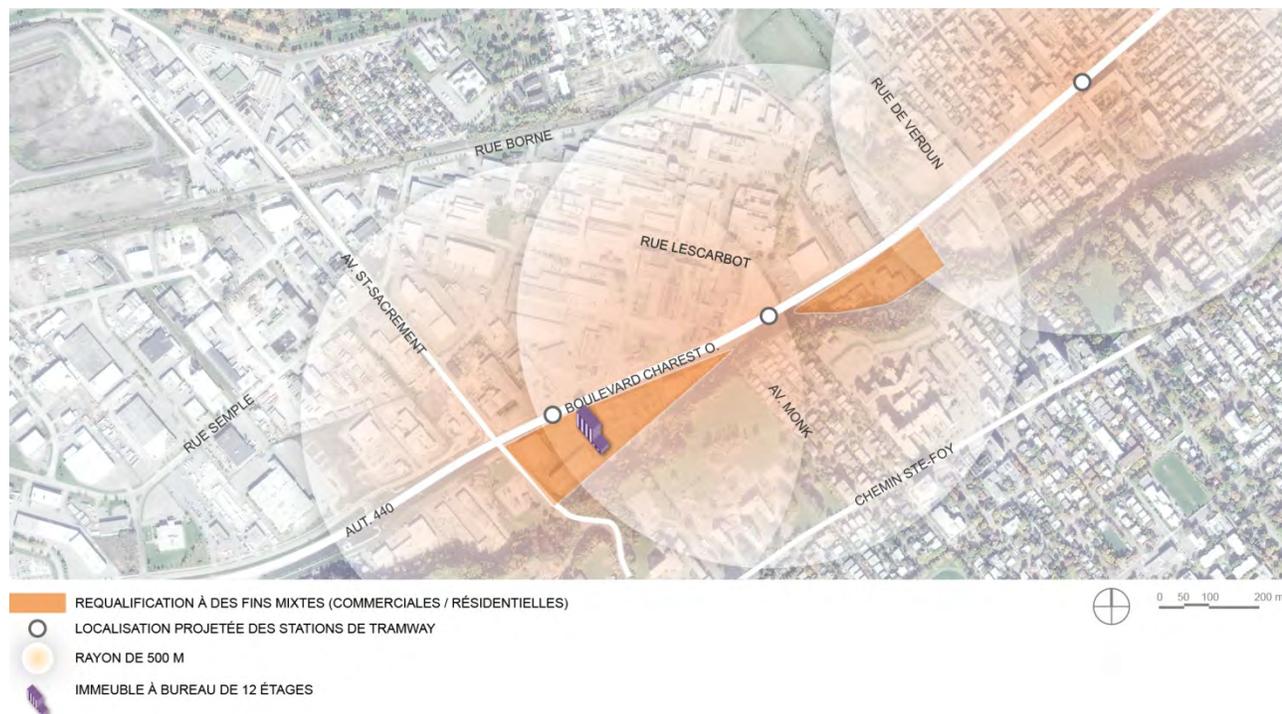
Tableau 4-11 Potentiels du quadrant nord-est

Superficie de terrain à redévelopper	5,5 ha	
Nombre de bâtiments	12 bâtiments	
Superficie de plancher commerciale	11 250 m ²	
Superficie de plancher d'espaces à bureau	24 300 m ²	
Superficie de plancher résidentielle	56 250 m ²	
Nombre de nouveaux emplois	Brut (sans tenir compte des emplois existants): 1 315 emplois	Net (en déduisant les emplois existants) : 1 139 emplois¹¹
Nombre de nouveaux logements	563 logements	
DAH projetée de l'aire à redévelopper	± 360 DAH	
DAH projetée du quadrant¹²	± 450 DAH	

¹¹ Le nombre d'emploi existant a été estimé à partir d'un ratio de 32 emplois à l'hectare, tiré des densités d'emplois des parcs industriels Saint-Malo, Duberger et Jean-Talon identifiés sur le site internet de la Ville de Québec : http://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/ousinstaller/industriels/index.aspx, consulté le 2 juin 2013.

¹² Le quadrant forme une aire d'environ 5,8 ha délimitée par l'avenue Saint-Sacrement, le boulevard Charest, la voie ferrée et la falaise. Puisque le redéveloppement de la tour de 12 étages n'a pas été retenu dans ce scénario, nous avons estimé les emplois associés à cet immeuble d'environ 14 700 mètres carrés (± 625 emplois).

Figure 4-9 Requalification du quadrant sud-est



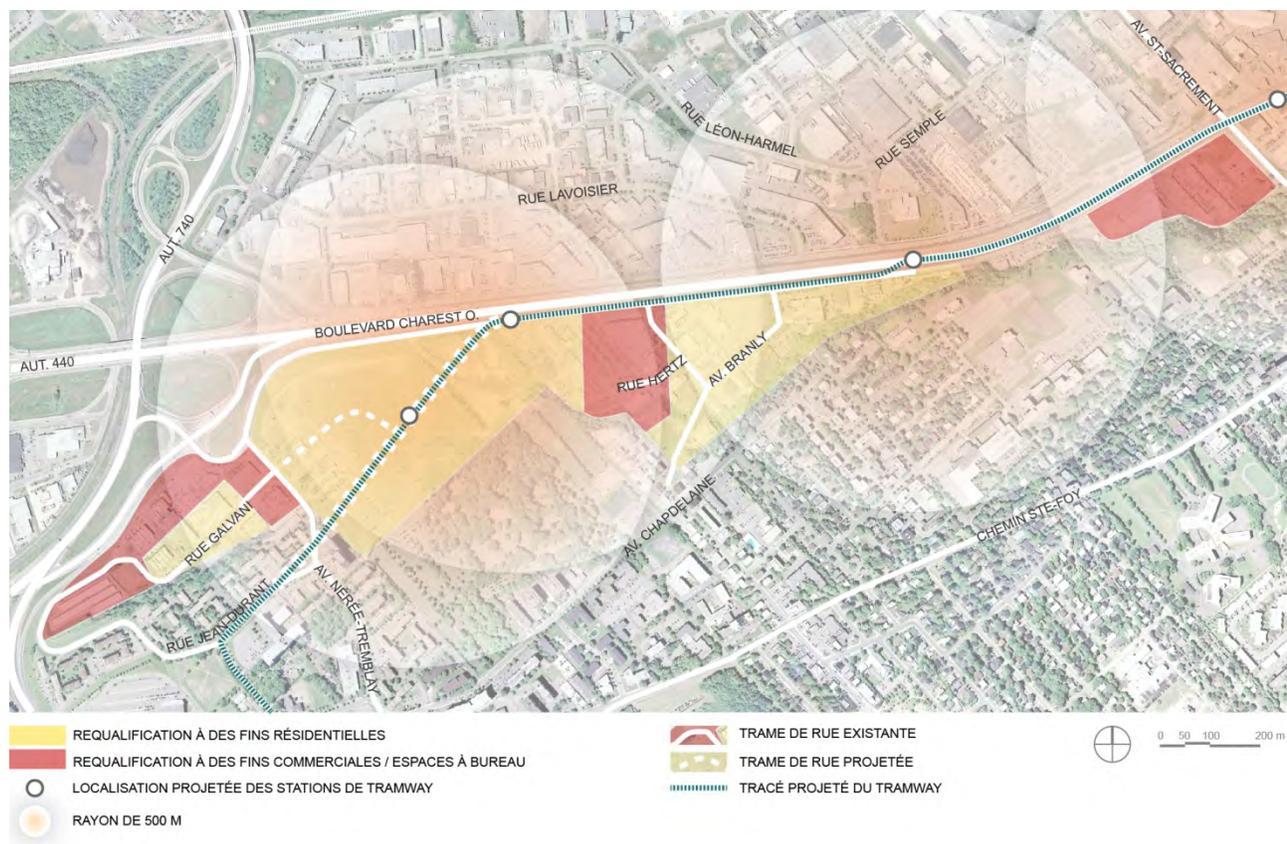
Requalification du quadrant sud-ouest du secteur Charest

Il est prévu que le tracé du tramway passe par les sites du cimetière et du dépôt à neige, situés à l'est de l'axe Nérée-Tremblay, pour ensuite longer (insertion latérale sud) les abords de l'axe Charest. Le tramway passera en mode axial à partir de l'intersection de l'axe Charest avec la rue Semples (le tronçon Semples\Saint-Sacrement de l'axe Charest devant être transformé en boulevard urbain).

Une telle configuration du tramway confère un potentiel de requalification à l'ensemble des abords nord de l'axe Charest ainsi qu'au secteur de la rue Galvani, situé à l'ouest du tracé projeté pour le tramway. La mutation complète de ce secteur constitue l'opportunité de réaliser un projet résidentiel de forte densité, présentant un noyau de commerce de proximité en son cœur. Afin de minimiser la création de nouvelles rues publiques, la réalisation de projets intégrés est favorisée. Néanmoins, au sein du secteur du cimetière, l'emprise du tramway pourrait être intégrée dans l'axe d'une nouvelle rue publique desservant le secteur. Un bouclage entre la rue Galvani et cette nouvelle rue permettrait aussi la desserte des projets intégrés à même le secteur du cimetière. Des espaces à bureau sont aussi privilégiés au sein du noyau commercial de proximité, aux abords du boulevard du Versant Nord et à proximité de l'intersection entre Charest et Saint-Sacrement. Le coefficient d'occupation du sol privilégié pour ce vaste territoire varie entre 1,2 et 3 selon les secteurs.

Tableau 4-12 Potentiels du quadrant sud-ouest

Superficie de terrain à redévelopper	53,3 ha	
Nombre de bâtiments	89 bâtiments	
Superficie de plancher commerciale	12 000 m ²	
Superficie de plancher d'espaces à bureau	222 750 m ²	
Superficie de plancher résidentielle	541 200 m ²	
Nombre de nouveaux emplois	Brut (sans tenir compte des emplois existants): 9 779 emplois	Net (en déduisant les emplois existants) ¹³ : 8 345 emplois
Nombre de nouveaux logements	5 412 logements	
DAH projetée de l'aire à redévelopper (correspond au quadrant)	± 310 DAH	

Figure 4-10 Requalification du quadrant sud-ouest

¹³ Le nombre d'emploi existant a été estimé à partir d'un ratio de 32 emplois à l'hectare, tiré des densités d'emplois des parcs industriels Saint-Malo, Duberger et Jean-Talon identifiés sur le site internet de la Ville de Québec : http://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/ousinstaller/industriels/index.aspx, consulté le 2 juin 2013.

Requalification du quadrant nord-ouest du secteur Charest

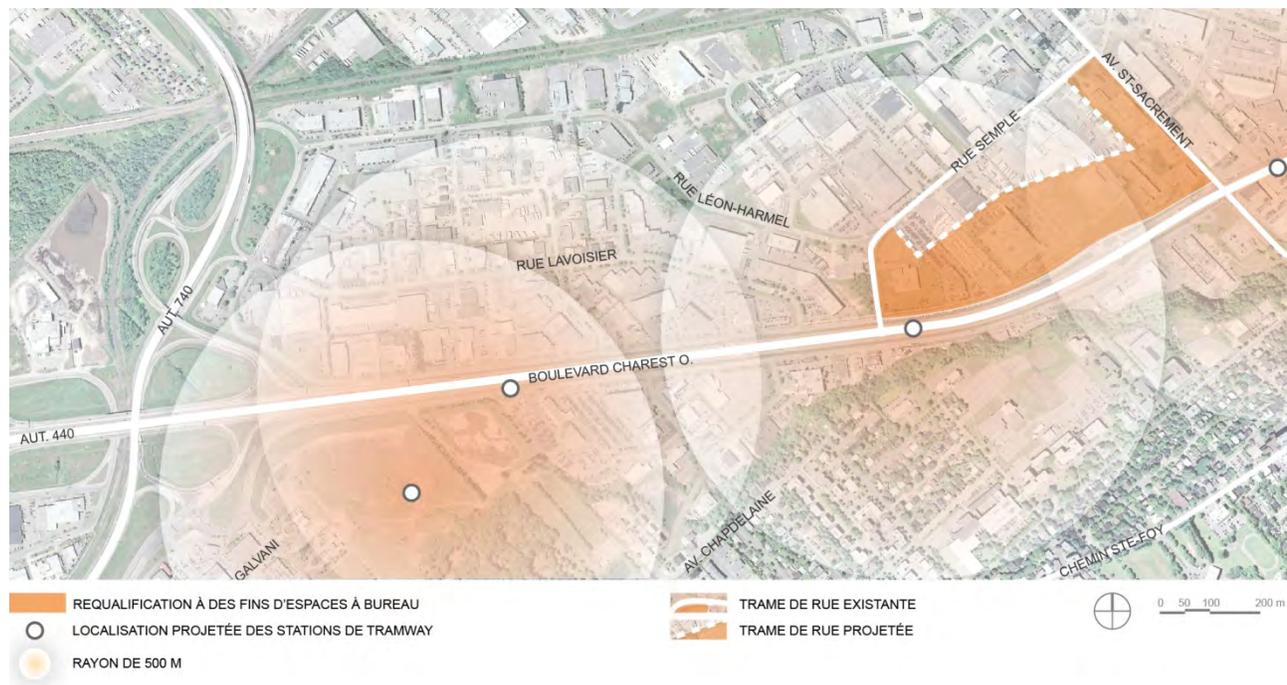
La requalification des abords nord de l'axe Charest est envisageable dans la perspective d'une transformation d'une partie de la section autoroutière de Charest en boulevard urbain. Une telle approche a été retenue pour le tronçon Semple/Saint-Sacrement. L'insertion axiale du tramway et l'élimination des voies de services permettrait une mutation des abords immédiats du nouveau boulevard vers des fonctions urbaines mieux à même de profiter d'une desserte plus efficace en transport en commun. La vocation privilégiée pour ces vastes terrains est l'implantation de bâtiments d'espaces à bureau de six étages. L'ouverture d'une nouvelle rue à la périphérie nord du secteur à requalifier devrait être envisagée pour permettre le développement des arrières-lots actuels. En front du boulevard Charest, les nouvelles implantations devront être en front de lot et le grain bâti tissé suffisamment serré afin de favoriser un meilleur encadrement du boulevard et minimiser les discontinuités le long de celui-ci. Le coefficient d'occupation du sol (COS) privilégié est de 1,2.

