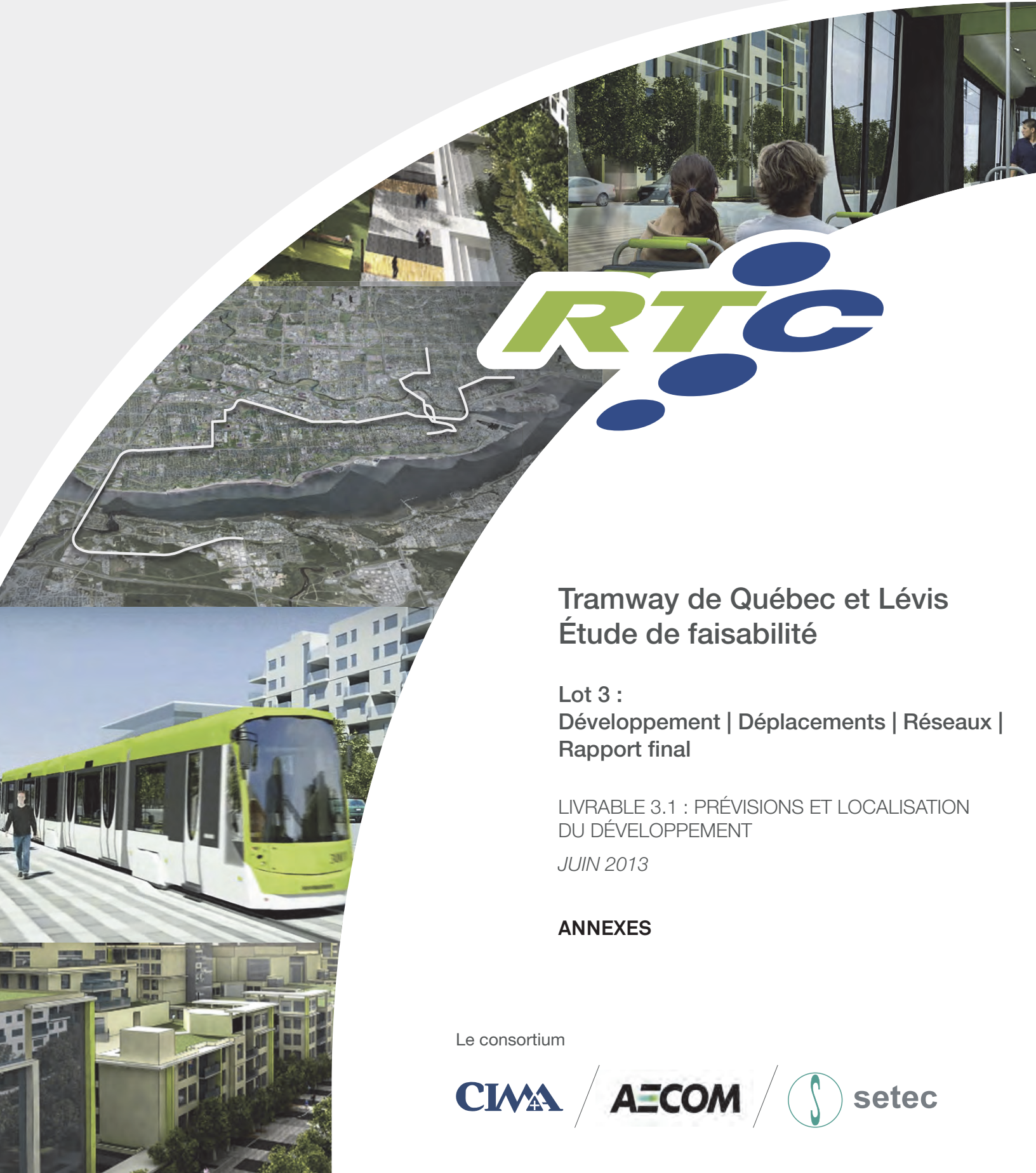




Tramway de Québec et Lévis Étude de faisabilité

Lot 3 :
Développement | Déplacements | Réseaux |
Rapport final

LIVRABLE 3.1 : PRÉVISIONS ET LOCALISATION
DU DÉVELOPPEMENT

JUIN 2013

ANNEXES

Le consortium



setec

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

Livrable 3.1

CAHIER DES ANNEXES

V/Réf. : Dossier P-12-600-04

N/Réf. : 60272877

Juin 2013

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 corridor 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 (À VENIR)

Annexe 1
Prévisions globales - Aspects
théoriques et pratiques

Annexe 1 : Revue des aspects théoriques

Cet aspect de la littérature regroupe les trois sections suivantes : la théorie économique de localisation, l'offre et la demande en logements/emplois et les impacts des transports comme le tramway.

1 Théorie économique de la localisation

La théorie de la localisation englobe plusieurs explications et propositions qui dépendent du domaine d'analyse considéré. Lorsqu'on parcourt la littérature, la théorie économique de la localisation peut être expliquée à travers cinq visions qui ne sont pas exclusives :

- Approche économique classique;
- Approche économique néo-classique;
- Approche géographique;
- Approche socio-économique;
- Approche politique.