Tableau 4-13 Potentiels du quadrant nord-ouest

Superficie de terrain à redévelopper	14,2 ha	
Nombre de bâtiments	19 bâtiments	
Superficie de plancher d'espaces à bureau	230 850m ²	
Nombre de nouveaux emplois	Brut (sans tenir compte des emplois existants): 9 823 emplois	Net (en déduisant les emplois existants) : 9 369 emplois¹⁴
DAH projetée de l'aire à redévelopper	± 660 DAH	
DAH projetée du quadrant¹⁵	± 100 DAH	

¹⁴ Le nombre d'emploi existant a été estimé à partir d'un ratio de 32 emplois à l'hectare, tiré des densités d'emplois des parcs industriels Saint-Malo, Duberger et Jean-Talon identifiés sur le site internet de la Ville de Québec : http://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/ousinstaller/industriels/index.aspx, consulté le 2 juin 2013.

¹⁵ Le quadrant forme une aire d'environ 132 ha délimité par l'axe Charest, l'emprise de l'autoroute 740 et des bretelles, la voie ferrée et l'avenue Saint-Sacrement. Pour la partie du quadrant située à l'extérieur de l'aire à requalifier, une hypothèse de 32 emplois par hectare a été retenue, conformément à la densité d'emplois moyenne des parcs industriels Duberger, Saint-Malo et Jean-Talon.

Figure 4-11 Requalification du quadrant nord-ouest


4.1.3.3 Conditions de réalisation

En somme, le scénario retenu identifie un potentiel de développement qui permettrait d'hausser la densité d'activités humaines à environ 380 DAH aux abords du tracé de tramway (au sein de l'aire de requalification de 89,5 hectares). Une telle densité permet nettement d'envisager une desserte par tramway.

La pleine réalisation de ce potentiel est cependant conditionnelle à de nombreux facteurs. L'étude des cas comparables a démontré que l'implantation d'un réseau de tramway peut constituer un levier efficace pour entraîner la requalification de secteurs situés à proximité d'une station de tramway. Toutefois, ces mêmes cas comparables ont permis d'établir que la seule entrée en service d'un tramway n'est pas suffisante. Des **conditions gagnantes** doivent être réunies pour générer un véritable effet : un contexte économique favorable à l'investissement immobilier, des politiques publiques fortes et cohérentes supportant les efforts de revitalisation¹⁶, l'intégration des stations au milieu urbain ainsi que des investissements majeurs dans la requalification de l'espace et des équipements publics aux abords des stations (voir aussi partie 2.2.3).

De plus, un tel projet de requalification fait face à des contraintes non négligeables, notamment :

- le remembrement nécessaire des terrains;
- la délocalisation nécessaire de certains usages;
- la présence à proximité d'usages incompatibles avec la fonction résidentielle (activités industrielles);
- la possible contamination des terrains, etc.

¹⁶ À l'échelle du secteur à requalifier, ces politiques doivent énoncer une vision claire et mobilisatrice pour ledit secteur afin de susciter l'intérêt des différents acteurs et préciser le cadre d'intervention au sein duquel les promoteurs devront s'inscrire. Ainsi, les autorités publiques doivent être porteuses du projet de requalification urbaine afin de rallier l'ensemble des acteurs concernés, tout en s'assurant que les interventions projetées par ceux-ci soient cohérentes avec la vision retenue. À l'échelle régionale, les autorités publiques devront restreindre le développement résidentiel de haute densité et le développement d'activités du secteur tertiaire ailleurs sur le territoire de la RMQ afin de favoriser la requalification du secteur Charest.

Les autorités publiques devront donc exercer un leadership fort en assurant la promotion d'un tel projet, en mettant en place le cadre de planification et réglementaire nécessaire à sa réalisation et jouant un rôle actif de coordination auprès des différents acteurs concernés.

Le Tableau 4-14 présente la synthèse des potentiels du scénario retenu.

Tableau 4-14 Synthèse des potentiels du scénario de mutation retenu

Superficie de terrain à redévelopper	89,5 ha	
Nombre de bâtiments	148 bâtiments	
Superficie de plancher commerciale	36 750 m ²	
Superficie de plancher d'espaces à bureau	607 500 m ²	
Superficie de plancher résidentielle	664 950 m ²	
Nombre de nouveaux emplois	Brut (sans tenir compte des emplois existants): 26 770 emplois	Net (en déduisant les emplois existants) : 24 178 emplois¹⁷
Nombre de nouveaux logements	6 650 logements	
DAH projetée de l'aire à requalifier	± 380 DAH	
DAH projetée de l'ensemble des quadrants	± 165 DAH	

4.2 Localisation de la croissance

Suivant l'estimation de la demande en espace d'habitation et de fonctions commerciales, nous présentons dans cette section les résultats de la localisation de cette demande aux horizons 2026 et 2041, avec et sans tramway. Le tramway étant mis en service en 2026, la distinction entre une localisation avec et sans tramway ne peut être considérée qu'entre 2026 et 2041.

La demande globale a été estimée par année, entre 2011 et 2041, pour la RMR de Québec, en considérant trois entités que sont les habitations de forte, moyenne et faible densités ainsi que l'usage commercial (compris au sens large comme des emplois). Les rythmes annuels de localisation de la croissance peuvent différer des résultats des prévisions annuelles, compte tenu du mode de fonctionnement du modèle, qui sélectionne chaque année des parcelles ayant un ordre de priorité équivalent. En revanche, par période de 15 ans, donc aux horizons 2026 et 2041, les localisations cumulées coïncident.

Comme le potentiel en terrains est supérieur à la demande, il restera un certain nombre de terrains dont le développement sera susceptible de survenir à une période postérieure à 2042. Ces terrains qui ne sont pas développés constituent donc une réserve pour les demandes postérieures à l'horizon de l'étude.

Lors de l'étape d'estimation de la valeur de la variable « tramway », seuls les usages d'habitation forte densité et d'emplois se sont révélés être statistiquement significatifs. Par ailleurs, pour les usages d'habitation de moyenne et faible densités, comme cela a été mentionné précédemment, peu de terrains incluant ces usages potentiels étaient situés dans le corridor d'influence du tramway. Par conséquent, les écarts que nous constaterons concernant l'impact du tramway porteront uniquement sur les usages d'habitation de forte densité et d'emplois.

¹⁷ Le nombre d'emploi existant a été estimé à partir d'un ratio de 32 emplois à l'hectare, tiré des densités d'emplois des parcs industriels Saint-Malo, Duberger et Jean-Talon identifiés sur le site internet de la Ville de Québec : http://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/ousinstaller/industriels/index.aspx, consulté le 2 juin 2013.

Les résultats localisés étant connus au niveau parcellaire, il est possible de les agréger selon différentes échelles géographiques. D'abord, on distingue trois grandes zones de l'étude, représentées par les villes de Québec, de Lévis et une zone nommée « périphérie », incluant les municipalités des MRC de la Jacques-Cartier, L'Île-D'Orléans et La Côte-de-Beaupré qui font partie de la CMQ.

Il est à noter que les entités géographiques « Québec » et « Lévis » regroupent plus de zones que les villes des mêmes noms :

- la zone intitulée « Québec » regroupe la ville de Québec, mais aussi les municipalités de Boischatel, Lac-Delage, Saint-Augustin-de-Desmaures, L'Ancienne-Lorette.
- la zone intitulée « Lévis » regroupe la ville de Lévis, mais aussi les municipalités de Saint-Lambert-de-Lauzon, Beaumont et Saint-Henri.

4.2.1 Localisation actuelle des populations/ménages/emplois

Le tableau suivant présente les principaux chiffres de population, de ménages et d'emplois à l'horizon actuel.

L'annexe 8 détaille ces effectifs par zone de planification (ZP).

Tableau 4-15 Localisation actuelle des population/ménages/emplois – Découpage régional en 3 zones

	Population 2011	Ménages 2011	Logements 2011	Emplois 2006
Lévis	152 340	63 065	64 795	61 608
Périphérie	53 390	21 020	24 022	18 724
Québec	558 330	261 194	271 986	339 268
Total	764 060*	345 279*	360 803	419 601*
Lévis	19,9%	18,30%	18,00%	14,70%
Périphérie	7,0%	6,10%	6,70%	4,50%
Québec	73,1%	75,60%	75,40%	80,90%
Total	100,0%	100,00%	100,00%	100,00%

Source : Institut de la Statistique du Québec, Compilations à partir des données du Recensement 2011 sur la Population, les ménages et les logements. Enquête sur la population active de 2006 (pas de données 2011 d'emplois disponibles)

* : le total de 764 060 pour la population de la RMR en 2011, issu de la ventilation des effectifs totaux par municipalités, diffère très légèrement d'un autre total de population estimé par Stat Can pour la RMR en 2011, qui est de 765 561. L'écart, de l'ordre de 0,2 % ne peut être évité compte tenu des disparités entre données disponibles. La même remarque vaut pour les ménages et les emplois, notamment en regard des chiffres du tableau 3-9, qui sont légèrement différents, les écarts restant négligeables.

Lorsqu'on considère les données socio-économiques et démographiques récentes en 2011, la ville de Québec concentre près 75 % de la population, des ménages et du nombre de logements. Le nombre d'emplois, en date de 2006, y est plus concentré avec près de 81 % du total de l'ensemble du territoire. Le poids de la ville de Lévis est de 20 % de la population et de près de 15 % du nombre d'emplois. La périphérie représente entre 6 % et 7 % de la population, des ménages et des logements, mais seulement 4,5 % des emplois.

4.2.2 Localisation de la demande future sans tramway

La localisation de la croissance en logements et emplois, dans le scénario sans tramway est décrite successivement selon le découpage régional en trois zones puis selon les zones de planification les plus dynamiques. Des cartes de localisation de la croissance sont présentées en annexe 9. Les résultats détaillés par zone de planification (ZP) sont présentés en annexe 10, incluant une comparaison des réalisations et des potentiels.

Il est à noter que les chiffres totaux de localisation peuvent différer légèrement des chiffres de prévisions globales, compte tenu du fait que le modèle de localisation ne peut converger exactement vers sa cible, étant donné qu'il localise des ensembles de logements ou d'emplois par unités de terrain.

4.2.2.1 Premiers résultats selon le découpage régional en trois zones

La croissance des logements, localisée selon trois zones principales que sont Lévis, la périphérie et Québec, et dans le cas sans tramway, est présentée au tableau suivant.

Tableau 4-16 Croissance localisée des logements– Découpage régional en 3 zones – sans tramway

	Hors corridor			Dans corridor			Pourcentage dans corridor
	2011-2026	2026-2041 sans tram	2011-2041 sans tram	2011-2026	2026-2041 sans tram	2011-2041 sans tram	2011-2041 sans tram
Lévis	12 110	7 153	19 263	1 260	635	1 895	9,0%
Périphérie	7 588	3 262	10 850	0	0	0	0,0%
Québec	37 813	20 754	58 567	6 046	1 020	7 066	10,8%
Total	57 512	31 168	88 680	7 306	1 655	8 962	9,2%
Dont Charest	33	0	33	0	0	0	0,0%
	Totaux			Part de la croissance régionale			
	Dans et hors corridor			Dans et hors corridor			
	2011-2026	2026-2041 sans tram	2011-2041 sans tram	2011-2026	2026-2041 sans tram	2011-2041 sans tram	
Lévis	13 370	7 788	21 158	20,6%	23,7%	21,7%	
Périphérie	7 588	3 262	10 850	11,7%	9,9%	11,1%	
Québec	43 859	21 773	65 633	67,7%	66,3%	67,2%	
Total	64 818	32 823	97 641	100,0%	100,0%	100,0%	
Dont Charest	33	0	33	0,1%	0,0%	0,0%	

Note : À des fins de simplification des analyses, la zone intitulée « Québec » regroupe la ville de Québec, mais aussi les municipalités de Boischatel, Lac-Delage, Saint-Augustin-de-Desmaures, L'Ancienne-Lorette. De même, la zone intitulée « Lévis » regroupe la ville de Lévis, mais aussi les municipalités de Saint-Lambert-de-Lauzon, Beaumont et Saint-Henri. Les zones de Québec et Lévis sont ainsi considérées « au sens large ».

Dans ces réalisations, les parts représentées par les zones identifiées par les villes (dans et hors corridor du tramway) sont les suivantes : Lévis – 80 %, Québec – 72 % (voir annexe 10). Les potentiels supplémentaires identifiés par le modèle sont donc relativement minoritaires dans les réalisations et la grande majorité des potentiels développés sont ceux identifiés par les Villes, sauf en périphérie où les seules données disponibles sont celles du modèle.

Les pourcentages de réalisation des logements dans le corridor des lignes sont plutôt faibles : 9 % à Lévis et 10,8 % à Québec, ce qui est à rapporter à la faible proportion de potentiels de logements situés dans le corridor des lignes (7,9 % à Lévis et 10,9 % à Québec, voir tableau 4-7).

La croissance des emplois, localisée selon trois zones principales que sont Lévis, la périphérie et Québec, et dans le cas sans tramway, est présentée au tableau suivant.

Tableau 4-17 Croissance localisée des emplois – Découpage régional en 3 zones – sans tramway

	Hors corridor			Dans corridor			Pourcentage dans corridor
	2011-2026	2026-2041 sans tram	2011-2041 sans tram	2011-2026	2026-2041 sans tram	2011-2041 sans tram	2011-2041 sans tram
Lévis	7 816	3 489	11 305	2 576	47	2 623	18,8%
Périphérie	2 219	996	3 215	0	0	0	0,0%
Québec	19 898	9 311	29 208	12 390	1 424	13 815	32,1%
Total	29 932	13 796	43 729	14 966	1 472	16 438	27,3%
Dont Charest	130	0	130	4 043	0	4 043	96,9%
	Totaux			Part de la croissance régionale			
	dans et hors corridor			Dans et hors corridor			
	2011-2026	2026-2041 sans tram	2011-2041 sans tram	2011-2026	2026-2041 sans tram	2011-2041 sans tram	
Lévis	10 392	3 537	13 929	23,1%	23,2%	23,1%	
Périphérie	2 219	996	3 215	4,9%	6,5%	5,3%	
Québec	32 288	10 735	43 023	71,9%	70,3%	71,5%	
Total	44 899	15 268	60 167	100,0%	100,0%	100,0%	
Dont Charest	4 173	0	4 173	9,3%	0,0%	6,9%	

Dans ces réalisations, les parts représentées par les zones identifiées par les villes (dans et hors corridor du tramway) sont les suivantes : Lévis – 93 %, Québec – 77 % (voir annexe 10). Les potentiels supplémentaires identifiés par le modèle sont donc très minoritaires dans les réalisations et la grande majorité des potentiels développés sont ceux identifiés par les Villes, sauf en périphérie où les seules données disponibles sont celles du modèle.

Les pourcentages de réalisation des emplois dans le corridor des lignes sont plus élevées que pour les logements : 18,8 % à Lévis et 32,1 % à Québec, ce qui est à rapporter aux plus fortes proportions des potentiels d'emplois situés dans le corridor des lignes (17,9 % à Lévis et 43,8 % à Québec, voir tableau 4-7).

Les prévisions indiquent que **la ville de Québec continuera d'attirer la plus grande part de la croissance en logements et en emplois**, et ce, tant en première période d'étude (2011-2026) qu'en seconde période d'étude (2026-2041). Toutefois, la part relative de la croissance en emplois et logements localisée à Québec diminue en seconde période d'étude par rapport à la première période d'étude au profit de Lévis et de la périphérie, lesquels possèdent un bassin de vastes terrains vacants plus importants (la Ville de Québec devant davantage recourir au redéveloppement et à la densification des milieux construits pour assurer son développement).

Lévis, bien qu'accueillant un nombre de nouveaux logements et d'emplois inférieur à celui de Québec, réussit néanmoins à attirer un peu plus de 20 % de la croissance en emplois et en logements. À ce titre, **Lévis s'affirme de plus en plus comme un centre urbain d'importance**, puisque la part relative des nouveaux logements et emplois localisée à Lévis est croissante de la première période d'étude à la seconde période d'étude. D'ailleurs, la croissance en logements à Lévis pour les deux périodes d'étude est supérieure à celle de la Ville de Québec :

la croissance en logements à Québec (incluant quelques municipalités comme cité en bas du premier tableau 4-16) représente un accroissement de 24 % par rapport au nombre de logements recensés en 2011, alors que pour Lévis, il est prévu une croissance de l'ordre de 32 %¹⁸.

Lévis s'affirme aussi comme un pôle de plus en plus multifonctionnel, comme en témoigne la part relative de la croissance en emplois qui avoisine la part relative de la croissance en logement. La croissance en emplois entre 2011 et 2041 à Lévis est d'ailleurs de 22,6 % (rapportée aux effectifs d'emplois de 2006) alors qu'elle est de 12,7 % à Québec.

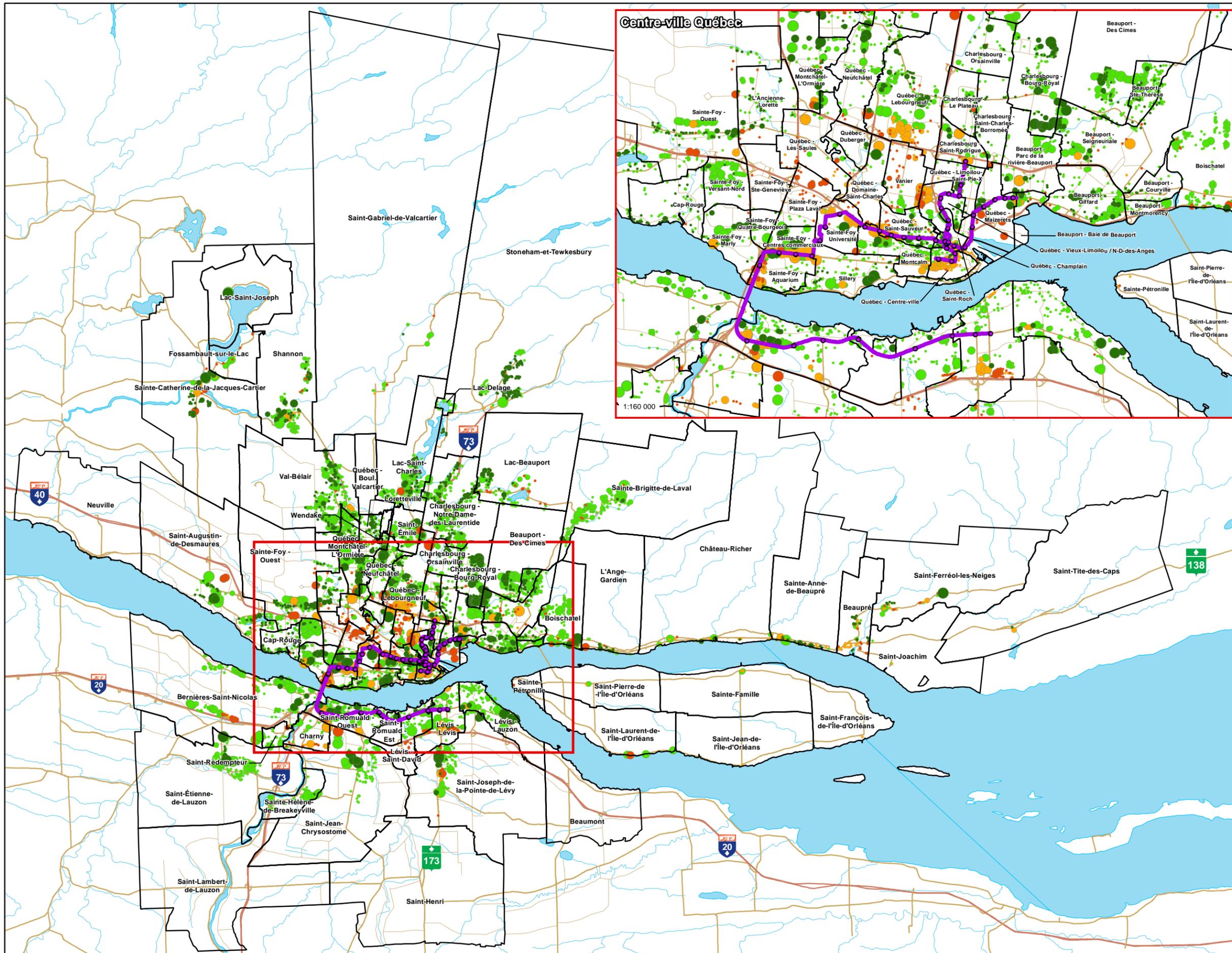
Quant à la périphérie, **elle accueille une part relative plus importante de logements que d'emplois**. Ce sont essentiellement des habitations de faible densité qui se localisent en périphérie. Sa capacité à accueillir un peu plus de 10 % de la croissance en logements apparaît donc cohérente avec l'importance de la demande pour les logements de faible densité qui caractérise la région de Québec.

Ainsi, ce partage « équilibré » de la croissance entre ces trois grandes zones est cohérent avec les outils de planification régionale. À cet égard, la vision stratégique adoptée par la CMQ en 2005 précisait l'intention de consolider les concentrations urbaines existantes sans néanmoins freiner le développement des municipalités périphériques : « Tout en respectant le caractère rural des MRC, le développement se poursuit sur ses territoires et se concentre dans les secteurs urbains en prenant pour appui les grands axes routiers à l'échelle du territoire. » Le PMAD adopté par la CMQ est venu appuyer cette même vision : sans imposer de contraintes au partage de la croissance entre la périphérie et Québec/Lévis, le PMAD fixe des objectifs pour concentrer la croissance au sein des différents pôles et noyaux ainsi qu'à proximité des axes structurants, tant en périphérie qu'à Lévis et Québec.

La figure de la page suivante cartographie la localisation du développement qui, notamment en périphérie, se fait surtout de manière linéaire le long des grands axes de pénétration ainsi qu'autour de certains noyaux spécifiques. D'autres figures sont présentées en annexe 9, dissociées par scénario (avec ou sans tramway) par période et par catégorie d'usage (logement, emploi).

Le cas de la croissance inégale du secteur Charest entre la première période et la seconde (de 4 043 à 0, sans tramway) peut être expliqué par le rythme inégal de la croissance des emplois. Une part significative des 4 043 emplois localisés dans le secteur Charest en première période d'étude survient à la fin de cette période (3 421 entre 2022 et 2026, ou 2 436 entre 2024 et 2026), alors que le rythme de croissance des emplois est élevé. En revanche, la seconde période débute avec des rythmes annuels faibles. Autrement dit, la croissance dans Charest en fin de première période aurait pu survenir en partie en début de seconde période, dans le cas d'une croissance plus régulière des emplois.

¹⁸ Selon le recensement de 2011 (Statcan), le nombre de logements privés s'élevait à Québec (« au sens large ») à 271 982 logements et à Lévis (« au sens large ») à 64 795 logements.



Le Consortium



Projet

- Station de tramway
- Ligne de tramway
- ZP - Secteur de référence

Effectif par point

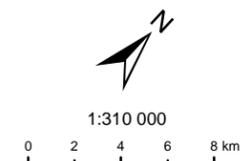
Logement		Emploi	
2011-2026	2026-2041	2011-2026	2026-2041
● 0 à 10	● > 10 à 50	● 0 à 50	● > 50 à 100
● > 50 à 200	● 200 et plus	● > 100 à 400	● 400 et plus

Hydrographie

- Cours d'eau
- Plan d'eau

Infrastructures routières importantes

- Autoroute
- Route principale ou secondaire



Projection : Modified Transverse Mercator, Zone 7
 Datum : NAD 83
 Sources : Consortium CIMA-AECOM-Setec, 2013
 Ministère des Transports du Québec, 2012
 CanVec, 1:50 000, © Ministère des Ressources Naturelles Canada, 2010

Tramway de Québec et Lévis - Étude de faisabilité

Lot 3 : Développement / Déplacements / Réseaux

Livrable 3.1 : Prévisions et localisation du développement

Localisation des nouveaux emplois et logements sans tramway 2011-2041 (P1 - P2)

K:\Projet\2010\60272877_Tramway Québec - Liv06_OperGéomatique\5_9_projetEmploiLogement_Mai2013\Logement_commerce_sans_tram_P1_et_P2.mxd

4.2.2.2 Localisation en zones de planification (ZP)

La localisation du développement en zones de planification (88 zones) est considérée pertinente afin de décrire la localisation de manière suffisamment détaillée tout en permettant des caractérisations à un niveau géographique global. Ce format de présentation incluant la totalité des ZP est toutefois reporté en annexe 10 à des fins de simplification du rapport.

Le tableau suivant présente, concernant les logements, les zones plus particulièrement en croissance dans le cas sans tramway.

Tableau 4-18 Croissance localisée des logements – par ZP – sans tramway

	2011-2026 dans et hors corridor	2026 -2041 dans et hors corridor	2011 -2041 dans et hors corridor	% première période	% dans corridor des lignes	part des potentiels villes dans réalisations
% sélection/complet	68 %	75 %	71 %			
Total sélection	44 392	24 583	68 975	64 %	6 %	
Total complet	64 818	32 823	97 641	66 %	9 %	
Québec - Montchâtel-L'Ormière	5 332	2 941	8 273	64 %	0 %	86 %
Saint-Étienne-de-Lauzon	2 279	2 201	4 480	51 %	0 %	63 %
Bernières-Saint-Nicolas	3 838	515	4 352	88 %	0 %	98 %
Saint-Augustin-de-Desmaures	3 122	1 116	4 238	74 %	0 %	65 %
Québec – Lebourgneuf	2 852	824	3 676	78 %	0 %	95 %
Boischâtel	2 296	1 117	3 413	67 %	0 %	0 %
Sillery	1 397	1 961	3 358	42 %	3 %	88 %
Charlesbourg - Notre-Dame-des-Laurentides	2 210	1 101	3 311	67 %	0 %	56 %
Charlesbourg - Bourg-Royal	735	2 419	3 155	23 %	0 %	91 %
Saint-Joseph-de-la-Pointe-de-Levy	980	2 143	3 123	31 %	0 %	85 %
Sainte-Foy - Centres commerciaux	2 742	754	3 496	78 %	55 %	98 %
Val-Bélair	2 066	635	2 701	76 %	0 %	73 %
Sainte-Brigitte-de-Laval	2 409	277	2 686	90 %	0 %	0 %
Sainte-Foy – Ouest	1 088	1 384	2 473	44 %	0 %	18 %
Lac-Saint-Charles	1 370	814	2 184	63 %	0 %	33 %
Saint-Romuald - Ouest	1 159	833	1 992	58 %	45 %	94 %
Beauport - Des Cimes	1 487	419	1 906	78 %	0 %	95 %
Saint-Jean-Chrysostome	816	1 059	1 875	44 %	0 %	97 %
Levis – Lauzon	1 031	800	1 831	56 %	0 %	54 %
Sainte-Foy - Versant-Nord	1 654	24	1 678	99 %	0 %	59 %
Québec – Montcalm	1 580	128	1 708	93 %	86 %	80 %
Beauport – Giffard	1 241	339	1 580	79 %	0 %	92 %
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	707	781	1 488	47 %	0 %	0 %

Les ZP présentées (la « sélection ») totalisent 71 % de la croissance totale des toutes les ZP (le « total complet »). La colonne « % première période » indique les proportions des développements qui surviennent entre 2011 et 2026.

On constate que les deux tiers des développements ont lieu avant l'implantation du tramway. De plus, au total des 88 ZP, seuls 9 % des logements réalisés sont compris dans le corridor du tramway.

Les ZP qui connaissent la plus forte croissance en logements se trouvent aussi à l'extérieur du corridor tramway. Il s'agit des ZP Québec-Montchâtel-L'Ormière, Saint-Étienne-de-Lauzon, Bernières-Saint-Nicolas, Saint-Augustin-de-Desmaures, Lebourgneuf et Boischâtel.

De façon générale, l'effet tramway affectera peu la croissance de ces secteurs qui continuent de se développer, mais parfois à un rythme moins soutenu que dans le scénario sans tramway.

Le tableau suivant présente, concernant les emplois, les zones plus particulièrement en croissance dans le cas sans tramway.

Tableau 4-19 Croissance localisée des emplois – par ZP – sans tramway

	2011-2026 dans et hors corridor	2026 -2041 dans et hors corridor	2011 -2041 dans et hors corridor	% première période	% dans corridor	part des potentiels villes dans réalisations
% sélection/complet	76 %	53 %	70 %			
Total sélection	34 219	8 165	42 384	81 %	34%	
Total complet	44 899	15 268	60 167	75 %	27%	
Québec - Lebourgneuf	2 683	3 427	6 111	44 %	0 %	81 %
Sainte-Foy - Aquarium	4 103	772	4 875	84 %	76 %	87 %
Québec - Vieux-Limoilou	4 201	284	4 485	94 %	0 %	100 %
Saint-Romuald - Ouest	3 667	744	4 411	83 %	58 %	90 %
Sainte-Foy - Centres commerciaux	2 947	348	3 295	89 %	100 %	88 %
Charny	3 171	120	3 291	96 %	0 %	100 %
Levis - Levis	2 210	762	2 972	74 %	0 %	89 %
Vanier	1 793	533	2 326	77 %	0 %	81 %
Sainte-Foy - Université	1 856	336	2 192	85 %	82 %	100 %
Québec - Saint-Sauveur	1 958	82	2 041	96 %	92 %	80 %
Charlesbourg - Saint-Rodrigue	1 878	12	1 889	99 %	39 %	30 %
Québec - Domaine-Saint-Charles	1 390	232	1 622	86 %	16 %	20 %
Sainte-Foy - Ouest	1 025	472	1 497	68 %	0 %	100 %
Beauport - Parc de la rivière-Beauport	1 336	41	1 377	97 %	0 %	40 %

On constate que les trois quarts des développements en emploi ont lieu avant l'implantation du tramway. Au total des 88 ZP, 27 % des emplois sont compris dans le corridor du tramway. Les ZP les plus en croissance sont pour une bonne part situées dans le corridor du tramway, à la différence des logements. Une très grande proportion de leur croissance totale survient avant 2026, donc avant le tramway.