Approche économique classique

Dans l'approche économique classique, on se réfère au concept de la « rente foncière » pour expliquer la localisation dans un contexte surtout agricole. Les premières tentatives sérieuses d'ériger une théorie générale de la rente foncière ont été menées par l'École classique de l'époque, dont les représentants les plus connus sont Adam Smith (1723-1790) et David Ricardo (1772-1823). Pour ces économistes, les premiers agents de production d'un bien (et par conséquent, le fondement de sa valeur) sont le sol, le travail et le capital : la somme des coûts de ces agents investis dans la production d'un bien est équivalente à sa valeur. Étant donné que ces coûts sont facilement quantifiables, la théorie est en mesure de fournir une appréciation objective de la valeur marchande d'un bien. Cette règle de base explique qu'on associe souvent l'École classique à la théorie objective de la valeur-travail. Selon cette conception, la qualité d'une localisation et en l'occurrence d'un terrain en particulier est estimée par la capitalisation de la rente résiduelle qu'elle génère.

Bien que les premières explications sur la rente (agricole) soient apparues avec William Petty (1623-1687), Richard Cantillon (1680-1734), François Quesnay (1694-1774), Adam Smith et Thomas Robert Malthus (1766-1834), on attribue généralement à David Ricardo le mérite d'avoir introduit une définition complète et opérationnelle de ce concept. Pour Ricardo, la « rente naît de l'inégalité de production sur des parcelles de terrains agricoles contenant des fertilités différentes » (1817). Selon ce modèle explicatif, les terrains fertiles génèrent un surplus de production supérieure à celle d'autres terrains de moindre qualité : les terrains fertiles commandent, par conséquent, une valeur marchande plus élevée.

Alors qu'avant 1960, seule la rente agricole (Fisher, 1958) intéresse les penseurs, certains auteurs commencent à appliquer cette théorie au contexte urbain en développant la notion de la « rente urbaine » (Granello, 1970). Cette expression n'apparaît dans les écrits économiques qu'après la Seconde Guerre mondiale, lorsque le terme « *Urban Land Economics* » devient synonyme de « *Urban Economics* » (University of British Columbia, 1976).

Dans le contexte urbain, l'analyse des prix du sol procède d'une explication analogue à celle de la rente agricole. Toutefois, selon Vieille (1970), il existe des points de rupture entre les deux. La première différence provient du fait que la rente agricole est considérée comme naturelle, alors que la rente urbaine est artificiellement produite par des investissements de capitaux. En second lieu, la rente est captée dans le cas agricole par un des agents actifs à la production (le

propriétaire terrien), alors qu'en contexte urbain, la rente échoit au propriétaire «moderne» du terrain, demeuré passif au courant du processus de sa création.

Bien qu'elle soit un outil de référence utile pour analyser les prix fonciers dans un contexte urbain, la théorie de la rente agricole subit d'importantes transformations dans le temps, laissant entrevoir ses contradictions. Parmi celles-ci, la plus importante difficulté de cette théorie repose dans l'assertion qui veut que la rente du sol exprime une utilité et une rareté, au même titre que n'importe quel autre bien. Fisher (1958) attribue cet amendement à Marshall (1890) : Marshall se serait intéressé à l'origine de la rente sur le marché dans un rapport d'utilité entre l'offre et la demande.

Approche économique néo-classique

Chez les néo-classiques, le fondement de comportement du consommateur se trouve dans la notion d'utilité marginale. Les auteurs néo-classiques, également connus comme «marginalistes», ont remplacé la théorie des classiques sur la valeur-travail par celle de l'«utilité marginale», qui a su rallier plus de disciples que celle de la valeur-travail des classiques.

Les classiques accordent une grande importance aux groupes sociaux, tandis que les néo-classiques concentrent leur attention sur l'individu. Puisque le comportement rationnel de l'*Homo economicus* consiste à poursuivre la maximisation de sa satisfaction, l'"hédonisme" constitue donc le fondement de la pensée néo-classique. L'hédonisme se définit comme la recherche du bonheur individuel par le biais de l'échange dans un contexte économique de rareté et de libre marché. Dans la pensée néo-classique, l'agrégation des bonheurs personnels de chacun tend vers le bonheur de tous, à la façon d'une main invisible de l'économiste Adam Smith.

Suivant cette approche, le concept d'utilité se trouve au fondement de la formation du prix de biens dérivés du comportement individuel d'agents économiques jugés rationnels. Ceux-ci négocient les facteurs de production comme le sol, la main-d'œuvre et le capital dans un marché de libre concurrence sur lequel l'offre et la demande se rencontrent. À l'occasion d'une transaction sur un bien de consommation, les acheteurs visent la maximisation de leur satisfaction sous contrainte budgétaire, en s'efforçant de payer le prix le plus bas. Le raisonnement de l'offreur est le même, mais inverse.

Le prix de transaction d'un bien résultant d'un échange négocié est l'expression de jugements subjectifs sur l'utilité associée aux bénéfices (monétaires ou utilitaires) qu'ils prévoient de retirer de sa consommation, de sa garde ou de son usage.