4.2.2.3 Comparaison des développements et potentiels

Le tableau suivant présente les taux de réalisation des potentiels dans le cas sans tramway.

Tableau 4-20 Taux de réalisation des potentiels (cas sans tramway)

	HORS CORRIDOR				DANS LE CORRIDOR				Total potentiel
	2011-2026	2026-2041	>2041	Potentiel	2011-2026	2026-2041	>2041	Potentiel	
Logements sans tramway	57 512	31 168	88 746	177 425	7 306	1 655	4 704	13 665	191 091
% du potentiel total	30 %	16 %	46 %	93 %	4 %	1 %	2 %	7 %	100 %
Total développé (2011-2041) et % du potentiel	88 680			50 %	8 962			66 %	51 %
Emplois sans tramway	30 028	13 806	54 970	98 804	14 966	1 472	30 655	47 093	145 898
% du potentiel total	21 %	9 %	38 %	68 %	10 %	1 %	21 %	32 %	100 %
Total développé (2011-2041) et % du potentiel	43 834			44 %	16 438			35 %	41 %

Note : 2011-2026 et 2026-2041 signifient « réalisations durant les périodes 2011-2026 et 2026-2041 » alors que >2041 signifie « développement ultérieur à 2041 », donc les potentiels totaux sont la sommes des réalisations 2011-2026 et 2026-2041 ainsi que >2041. « % développé » est le ratio $((2011-2026) + (2026-2041)) / ((2011-2026) + (2026-2041) + (>2041))$, il correspond donc au ratio de réalisation de la zone et du type d'activité considéré.

Note : il est possible pour des raisons techniques que les totaux de potentiel issus de ce tableau diffèrent légèrement de ceux décrits dans la partie spécifique aux potentiels, mais ces écarts sont négligeables (1 % au maximum).

On constate que 50 % du potentiel de logements situé en dehors du corridor se réalise alors que cette proportion monte à 66 % dans le corridor. Les potentiels ont donc plus tendance à se réaliser dans le corridor qu'à l'extérieur, en proportion des stocks disponibles, même si, compte tenu de la grande majorité des potentiels situés en dehors du corridor, la localisation dans le corridor reste minoritaire en valeur absolue.

Concernant les emplois, les potentiels sont plus équilibrés entre leur situation « dans » et « hors corridor », avec un ratio de 1 pour 2 environ. En revanche, la proportion de réalisation des potentiels est moindre dans le corridor qu'à l'extérieur de celui-ci. Au final 44 % du potentiel de logements situé en dehors du corridor se réalise alors que cette proportion descend à 35 % dans le corridor. Les potentiels ont donc moins tendance à se réaliser dans le corridor qu'à l'extérieur, en proportion des stocks disponibles. La réalisation d'emplois dans le corridor est tout de même significative avec près de 16 500 emplois au total.

4.2.3 Localisation de la demande avec tramway

4.2.3.1 Premiers résultats – 3 zones

La croissance des logements, localisée selon trois zones principales que sont Lévis, la périphérie et Québec, et dans le cas avec tramway, est présentée au tableau suivant. Deux colonnes ont été ajoutées en bas à droite du tableau à fins de comparaison avec le scénario sans tramway.

Tableau 4-21 Croissance localisée des logements – Découpage régional en 3 zones – avec tramway

	hors corridor			dans corridor			Pourcentage dans corridor	
	2011-2026	2026-2041 avec tram	2011-2041 avec tram	2011-2026	2026-2041 avec tram	2011-2041 avec tram	2011-2041 avec tram	
Lévis	12 110	7 153	19 263	1 260	270	1 530	7,4%	
Périphérie	7 588	3 262	10 850	0	0	0	0,0%	
Québec	37 813	18 555	56 369	6 046	3 583	9 630	14,6%	
Total	57 512	28 970	86 481	7 306	3 854	11 160	11,4%	
Dont Charest	33	202	235	0	3 392	3 392	93,5%	
	Totaux			Part de la croissance régionale			Différences avec scénario sans tram	
	dans et hors corridor			dans et hors corridor			hors corridor	dans corridor
	2011-2026	2026-2041 avec tram	2011-2041 avec tram	2011-2026	2026-2041 avec tram	2011-2041 avec tram	2026-2041	2026-2041
Lévis	13 370	7 423	20 793	20,6%	22,6%	21,3%	0	-365
Périphérie	7 588	3 262	10 850	11,7%	9,9%	11,1%	0	0
Québec	43 859	22 139	65 998	67,7%	67,4%	67,6%	-2 198	2 564
Total	64 818	32 824	97 641	100,0%	100,0%	100,0%	-2 198	2 199
Dont Charest	33	3 594	3 627	0,1%	11,0%	3,7%	202	3 392

Note : à des fins de simplification des analyses, la zone intitulée « Québec » regroupe la ville de Québec, mais aussi les municipalités de Boischatel, Lac-Delage, Saint-Augustin-de-Desmaures, L'Ancienne-Lorette. De même, la zone intitulée « Lévis » regroupe la ville de Lévis, mais aussi les municipalités de Saint-Lambert-de-Lauzon, Beaumont et Saint-Henri. Les zones de Québec et Lévis sont ainsi considérées « au sens large ».

La croissance des emplois, localisée selon trois zones principales que sont Lévis, la périphérie et Québec, et dans le cas avec tramway, est présentée au tableau suivant. Deux colonnes ont été ajoutées en bas à droite du tableau à fins de comparaison avec le scénario sans tramway.

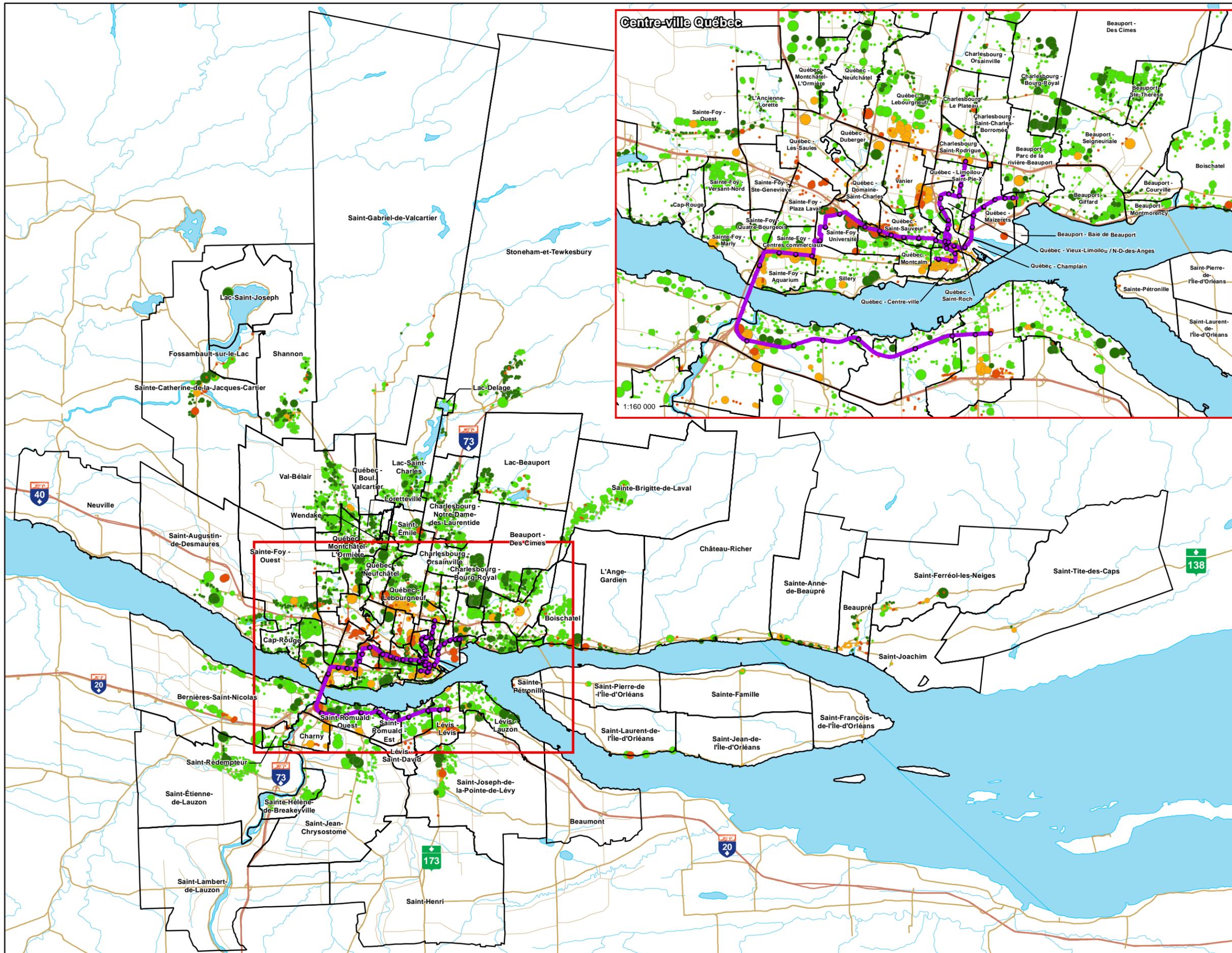
Tableau 4-22 Croissance localisée des emplois – Découpage régional en 3 zones – avec tramway

	hors corridor			dans corridor			Pourcentage dans corridor	
	2011-2026	2026-2041 avec tram	2011-2041 avec tram	2011-2026	2026-2041 avec tram	2011-2041 avec tram	2011-2041 avec tram	
Lévis	7 816	2 448	10 263	2 576	1 034	3 610	26,0%	
Périphérie	2 219	1 001	3 220	0	0	0	0,0%	
Québec	19 898	7 567	27 465	12 390	3 215	15 605	36,2%	
Total	29 932	11 016	40 948	14 966	4 249	19 216	31,9%	
Dont Charest	130	110	240	4 043	3 165	7 208	96,8%	
	Totaux			Part de la croissance régionale			Différences avec scénario sans tram	
	dans et hors corridor			dans et hors corridor			hors corridor	dans corridor
	2011-2026	2026-2041 avec tram	2011-2041 avec tram	2011-2026	2026-2041 avec tram	2011-2041 avec tram	2026-2041	2026-2041
Lévis	10 392	3 482	13 874	23,1%	22,8%	23,1%	-1 042	987
Périphérie	2 219	1 001	3 220	4,9%	6,6%	5,4%	4	0
Québec	32 288	10 783	43 070	71,9%	70,6%	71,6%	-1 743	1 791
Total	44 899	15 265	60 164	100,0%	100,0%	100,0%	-2 780	2 778
Dont Charest	4 173	3 275	7 448	9,3%	21,5%	12,4%	110	3 165

Les équilibres entre les 3 zones sont relativement bien proportionnés, stables par période et ne sont pas significativement modifiés par le tramway. **Ainsi, l'entrée en service du tramway ne représente pas un facteur déterminant dans la distribution de la croissance entre Québec, Lévis et la périphérie.** Nous verrons plus loin que son effet se fait réellement sentir dans la distribution de la croissance à même la ville de Québec.

L'impact du tramway sur la localisation de la croissance en logement à Lévis s'avère négligeable. Nos prévisions indiquent qu'à l'intérieur du corridor tramway, moins de logements seront développés à Lévis dans le cadre du scénario avec tramway que sans tramway : le scénario avec tramway localisant davantage de croissance au sein de la ville de Québec. Cette variation à Lévis est cependant limitée à une ZP (Saint-Romuald, voir explication à la suite du tableau 4-24).

La figure suivante illustre la localisation du développement dans le cas avec tramway.



Le Consortium



Projet

- Station de tramway
- Ligne de tramway
- ZP - Secteur de référence

Effectif par point

Logement		Emploi	
2011-2026	2026-2041	2011-2026	2026-2041
	0 à 10		0 à 50
	> 10 à 50		> 50 à 100
	> 50 à 200		> 100 à 400
	200 et plus		400 et plus

Hydrographie

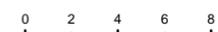
- Cours d'eau
- Plan d'eau

Infrastructures routières importantes

- Autoroute
- Route principale ou secondaire



1:310 000



Projection : Modified Transverse Mercator, Zone 7
 Datum : NAD 83

Sources :
 Consortium CIMA-AECOM-Setec, 2013
 Ministère des Transports du Québec, 2012
 CanVec, 1:50 000, © Ministère des Ressources Naturelles Canada, 2010

Tramway de Québec et Lévis - Étude de faisabilité

Lot 3 : Développement / Déplacements / Réseaux

Livrable 3.1 : Prévisions et localisation du développement

Localisation des nouveaux emplois et logements avec tramway 2011-2041 (P1 - P2)

Projet : 60272877
 Juin 2013



4.2.3.2 Effet du tramway sur la localisation dans le corridor des lignes

Le tableau suivant présente les effets globaux du tramway sur la localisation entre les zones « hors corridor » et « dans le corridor » des lignes.

Tableau 4-23 Effet du tramway sur la localisation hors et dans le corridor des lignes

	HORS CORRIDOR			DANS LE CORRIDOR		
	2011-2026	2026-2041	2011-2041	2011-2026	2026-2041	2011-2041
sans tramway						
Logements	57 512	31 168	88 680	7 306	1 655	8 962
Emplois	30 028	13 806	43 834	14 966	1 472	16 438
% de la croissance dans le corridor (logements)				11%	5%	9%
% de la croissance dans le corridor (emplois)				33%	10%	27%
	HORS CORRIDOR			DANS LE CORRIDOR		
	2011-2026	2026-2041	2011-2041	2011-2026	2026-2041	2011-2041
avec tramway						
Logements	57 512	28 970	86 481	7 306	3 854	11 160
Emplois	30 028	11 028	41 056	14 966	4 249	19 216
% de la croissance dans le corridor (logements)				11%	12%	11%
% de la croissance dans le corridor (emplois)				33%	28%	32%

Ce tableau montre que le tramway a un effet de concentration dans le corridor puisque, sans son implantation, la croissance en 2026-2041 ne se situe que peu dans le corridor des lignes (5 % de la croissance des logements et 10 % de la croissance des emplois). Avec son implantation, ces pourcentages augmentent à respectivement 12 % des logements et 28 % des emplois.