La proposition théorique selon laquelle une situation de concurrence pure et parfaite suppose un équilibre sur tous les marchés, dans des conditions particulières remporte un franc succès dans la conception néoclassique. Ce modèle repose sur plusieurs hypothèses générales, notamment l'atomicité du marché, l'homogénéité des produits, la transparence de l'information, la libre entrée sur le marché et la libre circulation des facteurs de production mobiles.

Le concept d'utilité marginale est utilisé dans le contexte immobilier lorsqu'on tente de déterminer le prix d'une localisation particulière. En s'appuyant sur la théorie néo-classique, est émise l'hypothèse que le prix d'une localisation dépend de son utilité. Cette utilité est composite, étant donné que la propriété peut offrir un ensemble de services de nature différent, dépendamment de la catégorie de propriété.

Sous les conditions d'un marché néo-classique, la décomposition du prix d'un bien est le plus souvent justifiée par la théorie de l'utilité du consommateur de Lancaster (1966). Lancaster établit que les agents économiques n'apprécient pas l'utilité d'un bien dans sa globalité, mais plutôt, ils évaluent les utilités marginales associées à chacun des attributs qui le composent. À partir de

cette base théorique, Rosen (1974) a élaboré un modèle empirique devenu une référence pour les auteurs cherchant à étudier et prévoir les déterminants des prix fonciers.

1.1 Approche géographique

L'économie spatiale s'est également penchée sur l'origine et les déterminants des prix fonciers. Particulièrement reconnus, les modèles spatiaux développés par Johann Heinrich von Thünen (1783-1850) et William Alonso (1933-1999) s'appuient sur des fondements théoriques en continuité des théories économiques classique et néoclassique.

Quoique les réflexions de von Thünen soient similaires à celles proposées par l'analyse classique de la rente différentielle, elles impulsent une orientation spatiale à l'analyse économique, par l'introduction du concept de "rente de situation". Contrairement à l'équation classique selon laquelle la rente est déterminée par la variation de fertilité des sols, von Thünen soutient que c'est plutôt la distance à vol d'oiseau entre les terrains et un centre d'attraction (le centre-ville) qui en est à l'origine. Pour von Thünen et ses successeurs (Lösh, 1954; Wingo, 1961; Dunn, 1967), la rente résulte des économies réalisées sur le transport : les terres situées les plus près du centre-ville bénéficient d'une rente de situation par rapport aux terres plus éloignées.

Un processus d'enchères sur le marché est mis en scène entre les propriétaires fonciers et les utilisateurs convoitant leurs terrains. Sur un marché libre et concurrentiel, le propriétaire foncier se défait de son terrain à l'avantage de celui qui consent à payer la rente la plus élevée. Les potentiels acquéreurs entrent en concurrence sur le marché dans le but d'obtenir les meilleures localisations à proximité du centre-ville (marché central), réduisant ainsi leurs coûts de transport. Cette concurrence mène à la création de zones concentriques autour de la ville, chacune favorisant l'exercice d'une activité particulière.

Le modèle d'Alonso s'inscrit dans la continuité de celui de von Thünen, auquel il adjoint une lecture néoclassique de l'utilité des consommateurs soumis à des contraintes budgétaires. Ricardo et von Thünen s'intéressaient déjà à une industrie de production agricole où les rentes foncières sont expliquées par les différences de fertilité ou par la proximité au marché central. Selon Tellier (1993), Alonso fait un pas de plus en proposant une théorie moderne applicable aux sols urbains, les prix des terrains y étant expliqués en fonction de l'utilité (et non par une différence de coût). Habituellement, les études qui s'intéressent à la formation des prix du sol en milieu urbain prennent pour point de départ les prémisses du modèle d'Alonso.

En articulant sa pensée autour des notions d'utilité des consommateurs et de leurs contraintes budgétaires, Alonso établit différents niveaux de satisfaction par un réseau de courbes d'enchères. Les niveaux de satisfaction varient en conséquence de l'interaction de trois types de variables : la superficie du terrain, les coûts de transport et la quantité des autres biens consommés. Chaque localisation dans l'espace correspond à un niveau de satisfaction relatif à ces trois variables. Les variables sont différentes dès que change la localisation puisque tous les agents économiques cherchent la maximisation de leurs utilités (en corrélation avec ces variables). Leur recherche est cependant soumise à des contraintes de budget et d'occupation unique : ils doivent alors faire des compromis de localisation en fonction de ces variables.

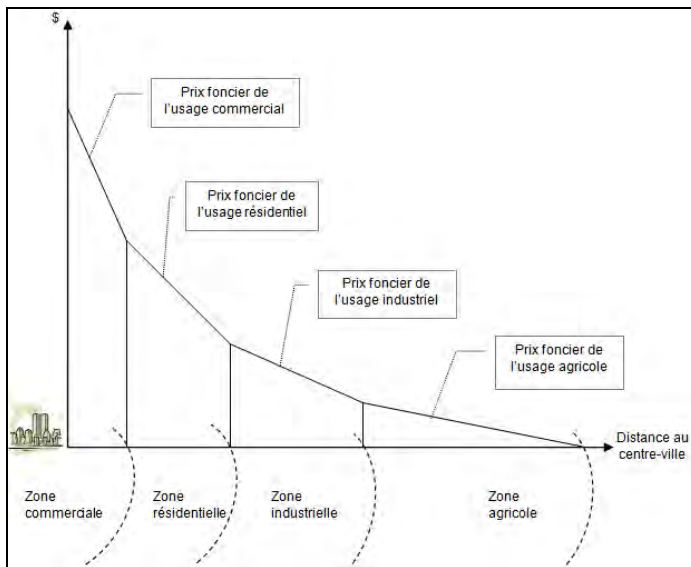
La fonction d'utilité n'est pas la même, par exemple, lorsqu'un ménage achète une maison au centre-ville ou qu'un commerçant cherche à se localiser au centre-ville : le commerçant peut vouloir profiter, entre autres, des économies d'agglomération, tandis que même si le ménage souhaitait s'approprier un grand terrain au centre-ville pour y construire une propriété unifamiliale, il ne pourrait le faire que sous une forte contrainte financière. À ce vaste terrain au centre, les ménages préféreront généralement un terrain de dimension raisonnable situé non loin du centre-ville. Si le ménage choisit un très grand terrain malgré son budget limité, il devra alors s'éloigner du centre-ville. Cet éloignement réduira sa satisfaction vis-à-vis des avantages offerts par la

proximité du centre-ville, mais cette insatisfaction sera compensée par des atouts liés à la taille plus spacieuse du terrain, initialement recherchée par le ménage.

Le mécanisme des enchères permet au marché d'allouer les meilleures localisations aux meilleurs usages, soit ceux qui proposent les prix d'enchères les plus élevés. À long terme, ce système d'allocation du sol par le marché engendre une configuration optimale d'utilisation des sols¹. Dans les villes modernes, ceci se traduit par une concentration géographique des commerces au centre-ville, habituellement encerclée par une fonction résidentielle de plus forte densité, puis par une de plus faible densité, à laquelle succèdent finalement les fonctions industrielle et agricole.

Héritant de von Thünen et d'Alonso, plusieurs études empiriques ont confirmé la relation théorique entre le prix du sol et l'accès au centre-ville. Il est cependant reconnu aujourd'hui que le pouvoir explicatif traditionnel de la variable d'attraction du centre-ville s'est progressivement estompé (Arnot *et al.*, 1997; Thisse *et al.*, 2002).

Figure 1-1 Courbes d'enchères et usages urbains



Yeates (1965), McDonald et Bowman (1979) et McMillen (1996) l'ont observé dans les données de ventes des terrains réalisées dans la ville de Chicago entre 1830 et 1990. Ils y constatent en effet que les variables classiques telles que la distance du centre-ville, les coûts de transport et la superficie des terrains perdent graduellement de leur pouvoir d'explication sur la variation des prix fonciers dans l'espace urbain. Dans une étude similaire, Atak et Margo (1998) arrivent aux mêmes conclusions sur l'évolution historique des prix du sol à Manhattan entre 1835 et 1900. Ailleurs, à Jakarta, Han et Basuki (2001) montrent que les prix du sol ne suivent pas la distribution régulière que supposaient les modèles antérieurs : ils semblent plutôt distribués de manière arbitraire à travers la ville.

Pour expliquer ce phénomène et afin d'améliorer les performances explicatives de ces modèles, Abelson (1997) suggère de considérer la présence des sous-centres d'emplois et des autres attributs rattachés à l'emplacement. Dans tous les cas, la modélisation des prix fonciers rencontre des difficultés associées à l'évolution historique des villes. La configuration urbaine d'aujourd'hui ne ressemble plus à la ville de von Thünen ou d'Alonso : la ville traditionnelle (articulée autour d'une économie industrielle) s'est transformée en une économie plus complexe

¹ Toutefois, ce système d'allocation du sol par le marché dépend de la capacité concurrentielle des usages pour les meilleures localisations.

de services (Stanback, 1991). Les moyens de transport, l'information et les communications, la configuration spatiale des activités et les valeurs foncières y ont considérablement progressé (Nzau, 2003). Le centre traditionnel unique (devenu un des centres d'une économie métropolitaine polycentrique) n'est plus responsable que d'une fraction des emplois (Heikkila *et al.*, 1989). L'espace est caractérisé par un effet de diffusion des entreprises et par une dispersion des résidences beaucoup plus prononcée qu'auparavant. Le pouvoir économique des centres villes décline au profit de la banlieue sur le territoire de laquelle apparaît des centres secondaires, ou *edge cities* (Garreau, 1991).

Pour répondre de cette nouvelle configuration, les modèles d'analyse de la valeur de terrains doivent considérer un à un chacun des terrains et leurs caractéristiques idoine. Le contexte spatial n'est plus celui de l'équilibre, de l'homogénéité et de la continuité. La réalité obéit plutôt aux déséquilibres, à la dissimilitude et la discontinuité.