Ces pourcentages de localisation dans le corridor sont à comparer aux ordres de grandeur identifiés dans l'analyse des cas comparables (cas de Nantes) qui étaient de 25 % des mises en chantiers annuelles d'unités résidentielles, 25 % des mises en chantier d'établissements de bureaux et 15 % des mises en chantier d'établissements commerciaux dans un rayon de 400 m. Toutefois, comme indiqué dans l'analyse des cas comparables, ces taux de référence, observés à Nantes, sont basés sur un contexte spécifique et il est difficile de les appliquer directement au cas de la région de Québec, qui possède ses propres dynamiques immobilières et économiques. Il est donc important d'user de prudence et de voir ces taux comme des références générales et non des estimations précises du potentiel de croissance lié au tramway de Québec. Ces taux doivent être perçus comme des taux indicatifs d'attraction potentielle des mises en chantier annuelles, à un horizon où le tissu urbain est pleinement constitué autour du tracé du tramway.

Tel que précisé précédemment, **l'impact du tramway sur la répartition de la croissance entre Québec, Lévis et la périphérie est négligeable.** L'impact du tramway se fait réellement sentir dans la ville de Québec alors que, dans le cadre du scénario avec tramway la croissance se concentre de façon marquée dans le secteur Charest, sans néanmoins qu'on observe un réel impact sur la croissance globale en emplois et logements à l'échelle de la Ville de Québec. En seconde période d'étude, le scénario avec tramway prévoit l'implantation de 2 563 logements supplémentaires au sein du corridor tramway, à Québec, comparativement au scénario sans tramway (voir tableau 4-21). De plus, dans le scénario avec tramway. Le secteur de l'axe Charest (tronçon Verdun/Nérée-Tremblay) monopolise presque entièrement la croissance à l'intérieur du corridor. Nous examinerons cette question de façon plus détaillée dans la section 4.2.3.4 du rapport.

Néanmoins, le tramway permettra de supporter plusieurs projets de **logements** réalisés avant son entrée en service puisque 7 306 logements sont prévus à l'intérieur du corridor tramway en première période d'étude (83 % de ces logements sont localisés à l'intérieur de la ville de Québec). Les ZP accueillant le plus de logements en première période d'étude au sein du corridor tramway sont Sainte-Foy-Centres commerciaux, Sainte-Foy-Aquarium, Québec-Saint-Roch, Beauport-Baie-de-Beauport, Saint-Romuald Ouest, Québec-Montcalm et Québec-Centre-ville.

4.2.3.3 Localisation en zones de planification (ZP)

Le tableau suivant présente, concernant les logements, les zones plus particulièrement en croissance dans le cas avec tramway et les écarts de croissance avec le scénario avec tramway.

Tableau 4-24 Croissance localisée des logements – par ZP – avec tramway

	2011 -2041 dans et hors corridor	écart avec le scénario sans tramway
% sélection/complet	70 %	
Total sélection	68 725	
Total complet	97 641	
Québec - Montchâtel-L'Ormière	7 628	-645
Saint-Étienne-de-Lauzon	4 480	0
Bernières-Saint-Nicolas	4 352	0
Saint-Augustin-de-Desmaures	4 238	0
Québec - Lebourgneuf	3 676	0
Boischâtel	3 413	0
Sillery	3 358	0
Charlesbourg - Notre-Dame-des-Laurentides	3 311	0
Charlesbourg - Bourg-Royal	3 155	0
Saint-Joseph-de-la-Pointe-de-Levy	3 123	0
Sainte-Foy - Centres commerciaux	2 893	-604
Val-Bélair	2 701	0
Sainte-Brigitte-de-Laval	2 686	0
Québec - Montcalm	2 525	817
Sainte-Foy - Ouest	2 473	0
Lac-Saint-Charles	2 184	0
Sainte-Foy - Université	2 064	1 816
Beauport - Des Cimes	1 906	0
Saint-Jean-Chrysostome	1 875	0
Levis – Lauzon	1 831	0
Sainte-Foy - Versant-Nord	1 678	0
Saint-Romuald - Ouest	1 627	-365
Beauport - Giffard	1 551	-29
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	1 488	0

Concernant les logements, les zones plus particulièrement en croissance dans le cas avec tramway sont les mêmes que sans tramway, à l'exception du secteur Charest, et les écarts de croissance avec le scénario sans tramway sont limités.

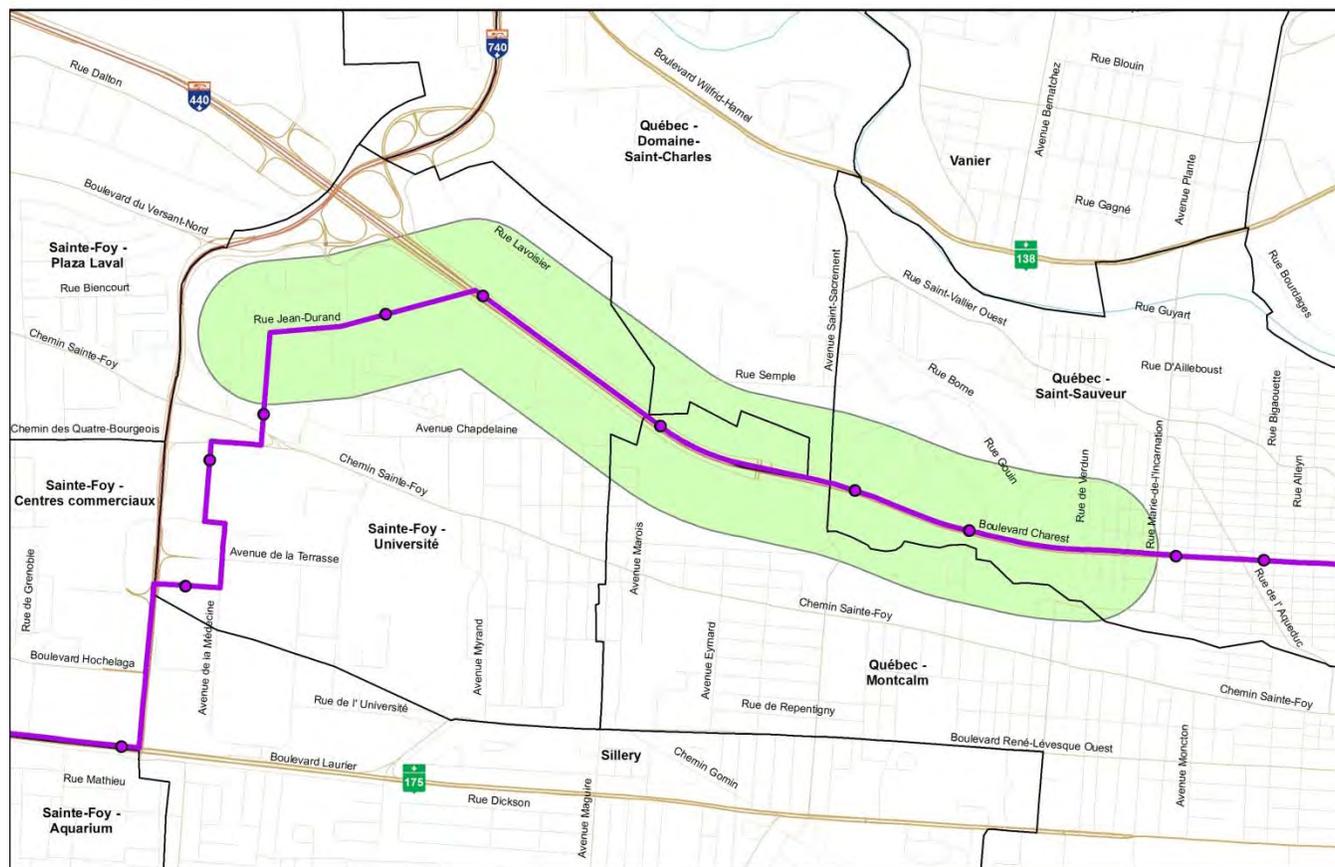
Les zones qui enregistrent un ralentissement de croissance sont les suivantes :

- Québec-Montchâtel-L'Ornière, avec un ralentissement de croissance de 645 logements. Ce ralentissement ne représente toutefois que 7,8 % de la croissance totale de la zone dans le cas sans tramway;
- Sainte-Foy-Centres commerciaux, avec un ralentissement de croissance de 604 logements. Ce ralentissement représente environ 17,2 % de la croissance totale de la zone dans le cas sans tramway;
- La zone Saint-Romuald, qui enregistre une baisse de croissance de 365 logements, mais celle-ci, dans le cas sans tramway, était située en toute fin de seconde période de croissance, et devient située peu après 2041 à cause d'un reclassement des priorités des parcelles dans le modèle. Cet effet est donc peu significatif et ne reflète pas vraiment un impact interprétable en tant que phénomène régional.

Les zones enregistrant une croissance supplémentaire par rapport au scénario sans tramway sont situées dans le secteur Charest, qui concentre la croissance dans le corridor des lignes en seconde période d'étude.

Le secteur Charest est situé sur plusieurs ZP, comme illustré à la figure suivante.

Figure 4-14 Localisation du secteur Charest par rapport aux ZP



Les croissances du secteur Charest sont donc constatées principalement dans les ZP Sainte-Foy – Université, Québec - Saint-Sauveur et Québec – Montcalm. La zone verte de la figure correspond au corridor de 300 m le long de la ligne de tramway.

Bien que le scénario avec tramway canalise la croissance en seconde période d'étude au sein du secteur Charest, il n'empêche pas la réalisation d'autres projets structurants comme celui du PPU Sainte-Foy, de l'écoquartier d'Estimauville ou de la tête des ponts à Lévis. Toutefois, dans certains cas, il reporte à plus long terme la pleine réalisation des potentiels de ces projets.

Le tableau suivant présente, concernant les emplois, les zones plus particulièrement en croissance dans le cas avec tramway et les écarts de croissance avec le scénario avec tramway.

Tableau 4-25 Croissance localisée des emplois – par ZP – avec tramway

	2011 -2041 dans et hors corridor	écart vs sans tramway
% sélection/complet	72 %	
Total sélection	43 566	
Total complet	60 164	
Québec - Lebourgneuf	5 554	-557
Saint-Romuald - Ouest	5 225	814
Québec - Vieux-Limoilou	4 487	1
Sainte-Foy - Aquarium	4 133	-742
Québec - Saint-Sauveur	3 807	1 767
Charny	3 265	-27
Sainte-Foy - Université	3 197	1 005
Sainte-Foy - Centres commerciaux	2 947	-348
Levis – Levis	2 731	-241
Vanier	2 149	-177
Charlesbourg - Saint-Rodrigue	1 890	0
Québec - Domaine-Saint-Charles	1 555	-67
Beauport - Parc de la rivière-Beauport	1 340	-37
Québec - Les-Saules	1 286	-86

Dans le cas des emplois, l'effet du tramway est plus significatif que pour les logements. Le tramway génère un effet de redistribution des nouveaux **emplois** dans la Ville de Québec entre 2026 et 2041. On observe que l'arrivée du tramway a un impact positif sur le secteur Charest, mais plutôt négatif sur d'autres secteurs du corridor du tramway, situés à l'extérieur du secteur Charest (principalement Sainte-Foy – Aquarium et Sainte-Foy – Centres commerciaux qui passent en seconde période d'un développement de 1 090 emplois à une croissance nulle pour cette seconde période), ainsi que sur certains développements situés à l'extérieur du corridor (principalement Québec-Lebourgneuf qui passe de 3 427 emplois à 2 870 emplois).

En somme, l'effet tramway se traduit en seconde période d'étude par la localisation de 3 275 emplois au sein du secteur Charest qui, sans tramway, aurait été en large part localisés ailleurs sur le territoire de Québec (principalement dans le secteur Lebourgneuf ainsi que Sainte-Foy – Aquarium et Centres commerciaux).

L'importance de la croissance en première période d'étude par rapport à celle en seconde période d'étude (et donc la réalisation de nombreux potentiels pendant cette période) explique que les potentiels de Charest, devenus plus attractifs avec le tramway, monopolisent le développement au sein du corridor tramway puisque les projets concurrents ont en large part été réalisés en première période.

4.2.3.4 Développement du secteur Charest

Le modèle reflète une forte concentration du développement en 2026-2041 autour du secteur Charest, comme en témoignent les tableaux suivants.

Tableau 4-26 Développement du secteur Charest – Logements

	Dans et hors corridor		
	2011-2026	2026-2041 SANS TRAM	2026-2041 TRAM
Lévis	13 370	7 788	7 423
Périphérie	7 588	3 262	3 262
Québec	43 859	21 773	22 139
Total croissance logements	64 818	32 823	32 824
<i>dont dans corridor lignes</i>	7 306	1 655	3 854
<i>Dont Charest</i>	33	0	3 594
Ratio Charest / croissance totale	0%	0%	11%
Ratio Charest / croissance Québec	0%	0%	16%
Ratio Charest / croissance dans corridor lignes	0%	0%	93%

Le secteur Charest enregistre une croissance des logements par ZP telle que présentée au tableau suivant.

Tableau 4-27 Croissance localisée des logements par ZP – secteur Charest – avec tramway

ZP	Dans et hors corridor lignes		
	2011-2026	2026-2041	2011-2041
Québec - Domaine-Saint-Charles	0	64	64
Québec - Montcalm	0	795	795
Québec - Saint-Sauveur	0	714	714
Sainte-Foy - Université	33	2021	2054
Grand Total	33	3594	3627

Tableau 4-28 Développement du secteur Charest – Emplois

	Dans et hors corridor		
	2011-2026	2026-2041 SANS TRAM	2026-2041 TRAM
Lévis	10 392	3 537	3 482
Périphérie	2 219	996	1 001
Québec	32 288	10 735	10 783
Total croissance emplois	44 899	15 268	15 265
<i>dont dans corridor lignes</i>	14 966	1 472	4 249
Dont Charest	4 173	0	3 275
Ratio Charest / croissance totale	9%	0%	21%
Ratio Charest / croissance Québec	13%	0%	30%
Ratio Charest / croissance dans corridor lignes	28%	0%	77%

Le secteur Charest enregistre une croissance des emplois telle que présentée au tableau suivant.