1.2 Approche sociale

En plus des modèles économiques et géographiques, l'analyse sociale a été invoquée par différents auteurs afin de comprendre la formation des prix fonciers. Suivant cet angle d'analyse, le sol urbain détient les mêmes caractéristiques que celles d'un bien social puisque, en effet, il est utilisé par toute la collectivité, par chacun des groupes et des individus qui la composent. Le sol urbain ainsi que sa valeur matérialisent en quelque sorte les rapports sociaux. Autrement dit, le prix foncier n'est pas un pur fait économique ou géographique, mais plutôt un fait social (Lipietz, 1974).

Les économistes de cette engeance soutiennent l'hypothèse selon laquelle la valeur du sol² provient à la fois des investissements en aménagements publics et de l'enrichissement de la communauté où l'utilité prend forme (Wendt, 1957; Gihring, 1999). Certains auteurs, plus néo-marxistes que ricardiens, soutiennent que le prix du sol est déterminé par les rapports de force opposant les différentes classes sociales. Pour eux, le marché foncier n'est pas un marché de biens, mais un marché de droits : droits de posséder, de construire et de cohabiter avec les personnes de son choix (Topalov, 1973). Pour les tenants de cette optique sociale, le phénomène de formation des prix fonciers trouve son explication dans les dynamiques organisationnelles des activités résidentielles et des relations sociales à travers la ville.

Les sociologues de l'École de Chicago se sont penchés plus sérieusement sur cette question³. Élaborant des théories sur le processus de l'évolution générale des villes, l'École de Chicago tente de comprendre la structure urbaine et la variation des prix fonciers dans un contexte nord-américain. Pour ce faire, elle travaille par observation et induction, en recourant à la sociologie : la ville y apparaît comme un lieu de compétition et d'interdépendance entre différents groupes socio-économiques. Trois modèles-types ont été développés par l'École de Chicago (Briassoulis, 1999), soient les modèles urbains de zones concentrique, sectorielle et polynucléaire.

Les trois modèles de l'École de Chicago permettent de décrire et d'analyser la réalité urbaine et tenant compte des transformations qu'elle a subies au fil du temps. Au centre de ces dynamiques de transformation urbaine, on retrouve des groupes d'individus soumis à des contraintes budgétaires et dont les besoins et objectifs évoluent. Les individus, mobiles et conscients des avantages qu'offrent d'autres localisations, sont prêts à changer leurs habitudes de consommation de services résidentiels lorsque s'améliore leur situation socio-économique. Dotée de nouveaux centres d'attraction à sa périphérie, la métropole postindustrielle ouvre de nouvelles possibilités en services résidentiels. Ces centres entrent en concurrence avec le centre-ville

² Couplée à la rareté du sol.

³ Guay (1987) situe le centre d'intérêt de l'École de Chicago dans l' "étude des relations spatiales et temporelles des êtres humains en tant qu'affectés par des facteurs de sélection, de distribution et d'adaptation liés à l'environnement". Les principaux intellectuels de cette école sont Robert Ezra Park, Ernest W. Burgess, Roderick D. Mackenzie et Louis Wirth. Une sélection des meilleurs textes de l'école de Chicago peut être lue dans Grafmeyer et Isaak (1979).

traditionnel, favorisant ainsi l'exode des populations les plus solvables vers les banlieues, puis des manufactures et des commerces.

Les caractéristiques socio-économiques de la population permettent en partie d'expliquer les phénomènes de dévalorisation économique, sociale et symbolique qu'ont rencontrés certaines villes d'Amérique du Nord. C'est le cas notamment de Montréal. L'« étalement urbain » a structuré le développement de la Ville de Montréal de 1950 à 1970, pour progressivement s'estomper au tournant des années 1980, date à laquelle est apparu le nouveau phénomène de « gentrification » (Morin, 1987). Selon la théorie du cycle de vie⁴, la gentrification est reliée à la prolifération des styles de vie, à la réduction de la taille des ménages et au vieillissement général de la population. Pour Short (1996), il s'agit d'un phénomène de "filtrage social inversé" : les populations à revenus élevés reviennent au centre, en forçant le déplacement des ménages à faibles revenus en direction des périphéries. Les ménages plus modestes se déplacent vraisemblablement vers des secteurs de qualité inférieure. Le retour au centre s'explique par l'attrait architectural de certains centres villes, la concentration des emplois pour les professionnels, des aménagements publics intéressants, la difficulté d'accès à partir des banlieues ou la présence d'une société de célibataires et de ménages sans enfants (Bourne, 1981).

1.3 Approche politique

De façon générale, dans les quatre approches analysées ci-dessus, la structure morphologique de la ville et des prix fonciers semblent résulter des interactions entre agents économiques mus par des stratégies opposées ou convergentes. Si sur un marché libre, la concurrence entre ces agents économiques tend, en théorie, vers une utilisation optimale du sol, cette prédiction fait toutefois abstraction des politiques d'aménagement perturbant le jeu de la "main invisible".

Les politiques d'aménagement tentent de favoriser l'utilisation optimale du territoire pour l'ensemble de la collectivité, étant donné que les besoins et les attentes collectives ne sont pas nécessairement conformes aux seuls intérêts particuliers des agents ou groupes économiques. Évidemment, puisque tous les intérêts ne peuvent pas être simultanément satisfaits par une seule décision politique, la décision d'aménagement privilégie certains intérêts, au détriment d'autres, en vue d'une meilleure gestion du territoire urbain.

Certains instruments, tels que les schémas, les plans et les règlements d'urbanisme, permettent de définir et de réglementer l'aménagement du sol. En plus d'aborder l'attribution d'un usage particulier (résidentiel, commercial et industriel), la problématique des politiques de gestion du sol implique que l'on tienne compte de la qualité et de la façon dont sont utilisés les espaces d'habitation et de circulation, l'implantation des infrastructures urbaines, l'éclairage des rues, la désignation de périmètres pour infrastructures publiques ou la description de droit de passage sur une parcelle particulière. Cette formalisation politique des usages et de leur agencement participe à la formation des prix du sol.

Le statut privé ou public de la propriété du sol est également une thématique politiquement délicate, qui a alimenté le débat et profondément divisé les théoriciens. Léon Walras (1834-1910), Vilfredo Pareto (1848-1923) et Henri George (1839-1897) se sont particulièrement intéressés à la question. De la même manière que le faisait les tenants de la conception sociale, ces auteurs soutiennent que le prix foncier est déterminé par des investissements publics : en ce sens, les propriétaires sont redevables à la société (Granelle, 1970). Ces auteurs proposent d'implanter certaines mesures publiques (comme le rachat des terres par l'État, ou encore l'imposition de la valeur du sol) afin de récupérer, pour le bien-être de la société dans son ensemble, les produits du progrès (Barnett et Morse, 1963; Lindholm et Lynn, 1978). Dans cette

⁴ La théorie du cycle de vie tient compte de la modification des besoins résidentiels au cours de la vie d'un ménage : la taille, les goûts et l'âge moyen d'un ménage se modifient avec le temps, conditionnant l'utilité du bien immobilier et, par conséquent, sa demande en services résidentiels (Vernon, 1966).

lignée, la question controversée, «à qui bénéficie la rente du sol? », de l'économiste et philosophe américain Henry George inaugure le débat sur l'incidence de l'impôt foncier.

2 Offre et demande en logements/emplois

Selon la littérature, la démographie expliquerait environ deux tiers des phénomènes économiques qui nous entourent. Avec une croissance démographique ralentit et une régression de celle-ci dans le futur, on peut s'attendre à ce que la demande pour de nouveaux logements et emplois baisse progressivement (Statistique Canada, 2001). Augmentation du taux de vieillissement ou de mortalité, avec des taux de fécondités qui sont inférieurs au seuil de renouvellement des générations, la baisse de la demande ne ferait que s'accroître (McVey et Kalbach, 1995). Dans les pays touchés par cette réalité, la croissance de l'immigration semble être le plus important facteur sur lequel on compte pour redresser cette demande en chute (SCHL, 1996).

D'autres facteurs, indépendants de la conjoncture économique et aux effets moins immédiats façonnent certainement la demande de logements. L'évolution de la taille et de la composition de la population a une incidence sur le rythme de formation des ménages, lui-même l'un des principaux déterminants de l'emploi et des besoins en habitations neuves (SCHL, 1989). Par ailleurs, la documentation, tout comme cette étude, considère la croissance nouvelle nette des ménages comme étant égale au nombre total de nouveaux logements. De nouveaux ménages se forment lorsque les jeunes adultes partent pour former un ménage durant leur cycle de vie ou que les ménages existants se divisent pour en former d'autres, tout comme l'arrivée de nouveaux immigrants pour faire une nouvelle vie.

Les jeunes ménages sont plus mobiles puisqu'ils sont fréquemment formés d'une personne et sont plus enclins à faire un changement de carrière. Comme résultat, les taux de mobilité décroissent avec l'augmentation de l'âge. La mobilité élevée parmi la population jeune contribue à réduire le taux de propriétaires parmi ce groupe. En addition, comme les coûts des mises de fonds sont plus importants pour l'achat d'une première propriété, les ménages ont besoin de plus de temps pour accumuler les épargnes nécessaires. Il n'est pas surprenant de voir que le taux des propriétaires augmente avec l'âge des ménages.

Il faut se rappeler que la croissance du nombre de ménages n'est pas comme celle de la population, bien qu'elles soient très corrélées. Avec l'augmentation de la population, le nombre de ménages tend à s'accroître aussi, mais rarement au même taux. Ce sont les changements et augmentations dans la composition de la population adulte et non l'augmentation de la population globale qui supporte la formation de nouveaux ménages. L'évolution de la taille et de la composition de la population, particulièrement en ce qui a trait à la population adulte (formée des personnes âgées de 15 ans et plus), est un facteur important de la croissance du nombre de ménages (Bramley, 2000).