Tableau 4-29 Croissance localisée des emplois – secteur Charest – avec tramway

ZP	Dans et hors corridor lignes		
	2011-2026	2026-2041	2011-2041
Québec - Domaine-Saint-Charles	164	45	209
Québec - Montcalm	342	327	669
Québec - Saint-Sauveur	1858	1795	3653
Sainte-Foy - Université	1809	1109	2918
Grand Total	4173	3275	7448

Le secteur Charest accapare donc 93 % et 77 % respectivement des croissances de logements et d'emplois situées dans le corridor des lignes en période 2026-2041. Cela ne signifie pas qu'aucune croissance n'est enregistrée ailleurs, puisque le secteur Charest représente « seulement » 16 % et 30 % de la croissance totale en logements et emplois constatée entre 2026 et 2041 dans la ville de Québec, et 11 % et 21 % de la croissance régionale totale, mais ce corridor est prépondérant dans la croissance située à proximité des lignes.

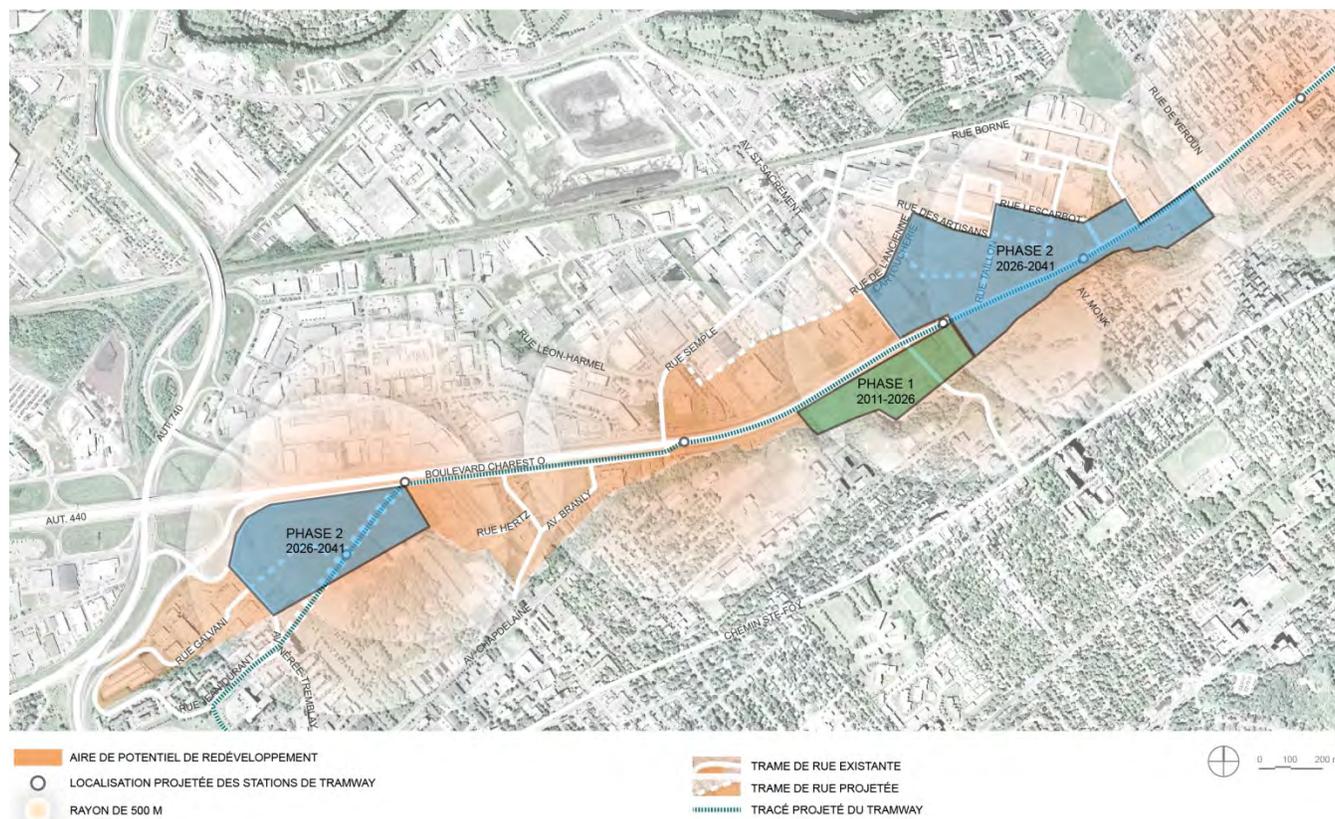
À Québec, l'effet du tramway vient donc quelque peu diminuer la croissance de certains autres secteurs desservis par le tramway. En matière de logements, les deux secteurs les plus affectés par cet effet sont les ZP Québec-Limoilou-Saint-Pie-X et Sainte-Foy-Aquarium, lesquelles subissent chacune une perte d'un peu plus de 300 logements en seconde période d'étude dans le scénario avec tramway comparativement au scénario sans tramway. En matière d'emplois, cet effet est plus marqué alors que les ZP de Sainte-Foy-Aquarium et Sainte-Foy-Centres commerciaux connaissent respectivement une perte de 742 emplois et 348 emplois. Toutefois, ces deux ZP connaissent une croissance en emploi importante en première période d'étude avec respectivement 2 946 emplois et 2 947 emplois à l'intérieur du corridor tramway. Tel que mentionné précédemment, le tramway a aussi pour effet de déplacer une part appréciable de la croissance en emplois (557 emplois) prévus dans la ZP Québec-Lebourgneuf (située à l'extérieur du corridor tramway) vers le secteur Charest. Le secteur Charest va donc chercher une bonne part de sa croissance en dehors du corridor des lignes.

Rappelons qu'une majorité de la croissance globale de la région survient dans la période 2011-2026 (donc avant la mise en œuvre du tramway). Durant cette période, le secteur Charest se développe aussi, mais exclusivement en emplois (il y a peu de potentiel de logements pendant cette période), et avec une moindre importance relative dans la croissance totale, que l'on considère le corridor des lignes ou la totalité du développement régional.

Ainsi, il est prévu que 30,8 % du potentiel net en emplois et 54.5 % du potentiel en logements du scénario de développement retenu, tel que présenté à la section 4.1.3, soit comblé en 2041. Une telle croissance permettrait au secteur d'étude Charest (voir figure 4-3) d'atteindre une densité d'activité humaine de ± 80 DAH (dans le seul secteur à requalifier du scénario retenu, voir figures 4-8 à 4-11, cette densité s'élève à ± 150 DAH). Les efforts de requalification du secteur Charest pour l'horizon 2041 auraient donc intérêt à se concentrer dans certains secteurs stratégiques.

La figure suivante illustre le phasage proposé du développement projeté à l'horizon 2041.

Figure 4-15 Phasage proposé du développement dans le secteur Charest – horizon 2041



Pour la période 2011-2026, la croissance en emplois devrait être principalement dirigée à proximité de l'intersection Charest et Saint-Sacrement. À ce titre, le redéveloppement des abords sud-ouest (potentiel de 3619 emplois) et sud-est (potentiel de 1034 emplois) de cette intersection devrait être priorisé afin de consolider l'intersection Saint-Sacrement qui constitue le principal axe perpendiculaire à cette section de Charest.

Suite à l'entrée en service du tramway (2026), il est prévu que le secteur Charest connaisse une croissance importante en logements. Les secteurs stratégiques à privilégier sont les abords immédiats nord et sud du tronçon Saint-Sacrement/Verdun (potentiel de 1 238 logements et 619 emplois) ainsi que le site du cimetière et du dépôt à neige (potentiel de 1 934 logements). La consolidation des abords nord et sud du tronçon Saint-Sacrement/Verdun permettra sa transformation en un boulevard urbain d'ambiance. Une telle transformation

s'inscrira en continuité avec le milieu urbain du quartier Saint-Sauveur (lequel est aussi appelé à se transformer avec l'entrée en service du tramway). Pour sa part, le site du cimetière et du dépôt à neige constitue un secteur de redéveloppement prioritaire par rapport à la mutation des secteurs industriels et commerciaux artériels existants (particulièrement le secteur de la rue Galvani qui sera moins efficacement desservi par le tramway). Le passage du tramway à travers le site constitue d'ailleurs l'occasion d'en assurer la pleine requalification.

La requalification des abords nord du tronçon Saint-Sacrement/Verdun implique le remembrement des vastes ilots bordant actuellement le boulevard. Ce remembrement constitue l'opportunité d'engager dès lors la requalification, principalement à des fins d'espaces à bureau, de l'espace résiduel situé au nord des immeubles mixtes qui borderont le boulevard (potentiel de 5 515 emplois). Toutefois, les décideurs publics pourraient affecter une part plus importante de ce secteur à des fins résidentielles afin d'accueillir les quelques 450 logements supplémentaires prévus à l'exercice de modélisation de la répartition spatiale de la croissance. Un tel scénario permettrait de consolider de façon plus marquée la requalification du tronçon Saint-Sacrement/Verdun. Son remembrement étant nécessaire pour permettre la réalisation d'un nouveau front bâti sur Charest, il s'avère moins contraignant que la mutation d'un autre secteur industriel plus à l'ouest.

Ainsi, la consolidation du tronçon Saint-Sacrement/Verdun apparaît prioritaire par rapport au tronçon Semple/Saint-Sacrement. Pour ce second tronçon, la requalification des abords sud est priorisée afin de profiter des opportunités de redéveloppement offertes par le terrain vacant jadis occupé par le poste de transformation électrique. Néanmoins, il apparaît souhaitable de ne pas fermer la porte à la requalification de ce tronçon en prévoyant une insertion axiale du tramway à partir de Semple. Ainsi, la transformation de ce tronçon en boulevard urbain demeure dans le champ des possibles; la requalification complète de ses abords pourra être envisagée à plus long terme.

4.2.3.5 Le secteur Charest : test de sensibilité

Un test a été réalisé en effectuant une ségrégation des deux effets conjugués dans le modèle entre 2026 et 2041 au niveau du secteur Charest. Ces deux effets consistent à ajouter la variable tramway, tout en ajoutant du potentiel supplémentaire dans le secteur Charest. Le test suivant consiste à conserver la variable tramway, mais sans ajouter de potentiel supplémentaire dans le secteur Charest, afin de vérifier où serait localisée la croissance en l'absence de développement supplémentaire du secteur Charest entre 2026 et 2041.

Le premier impact est que la croissance cumulée reste répartie de la même manière entre l'extérieur et l'intérieur du corridor.

Une attention plus grande a été portée aux impacts de ce test sur les développements situés à l'intérieur du corridor. En effet, d'autres impacts sont notables à l'extérieur du corridor, mais sont nuls au total et ont surtout pour effet de réaffecter les développements entre différentes zones. L'interprétation de ces réaffectations est ardue, et ne sert que peu l'analyse, qui vise ici surtout à vérifier les impacts dans le corridor.

En termes d'emplois, le tableau suivant présente les ZP ayant enregistrées des différences de développement significatives dans ce test par rapport au scénario précédemment décrit.

Tableau 4-30 Test de sensibilité - secteur Charest – Emplois

ZP	dans corridor
Bernières-Saint-Nicolas	0
Levis - Levis	-12
Levis - Saint-David	160
Québec - Centre-ville	1 036
Québec - Lebourgneuf	0
Québec - Maizerets	106
Québec - Montcalm	-253
Québec - Saint-Sauveur	-1 736
Saint-Augustin-de-Desmaures	0
Sainte-Foy - Aquarium	640
Sainte-Foy - Centres commerciaux	732
Sainte-Foy - Plaza Laval	0
Sainte-Foy - Université	-937
Sainte-Foy - Versant-Nord	0
Saint-Jean-Chrysostome	0
Saint-Joseph-de-la-Pointe-de-Levy	0
Saint-Romuald - Est	189
Saint-Romuald - Ouest	19
Grand Total (incluant ZP non représentées)	0

Dans le corridor, on note un transfert de 2 400 emplois de Charest vers les ZP suivantes :

- Québec – centre-ville (1 036);
- Ste-Foy – Aquarium (640);
- Ste-Foy – Centres commerciaux (732).

Ces trois zones enregistrent déjà en première période une croissance de 6 688 emplois dans le corridor des lignes, soit plus de la moitié de la croissance située dans le corridor en première période. En l'absence du test, ces trois zones n'auraient certes enregistré aucune croissance durant la seconde période dans le corridor, mais auraient conservé un total de 34 % de la croissance dans le corridor des deux périodes, alors qu'après le test, elles représentent plus de 47 % de la croissance dans le corridor des deux périodes. Le test de limitation du potentiel sur Charest aurait donc pour effet de concentrer un peu plus la croissance sur ces trois pôles majeurs, sans pour autant favoriser significativement d'autres secteurs.

En termes de logements, le tableau suivant présente les ZP ayant enregistré des différences de développement significatives dans ce test par rapport au scénario précédemment décrit.

Tableau 4-31 Test de sensibilité - secteur Charest – Logements

ZP	dans corridor
Beauport - Montmorency	0
Beauport - Parc de la rivière-Beauport	0
Bennières-Saint-Nicolas	0
Charlesbourg - Saint-Rodrigue	683
Québec - Lebourgneuf	0
Québec - Les-Saules	0
Québec - Limoilou-Saint-Pie-X	374
Québec - Maizerets	439
Québec - Montcalm	-917
Québec - Saint-Roch	366
Québec - Saint-Sauveur	-513
Sainte-Foy - Aquarium	879
Sainte-Foy - Centres commerciaux	0
Sainte-Foy - Université	-1 511
Saint-Romuald - Ouest	146
Sillery	0
Grand Total	0

Dans le corridor, on note un transfert de 2 900 logements de Charest vers les ZP suivantes :

- Charlesbourg - Saint-Rodrigue (638);
- Québec - Limoilou-Saint-Pie-X (374);
- Québec – Maizerets (439);
- Québec - Saint-Roch (366);
- Sainte-Foy – Aquarium (879);
- Saint-Romuald – Ouest (146).

Ces six zones enregistrent en première période une croissance de 2 634 logements dans le corridor des lignes, soit 36 % de la croissance située dans le corridor en première période. En l'absence du test, ces six zones n'auraient enregistré que 0,7 % de la croissance de la seconde période dans le corridor, pour un total de 26 % de la croissance dans le corridor des deux périodes, alors qu'après le test, elles représentent plus de 50 % de la croissance dans le corridor des deux périodes. Le test de limitation du potentiel sur Charest a donc pour effet de concentrer assez significativement la croissance dans le corridor autour de ces 6 zones.