Pour bien comprendre la dynamique qu'entraîne la croissance démographique sur le marché de l'immobilier, il faut tout d'abord examiner les cycles de vie. Selon David K. Foot (1996), ce sont ces cycles de vie qui régissent le marché immobilier nord-américain. Le type de ménage et les caractéristiques des personnes qui le forment sont corrélées avec celles des propriétés. Par exemple, dans le cas des propriétés unifamiliales, on retrouve fréquemment des ménages avec enfants qui cherchent typiquement plus d'aire habitable, la tranquillité et une aire de jeu. Les zones périphériques des villes attirent particulièrement ce type d'usage. Lorsqu'on retrouve des personnes vivant seule et sans enfant, c'est le mode d'appartement ou de copropriété, souvent proche du centre-ville, qui est habituellement préféré. Cependant, ces préférences changent avec le temps en suivant les modes de vies dans le futur. Ce genre de perspectives aide à comparer et à mieux juger de la pertinence des résultats de prévisions et de la localisation de la demande future en emplois et en logements.

Outre les cycles de vie de l'analyse démographique, les conditions économiques jouent aussi un rôle important sur le marché de l'immobilier. Elles permettent d'apprécier les différentes phases que le Québec a traversées au cours des dernières années. La littérature indique qu'un certain nombre de facteurs macroéconomiques, dont les taux d'intérêt, la fiscalité et les changements apportés aux marchés du travail, se répercutent et continuent d'exercer une forte influence sur le consommateur et les secteurs d'emplois et de l'habitation. Les taux d'intérêts et d'hypothèques ont une incidence importante sur les ventes de propriétés et de la construction de nouveaux logements.

Bien entendu, le secteur de la construction en logements et en espaces d'emplois est très sensible à la conjoncture économique. Sa croissance est directement reliée à la santé économique du pays qui l'affecte en contrepartie (SCHL, 2000d). Par exemple, pour contrer le ralentissement économique, les gouvernements peuvent réduire les taux d'intérêts et d'hypothèques. C'est l'accessibilité à la propriété par la sécurité financière et la disponibilité des emplois qui favorise les mises en chantier (McDonald, 1998). Les taux d'intérêt et d'hypothèques faibles, avec l'accroissement de l'emploi, aident aux premiers acheteurs de propriété à entrer sur le marché pour la première fois. Par l'augmentation de la demande et des prix de propriétés, les propriétaires peuvent en bénéficier pour améliorer leurs actifs immobiliers. Lorsque le marché du travail s'affaiblit, avec l'accroissement des taux de chômage, c'est le ralentissement de l'économie qui s'observe et la confiance des consommateurs diminue par conséquent.

Pour mieux comprendre la demande future en habitation et emplois, il est utile d'avoir une certaine connaissance du désir et de la capacité à pouvoir payer. La performance économique d'une zone pourrait influencer le nombre de ménages (migration), leur désir et capacité de payer (revenus). Inutile de rappeler ici que le revenu des ménages est très corrélé avec la demande en logements. Ce paramètre de revenu pourrait être utilisé comme base pour estimer l'abordabilité des logements. Un ménage est considéré comme apte à acheter une propriété lorsque celui-ci coûte 3,5 fois le revenu brut du ménage composé d'un seul travailleur ou 2,9 fois pour deux travailleurs (Lee, 2000). Les tendances démographiques peuvent également avoir un effet sur l'ampleur de la disparité des revenus dans certains secteurs de la société, car il y a une forte corrélation entre le revenu et le type de ménage (Jackson et al., 2000).

Il faut diviser la demande et les besoins par type de ménages et bien comprendre les changements dans la distribution de leur revenu. Pour être en mesure d'évaluer si l'abordabilité du marché d'habitation va changer dans le futur, il est utile de considérer les loyers et prix de propriété (par taille, localisation et type d'unités). Le fait de se baser sur les tendances passées pour prédire la demande et l'offre future en habitation tout comme en espace d'emplois n'est pas suffisant. Les changements dans les prix des habitations tendent à être cycliques et les périodes de croissances rapides pourraient être suivies de croissances lentes, ou même en déclin. C'est pourquoi on doit comprendre les facteurs historiques qui ont influencé les changements dans les prix pour développer des estimations des changements probables (Carter Research Associates, 1999).

Les écarts de revenus sont de plus en plus dus à deux types d'emplois : les emplois à temps partiels et moins bien rémunérés versus les emplois occupés par les professionnels de la nouvelle économie. Dans le premier cas, les ménages et personnes à faible revenu ont moins le choix sur le marché de l'habitation et seront forcés de chercher des logements locatifs bon marché (SCHL, 1994), reconnues comme ayant des besoins impériaux de logements (SCHL, 2001). Les professionnels avec un emploi de meilleure qualité peuvent s'acheter des maisons plus dispendieuses, souvent dans le nouveau centre des villes où de nombreux emplois de la nouvelle-économie se trouvent (Yencken et Porter, 2001).

Les tendances sur les mises en chantier dépendent largement des taux de croissance économique, de la disponibilité des emplois et de la migration démographique qui en résulte. Les mises en chantier expriment une quantité offerte de logements neufs par les constructeurs

essentiellement. Elle n'est pas équivalente aux besoins en logements, mais donne une bonne idée des niveaux de besoins selon l'anticipation du côté de l'offre.