Ainsi, ces tests de sensibilité démontrent que la concentration du développement dans le secteur Charest, en seconde période, constitue une redistribution de la croissance qui aurait été localisée ailleurs le long du corridor tramway n'eut été des potentiels de requalification supplémentaires identifiés pour le secteur Charest. Cette concentration n'a pas pour effet d'empêcher le développement des autres secteurs desservis par le tramway, puisque ceux-ci se sont largement développés en première période d'étude. Sans les potentiels identifiés sur Charest, la croissance en seconde période aurait donc été répartie au sein des différents pôles les plus attractifs, lesquels ont connu une croissance importante en première période d'étude.

4.3 Localisation de la population par strate d'âge et sexe

Les résultats de localisation de la population par strate d'âge et par sexe, dont la méthodologie est présentée à la partie 2.4, sont présentés en annexe 11.

4.4 Conclusion de la localisation

Les analyses de localisation ont permis de mettre en évidence les points suivants :

- La croissance de logements et d'emplois survient majoritairement entre 2011 et 2026, soit avant la mise en service du tramway, ce qui a pour effet de restreindre les effets de localisation de celui-ci.
- Il existe cependant une certaine concentration du développement dans le corridor des lignes, même en première période (2011-2026), avant la mise en service du tramway, puisque un tiers des emplois y sont localisés. La concentration en logements dans le corridor est plus limitée, eu égard à la typologie des logements. En effet, les logements de faible densité et de moyenne densité sont localisés presque exclusivement hors du corridor des lignes (ils représentent plus des deux tiers des nouveaux logements).
- L'entrée en service du tramway ne représente pas un facteur déterminant dans la distribution de la croissance entre Québec, Lévis et la périphérie, qui reste stable avec ou sans tramway.
- L'impact du tramway sur la localisation de la croissance en logement à Lévis s'avère négligeable, puisque les localisations de logements ne changent pas avec le tramway. Les impacts du tramway sur les emplois à Lévis restent aussi limités, avec un faible effet de concentration dans le corridor.
- L'impact du tramway sur la localisation de la croissance à Québec consiste à concentrer une part du développement depuis l'extérieur du corridor vers le corridor, mais aussi à concentrer une partie du développement déjà anticipée dans le corridor vers le secteur Charest.
- Le secteur Charest est un lieu de concentration de la croissance en seconde période d'étude, mais sa croissance se fait au détriment de zones qui ont en général enregistré une croissance significative au cours de la première période. En ce sens, ce nouveau pôle de développement ne compromet pas l'équilibre régional de la croissance.

5 Conclusion

Les principales activités de ce livrable ont consisté à élaborer un scénario de croissance de la population, des ménages et des emplois sur le territoire d'étude (RMR de Québec et CMQ combinés), puis de localiser cette croissance, aux horizons 2026 (année de mise en service du tramway) et 2041. Un modèle de prévision de croissance ainsi qu'un autre modèle de localisation au niveau parcellaire sur l'ensemble du territoire d'étude ont été développés spécifiquement dans le cadre du mandat.

Le choix du scénario de croissance globale de la population, des ménages et des emplois a d'abord consisté à développer plusieurs prévisions pour les populations et emplois à l'échelle de la RMR de Québec. Deux démarches de modélisation ont été envisagées : soit l'interpolation de prévisions existantes (modèle d'interpolation) ou le développement d'un nouveau modèle de prévision basé sur les écarts inter-régionaux de plusieurs paramètres socio-économiques (modèle dit « géométrique »). Chacune des deux modélisations a été développée à deux niveaux de prévisions, « fort » ou « faible », selon les hypothèses et paramètres retenus, générant ainsi quatre scénarios de prévisions.

La démarche d'analyse de l'équilibre entre population et emplois a alors comparé les quatre scénarios de prévisions futures de population à celles des emplois. Après analyse, la démarche de choisir un scénario d'emploi réaliste, puis de rechercher une évolution de population cohérente avec cette prévision a été retenue plutôt que la démarche inverse, qui à notre sens tenait insuffisamment compte du dynamisme actuel et récent de la région de Québec.

Le choix du scénario de croissance d'emploi « géométrique fort » a été considéré comme le plus approprié. Ce scénario est cohérent avec les prévisions à court terme disponibles de Emploi-Québec ou du Conference Board du Canada (jusqu'en 2015-2016), et maintient un niveau de croissance considéré comme réaliste par la suite, en maintenant une tendance haussière d'environ 0,7 % par an entre 2011 et 2026, puis en réduisant cette croissance à 0,2 % par an après 2026.

Nous avons ensuite recherché un équilibre population / emploi en retenant comme base le scénario de population de l'ISQ (scénario –E), interpolé entre 2036 et 2041. L'équilibre population / emploi table sur deux facteurs principaux : un apport non négligeable de travailleurs extérieurs à la région, en particulier des immigrants interrégionaux et internationaux, pour soutenir cette croissance en compensant le vieillissement naturel de la population actuelle, ainsi qu'une hausse raisonnable des taux d'activité par strate d'âge.

L'équilibre obtenu nous a semblé satisfaisant, puisqu'il considère une prévision d'emploi plus cohérente avec le dynamisme passé et actuel de la région, tout en n'augmentant que marginalement la prévision de population de l'ISQ, puisqu'on ajoute environ 25 000 personnes supplémentaires au total (soit 2,6% en 2041), distribuées sur une période de trente années futures. Suite à cette analyse, un ajustement mineur de population et d'emplois a été effectué pour passer du territoire de la RMR à celui du devis (par ajout de population sur 6 municipalités de la MRC de la Jacques-Cartier). Les ménages ont été déduits de la population par application de ratios de taille de ménages extrapolés à partir des évolutions passées.

Sur l'ensemble de la période d'étude (30 ans), la croissance des populations, ménages et emplois considérée dans le territoire d'étude est la suivante :

	Population	Ménages	Emploi
Horizon 2011	777 782	350 544	423 841
Horizon 2041	977 364	448 077	484 055
Croissance	199 582	97 533	60 214
Croissance (%)	25,7%	27,8%	14,2%
% annuel de croissance	0,8%	0,8%	0,4%

La localisation de la croissance retenue a été entreprise, sur la base d'une modélisation parcellaire détaillée. Cette modélisation s'est basée sur l'analyse des caractéristiques de plus de 238 000 parcelles existantes, afin de recenser les variables à considérer dans la modélisation.

La démarche de modélisation a ensuite identifié les parcelles susceptibles d'accueillir un développement en logements ou en emplois dans le futur. La localisation des potentiels s'est appuyée en large part sur les données transmises par les villes de Québec et Lévis, mais a ajouté des potentiels « de redéveloppement » non identifiés par les villes sur leur territoire en fonction de l'analyse du rôle foncier, et a identifié les potentiels de développement des municipalités autres que Québec et Lévis, afin de pouvoir y affecter une croissance par la suite.

L'identification des potentiels régionaux a considéré le secteur Charest, entre l'avenue Nérée-Tremblay et la rue de Verdun, d'une manière spécifique, comme demandé au devis. Des scénarios de développement ont été envisagés dans cette portion du territoire, et un scénario particulier a été retenu, correspondant à une mutation des secteurs actuels, afin d'atteindre des densités d'activité humaine cohérentes avec le passage d'un tramway.

En effet, l'analyse conduite a permis de démontrer que la simple intensification des fonctions actuelles ne permettrait pas l'atteinte d'une densité d'activité humaine suffisante pour tirer adéquatement profit d'une infrastructure de tramway. Un scénario de mutation des secteurs industriels et commerciaux de type artériel existants a été retenu afin de cibler un potentiel de redéveloppement pour ce secteur. Ce scénario privilégie la requalification complète des abords sud de ce tronçon Charest; la requalification des abords nord se concentrant entre la rue Semple et la rue de Verdun. Cette requalification passe par l'implantation, principalement en front de Charest, d'entreprises plus performantes en matière de densité d'emploi (espaces à bureau), de commerces de proximité et de spécialité (transformation vers un boulevard urbain d'ambiance) et de logements dans une optique de mixité des usages. La mise en valeur des liens avec le quartier Saint-Sauveur à l'Est, ainsi qu'avec le quartier Saint-Sacrement en haut du coteau Sainte-Geneviève est privilégiée afin de retisser le secteur au sein de son environnement urbain.

Le boulevard Charest serait donc reconfiguré en fonction d'un objectif de développement d'un boulevard urbain, avec une zone de transition entre ses caractéristiques autoroutières, à l'ouest de l'axe Semple, et sa texture urbaine dense, à l'est de Saint-Sacrement. Cette zone de transition, comprise entre Semple et Saint-Sacrement, considère à l'ultime l'élimination des voies de service actuelles, afin de permettre un développement plus dynamique autour du boulevard, mais tient compte du fait que le développement en boulevard urbain dans cette zone sera probablement plus lointain dans le temps que celui situé plus à l'est. L'insertion du tramway au centre de l'axe est cependant considérée comme nécessaire jusqu'à Semple afin de desservir le plus efficacement possible le secteur.

Une variable de localisation spécifique à la présence d'un tramway a été ajoutée au modèle de localisation, afin de permettre une localisation différente à l'horizon 2041, selon les deux scénarios à prévoir, avec ou sans tramway. Cette variable, dont le poids ne peut être calibré en fonction des affectations actuelles sur le territoire, a

fait l'objet de tests de sensibilité et un poids relatif a été retenu en fonction de son effet de concentration dans le corridor du tramway, eu égard aux enseignements tirés de l'analyse de cas comparables.

À cet égard, les impacts d'un tramway sur la croissance ont été analysés, que ces impacts soient à considérer au niveau régional ou local. L'analyse des cas comparables permet de conclure que les impacts d'un tel équipement sur le taux de croissance régional de la population et de l'emploi ne sont pas suffisamment quantifiables pour être inclus dans une prévision. En revanche, la localisation de la croissance sur le territoire est influencée par le passage du tramway, principalement concernant les emplois et les logements de forte densité. La quantification de cet impact reste un exercice difficile, les cas comparables montrant en particulier que chaque territoire est unique dans ses caractéristiques et ses facteurs explicatifs de la localisation. D'autre part, les études disponibles comportent des données disparates qui ne favorisent pas la quantification de paramètres précis à retenir pour notre étude. Toutefois, il a été considéré que le tramway pouvait avoir pour effet de concentrer entre 15 % et 25% de la croissance des logements de forte densité et des emplois dans un corridor d'influence de 400 m autour des lignes.

Les résultats de localisation du modèle ont mis en évidence les faits saillants suivants :

- Les potentiels des villes de Québec et Lévis sont largement plus utilisés dans la localisation que ceux identifiés par le modèle (80% des développements à Lévis et 72% à Québec).
- La croissance en population et en emplois issue des prévisions globales est concentrée pour respectivement les deux tiers et les trois quarts entre 2011 et 2026, par rapport à l'ensemble de la période de croissance étudiée (2011 à 2041), et donc est localisée avant la mise en service du tramway.
- Au total, dans le scénario avec tramway, 21,3% de la croissance des 97 500 logements prévus sont localisés à Lévis, 67,6% à Québec et 11,1% dans les autres municipalités. Concernant les 60 000 emplois, ces proportions sont respectivement de 23,1%, 71,9% et 4,9%. Le poids régional de Lévis tend à s'accroître légèrement en population et plus significativement en termes d'emplois. Les municipalités autres que Québec et Lévis voient s'accroître leur importance en termes de logements. Ces constats sont conformes à la répartition des potentiels, qui sont relativement élevés à Lévis, où de grandes surfaces vouées au développement sont encore disponibles. Les potentiels de logement de basse densité sont pour leur part nombreux en périphérie des deux villes, ce qui polarise la demande dans cette catégorie de logements. Les équilibres régionaux entre Québec, Lévis et les autres municipalités sont globalement conservés suite à la mise en service du tramway.
- Compte tenu que les potentiels identifiés sont majoritairement situés en dehors du corridor des lignes, les développements sont aussi situés majoritairement en dehors du corridor. Un effet de concentration du développement causé par le tramway est cependant notable entre 2026 et 2041. Cet effet de concentration du tramway dans son corridor comporte deux volets principaux :
 - il maintient globalement une concentration de la croissance dans le corridor analogue à celle de la première période étudiée, alors que le scénario sans tramway aurait vu une croissance très majoritairement située en dehors du corridor. Avec le tramway, la croissance entre 2026 et 2041 située dans le corridor des lignes est finalement de 12 % pour les logements et de 28 % pour les emplois.
 - Il concentre surtout le développement de la seconde période dans le secteur Charest. Cet effet n'a finalement que peu d'impacts négatifs sur d'autres zones de développement de la ville de Québec, car ces zones se sont beaucoup développées en première période (avant la mise en service du tramway). On doit ici plutôt évoquer des ralentissements de croissance dans certaines zones en concurrence avec le secteur Charest en seconde période et non une quelconque décroissance de ces zones. Il est d'ailleurs considéré réaliste que le secteur Charest soit particulièrement représenté dans la croissance après 2026 puisque c'est le secteur dont le développement est logiquement le plus tributaire de sa desserte par le tramway.

La croissance du secteur Charest, issue des prévisions, est de l'ordre de 3 650 logements et 7 450 emplois à l'horizon 2041. Un phasage du scénario de développement du secteur Charest devrait privilégier la requalification aux abords de l'intersection avec l'avenue Saint-Sacrement avant 2026, puis celle du tronçon Saint-Sacrement/Verdun après 2026. Le développement de la partie en friche du cimetière Notre-Dame-de-Belmont et du dépôt à neige, lesquels doivent être traversés par le tramway, est aussi privilégié après 2026.

6 Références

- Al-Mosaind Musaad, A. K.J. Dueker, and J.G. Strathman (1993) Light-Rail Transit Stations and Property Values: A Hedonic Price Approach,” Transportation Research Record 1400, pp. 90–94.
- Angus Reid Group (1995) Futures tendances en matière de logement, Ottawa, Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL).
- Archambault, R. (1999). Nouvelle méthode de projection des parts professionnelle du SPPC, Développement des Ressources Humaines Canada.
- Armstrong, R. (1994) Impacts of commuter rail service as reflected in single-family residential property values, Transportation Research Record, No. 1466, 88-98.
- Armstrong, R. (1994) The impacts of commuter rail service as reflected in single-family residential properties Transportation Research Record 1466 444-472.
- Armstrong, R. J. (1994) Impacts of Commuter Rail Service as Reflected in Single-Family Residential Property Values,” paper presented at the Transportation Research Board Meeting (Washington, D.C.: January 9–13).
- Bajic, V. (1983) The effects of a new subway line on housing prices in metropolitan Toronto Urban Studies 20 147-158.
- Barreto, Humberto; Howland, Frank (2005). ["Chapter 22: Dummy Dependent Variable Models"](#). Introductory Econometrics: Using Monte Carlo Simulation with Microsoft Excel. Cambridge University Press.
- Batty, M. (1976). Urban Modeling: Algorithms, Calibrations, Predictions. Cambridge: Cambridge University Press.
- Baum-Snow, Nathaniel et Khan, Hatthewe (2005) Effects of Urban Rail Transit Expansions: Evidence from Sixteen Cities, 1970–2000, Brookings-Wharton Papers on Urban Affairs.
- Bollinger, Christopher et Ihlanfeldt, Keith (1997) The Impact of Rapid Rail Transit on Economic Development: The Case of Atlanta’s MARTAU, Journal of Urban Economics, 42, 179-204.
- Boulanger P-M., Brechet, T.(2003) Une analyse comparative des classes de modèles Modélisation et aide à la décision pour un développement durable, action de support PADD I, SSTC.
- Bowes, D., Ihlanfeldt, K. (2001) Identifying the impacts of rail stations on residential property values Journal of Urban Economics 50 1-25.
- Briassoulis, H.(2000) Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modelling Approaches, Regional Research Institute University of the Aegean Lesbos, Greece.
- Brown, Neal A. Rural Mass Transportation Feasibility Study. Bluegrass Area Development District, Inc., Lexington, KY. 1973.
- Buckley, Patrick (1992) A transportation-oriented interregional computable general equilibrium model of the United States, The Annals of Regional Science, Volume 26, Number 4, December, pp.331-348.
- Buffington, J.L., Crane, L.M., and Salleh, R. Estimated Economic Impact of the Proposed Improvement of State Highway 199 in Tarrant County, Texas. Texas Transportation Institute, College Station, TX 1991.
- Carter Research Associates. Changes and Challenges in Affordable Housing in Saskatchewan: An Issues Paper, Regina : Municipal Affairs, Culture and Housing, 1999.
- CATS (1962). Chicago Area Transportation Study: Transportation Plan); Chicago Area Transportation Study, Chicago, IL.
- Cervero R. and M. Duncan (2002) Benefits of Proximity to Rail on Housing Markets, Journal of Public Transportation 5: 1, pp. 1–18.

- Cervero, R. (1989) *America's Suburban Activity Centers: The Land Use-Transportation Link* (Boston: Unwin-Hyman).
- Cervero, R. (1995) *BART@20: Land Use and Development Impacts* (Institute of Urban and Regional Development, University of California at Berkeley).
- Cervero, R. (1996) *Jobs-Housing Balance Revisited: Trends and Impacts in the San Francisco Bay Area*, *Journal of the American Planning Association* 62, 492–511.
- Chen, H. et al. (1997) *Measuring the impact of light rail systems on single family home values: A hedonic approach with GIS application*, Centre for Urban Studies, College of Urban and Public Affairs, Portland State University, <http://www.upa.pdx.edu/CUS> Accessed August 2005.
- Cockerill L. and D. Stanley, How (2002) *Will the Centerline Affect Property Values in Orange County?* (Fullerton: California State University at Fullerton, Institute of Economic and Environmental Studies).
- Conférence Board du Canada (2011) *Prévisions à long terme, compilation spéciale*.
- Damm, D., Lerman, S., Lerner, E., Young, J. (1980) *Response of urban real estate values in anticipation of the Washington Metro* *Journal of Transport Economics and Policy* 14 315-336.
- Draper, N.R.; Smith, H. (1998) *Applied Regression Analysis*, Wiley.
- Dunn, K. (2006) *Estimation et prévision des flux de retraites globaux sur le marché du travail canadien*, Ressources Humaines et Développement Social Canada.
- Echenique, Marcial H. (1994). "Urban and Regional Studies at the Martine Centre: Its Origin, Its Present, Its Future", *Environment and Planning B: Planning and Design*, Volume 21, pp. 157 533.
- Emploi-Québec (2011) *Le marché du travail et l'emploi par industrie au Québec 2011-2015*, Document d'analyse, 47 pages.
- Federal Transit Administration, *Transit Benefits (2000) Working Papers: A Public Choice Policy Analysis* (Washington, D.C.: Federal Transit Administration, Office of Policy Development).
- Foot, D. K. (1996) *Boom Bust & Echo: Profiting from the Coming Demographic Shift*, Toronto: Macfarlane, Walter and Ross.
- Fortin, M., et Leclerc, A. (2000) *Changements démographiques et prix réel des logements au Canada*, Ottawa, Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), 2000.
- Frank L. D. and G. Pivo (1994) *Relationship Between Land Use and Travel Behavior in the Puget Sound Region WA-RD 351.1* (Olympia, WA: Washington State Department of Transportation)
- Frank L. D. and G. Pivo (1994) *Relationship Between Land Use and Travel Behavior in the Puget Sound Region WA-RD 351.1* (Olympia, WA: Washington State Department of Transportation)
- Frank L. D., (1994) *The Impacts of Mixed Use and Density on the Utilization of Three Modes of Travel: The Single Occupant Vehicle, Transit, and Walking*, paper presented at the Transportation Research Board Meeting (Washington, D.C.: January 9–13).
- Gatzlaff, D. H. and Smith, M. T. (1993) *The impact of the Miami Metrorail on the value of residences near station locations*, *Land Economics*, 69(1), 54-66.
- Giuliano, G. (1991) *Is Jobs-Housing Balance a Transportation Issue?* *Transportation Research Board Record* 1305 (Washington, D.C.: Transportation Research Board).
- Gujarati, Damodar N (2003). [Basic econometrics](#). McGraw Hill. pp. 1002. [ISBN 0-07-233542-4](#).
- Hack, J. (2002) *The role of transit investment in urban regeneration and spatial development: A review of research and current practice*, In *Land value and public transport, Stage one - Summary of findings*, RISC and ODPM.
- Hanke, J. E, Wichern, D. W. (2005) *Business Forecasting*, Sauder School of Business, 153p.

Hatch Mott MacDonald (2010). Metrolinx: Peterborough Rail Study, Étude réalisée pour la Division des transports de Toronto, numéro de rapport PO 1138.

Hess, D., Almeida, T. (2008) Impact of proximity to light rail rapid transit on station-area property values in Buffalo, New York Urban Studies 44 1041-1068.

Holguin-Veras J., and Thorson E. 2003. Modeling Commercial Vehicle Empty Trips with a First-Order Trip Chain Model. Transportation Research B 37, 129-148.

Hunt J.D., Abraham J.E. 2003. Design and Application of the PECAS Land Use Modeling System. Proc., 8th Computers in Urban Planning and Urban Management Conference, Sendai, Japan.

Institut de la Statistique du Québec (2009) Perspectives démographiques, Québec et régions, 2006-2056, édition 2009.

Joshi, H., Guhathakurta, S., Konjevod, G. et Li, K. (2006). Simulating the Effect of Light Rail on Urban Growth in Phoenix, Journal of Urban Technology, 13(2), pp. 91–111.

Judge, G.G., Hill, R.C., Griffiths, W.E., Lutkepohl, H., Lee, T.C. (1982), Introduction to the Theory and Practice of Econometrics. New York.

Keyongsu Kim¹ and Michael Lahr (2012) The Impact of Hudson-Bergen Light Rail on Residential Property Appreciation, Working Paper.

Landis, J. et al. (1994) Capitalization of transit investments into single-family home prices, The University of California Transportation Centre.

Landis, J. R.Cervero, S.Guhathakurta, D. Loutzenheiser, and M. Zhang (1995) Rail Transit Investments, Real Estate Values, and Land Use Change: A Comparative Analysis of Five California Rail Transit Systems, Monograph 48 (Berkeley: Institute of Urban and Regional Studies, University of California at Berkeley).

Landis, S. J. Guhathakurta, and M. Zhang (1994) Capitalization of Transit Investments into Single-Family Home Prices: A Comparative Analysis of Five California Rail Transit Systems, Monograph 246 (Berkeley: The University of California Transportation Center).

Lapointe, M., Dunn, K., Tremblay-Côté, N., Bergeron, L.-P., Ignaczak, L. (2006) Perspectives du marché du travail canadien pour la prochaine décennie, Ressources Humaines et Développement Social Canada 2006-2015.

Levinson D. and A. Kumar (1994) The Rational Locator: Why Travel Times Have Remained Stable, Journal of the American Planning Association 60: 3, pp. 319–332.

Luton J.D. 1980. Feasibility Study for a Passenger High-Speed Rapid Rail or Ground System for Major Texas Intercity Travel Corridors. The University of Texas at Austin. Professional Report.

Maddala, G S (1992). Introduction to econometrics. Macmillan Pub. Co.. pp. 631.

[McCullagh, Peter](#); [John Nelder](#) (1989). Generalized Linear Models. London: Chapman and Hall.

McMillen, D P., McDonald, J. (2004) Reaction of house prices to a new rapid transit line: Chicago's Midway Line., 1983 -1999 Real Estate Economics 32(3) 463-486.

Nathaniel Baum-Snow and Matthew E. Kahn (2005) Effects of Urban Rail Transit Expansions: Evidence from Sixteen Cities, 1970-2000," Brookings-Wharton Papers on Urban Affairs, issue 6, pp. 147-206, tinyurl.com/ykxbw3j.

Nelson, A. (1992) Effects of Elevated Heavy-Rail Transit Stations on House Prices with Respect to Neighborhood Income, Transportation Research Record 1359, pp. 127–132.

Nelson, A. C. (1992) Effects of elevated heavy-rail transit stations on house prices with respect to neighbourhood income, In Impacts Of Rail Transit On Property Values, (Ed, Diaz, R. B.) APTA 1999 Rapid Transit Conference.

Nelson/Nygaard Consulting Associates (1995) Land Use and Transit Demand: The Transit Orientation Index, in Primary Transit Network Study (Portland, OR: Tri-Met). Quotation from page 3-1.

Omalek, L. (2008) Les modèles de projections d'emploi par métier à moyen terme : panorama des expériences menées dans différents pays, Dares, no. 141, 34 pages.

Organisation de Coopération et de développement économiques – OECD (2009)

Payeur, Frédéric F. et André, Dominique (2012) Projections démographiques des municipalités, MRC et territoires métropolitains de la région de Québec, réalisé pour Institut de la Statistique du Québec.

Pignataro, Louis J et al (1998). Transportation Economic and Land Use System, Transportation Research Record, #1617, Transportation Research Board.

Politano, Arturo and Carol Roadifer (1989). Regional Economic Impact Model for Highway Systems, Transportation Research Record 1229, Transportation Research Board.

Régie des rentes du Québec (2009) Analyse actuarielle du Régime de rentes du Québec, document d'analyse au 31 décembre 2009.

Ressources humaines et développement social au Canada (2006) Classification nationale des professions 2006 – Description des professions, Ottawa.

Schaffer, William (1972). Estimating regional input-output coefficients, Review of Regional Studies, v. 2, n.3, pp.57-71.

Shen, G. (1960). An input-output table with regional weights. Papers of the Regional Science Association. 6: 113-19.

Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL). 2001, Études spéciales sur les données de recensement de 1996 : Changements dans les conditions de logement au Canada, 1991-1996, Le point en recherche, Série socio-économique, Numéro 55-5, Ottawa, Division de la recherche, Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), 2001.

Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL). Études spéciales sur les données de recensement de 1996 : conditions de logement des ménages autochtones, Le point en recherche, Série socio-économique, Numéro 55-6, Ottawa, Division de la recherche, Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), 2001.

Soustant, O. (2008) Introduction aux séries chronologiques, École National, Superior de Mines.

Statistique Canada (2001) Déplacement domicile-travail, origine-destination, Rapport technique du recensement, No. 92-390-XIF.

Statistique Canada (2006), Recensement 2006, compilations spéciales.

Statistique Canada (2007), Système de classification des industries de l'Amérique du Nord, SCIAN Canada, 829 pages.

Statistique Canada (2009) Enquête sur la population active, compilations spéciales.

Statistique Canada (2009) Guide de l'Enquête sur la population active 2009, 76 pages.

Statistique Canada (2009) Population projections for Canada, Provinces and Territories, Catalogue no. 91-520-X, 248 pages.

Stevenson, Simon et Young (2007) James Forecasting Housing Supply: Empirical : Evidence from the Irish Market, European Journal of Housing Policy, 7:1, 1-17.

Suits, Daniel B. (1957). "Use of Dummy Variables in Regression Equations". Journal of the American Statistical Association 52 (280): 548–551. [JSTOR 2281705](https://www.jstor.org/stable/2281705).

Thompson R. (1997). Industrial Employment Densities. Journal of Real Estate Research. 14(3), 309-319.

Voith, R. (1991) Transportation, sorting and house value, In Impacts of Rail Transit on Property Values, (Ed, Diaz, R. B.) APTA 199, Rapid Transit Conference, 1-8.

Wachs, B. M. Taylor, N. Levine, and P. Ong (1993) The Changing Commute: A Case-Study of the Jobs-Housing Relationship Over Time, *Urban Studies* 30, pp. 1711–1729.

Weinberger, R. (2001) Light rail proximity: Benefit or detriment? - the case of Santa Clara county, California, in TRB 80th Annual Meeting, Washington D.C.

Weinstein B. and T. Clower (1999) TCRP Legal Research Digest 12: The Initial Economic Impacts of the DART LRT System (Washington, D.C.: Transportation Research Board of the National Academies).

Whelpton, P. K. (1928) Population of the United States, 1925-1975, *The American Journal of Sociology*, Vol.34, pp. 253-270 .

Whelpton, P. K. (1936) An Empirical Method for Calculating Future Population, *Journal of American Statistical Association*, Vol.31, pp.457-47.

Wicksell, S.D (1926) Sveriges framtida befolkning under olika förutsattingar, *Economisk Tidskrift*, 28(1), pp. 91-123.

Wilson, A.G. (1974) *Urban and Regional Models in Geography and Planning*. New York.

Zhao Y., Kockelman K.M. (2004) Spatial Input-Output Models: Formulation and Solution Uniqueness. *Transportation Research Part B*, in press.



Le consortium



4700, boulevard, Wilfrid-Hamel, Québec (Québec) G1P 2J9
T : 418.871.2444 | F : 418.871.5868
www.aecom.com