L'achat de propriétés privées (reventes) est un phénomène qu'il faudrait distinguer de l'achat de propriétés neuves construites pour la revente (Angus Reid Group, 1995). La surchauffe des transactions de propriétés existantes pourrait être un faible signe d'une demande pour de nouveaux logements, mais elle désignera plutôt de bonnes perspectives de financement pour les investisseurs qui comptent réaliser un gain (spéculation) ou un changement entre différents usages (passer de l'unifamiliale vers la copropriété par exemple). Ce qui est vraiment déterminant semble être la variation du nombre de ménages à la quelle est directement liée la demande en logements neufs (Angus Reid Group, 1995).

Deuxième composante de la demande pour de nouvelles unités, les unités vacantes désignent le stock de logements disponibles sur le marché pour être écoulées (ventes) ou louées (location). Comme les marchés d'habitation sont dynamiques, un niveau de taux de vacance (pour une courte période de temps) est inévitable et pourrait même être désirable. Toutefois, des taux de rotation (la période de temps durant laquelle la propriété reste non louée ou invendue), élevées à long terme pourraient indiquer des disparités entre l'offre et la demande sur certaines localisations et type de propriétés.

Une autre composante de la demande de nouveaux espaces en logements et superficies d'emplois est la construction de nouvelles unités pour remplacer celles retirées du stock existant. Même si le nombre de ménages et de propriétés vacantes ou secondaires demeurent constant, certain nombre de nouvelles constructions est requis pour maintenir la demande existante en habitation et unités d'emplois. Les propriétés qui requièrent d'être construites en remplacement d'unités, soit démolies, par exemple pour cause de feu, de désastres naturelles, détériorés pour être habitées, abandonnées ou vacantes depuis longtemps, converties à des usages non résidentiels ou la fusion d'unités existantes.

Le marché de l'habitation est par ailleurs sensible aux politiques macro-économiques en matière de logements, qui peuvent agir sur les taux d'intérêt, d'hypothèques ou de programmes d'accession à la propriété. Les gouvernements peuvent décider, par exemple, lors de forts ralentissements économiques, de relancer l'activité de construction par des mesures importantes telles que des crédits d'impôt, la déduction des taux d'intérêt ou même certains crédits de taxes foncières.

Les gouvernements peuvent faciliter l'accession à la propriété par différents programmes, en offrant des régimes d'épargne et d'assurance prêt hypothécaire qui réduisent les risques courus par les prêteurs (Fallis et al., 1995). En outre, le gouvernement offrait une aide substantielle à l'accession à la propriété au moyen de la remise de la TPS à l'achat d'une maison, du Régime d'accession à la propriété (Remboursement du REER), de la déduction fiscale des gains en capitaux sur la résidence principale (bien que cette mesure fut annihilée par la non-déductibilité de l'intérêt hypothécaire pour de nombreuses personnes) et par des prêts hypothécaires à faible revenus (Fortin et Leclerc, 2000).

Dans les facteurs déterminant le choix de localisation de l'offre et de la demande, il ne faut pas oublier l'infrastructure municipale. Cette infrastructure comprend en gros les réseaux routiers complexes, les systèmes de transport, les égouts, les stations d'épuration des eaux, les canalisations d'eau, les systèmes de distribution, les réseaux électriques, les lignes téléphoniques et d'autres services essentiels dans les villes. Ces infrastructures agissent sur les décisions de localisation des ménages. Dans cette perspective, l'expression que les « gens votent avec leurs pieds » prend tout son sens.

On a des politiques au niveau national, mais aussi d'autres au niveau local qui peuvent faire varier la demande et l'offre. La compétition au niveau locale se présente en deux niveaux de compréhension : on voudrait attirer les ménages sur le territoire en offrant plus de services, plus

de services suggère plus de taxes. Donc, l'idée est d'offrir les services à moindre coût possible pour attirer plus de ménages. Celles qui offrent certains services vont attirer un type de ménage différent par rapport à un autre. Ce qui va jouer à la périphérie, ce sont les attraits essentiels, comme la faible densité, le coût faible du terrain, la présence de certaines grandes industries, la présence des centres-commerciaux, certains attraits touristiques et récréatifs saisonniers tels les lacs, centres de ski, etc. Ce qui va vraiment faire la différence entre les régions éloignées ce serait les transports, plus précisément les trains de banlieue et un bon réseau routier.

Annexe 1 : Revue des aspects empiriques

Une seconde 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 emplois qui fait l'objet du présent mandat.

En général, deux catégories de modèles sont utilisées et distinguées à travers la littérature : les modèles de prédiction et les modèles d'explication. Qu'il soit conceptuel ou empirique (ou les deux), un modèle met habituellement en relation une variable dépendante (le phénomène qu'on tente d'analyser) avec une ou plusieurs autres variables indépendantes (ou explicatives).

Lorsque l'objectif est d'expliquer un phénomène d'intérêt, le modèle intègre normalement plusieurs variables afin de savoir comment (et de combien) elles déterminent le phénomène étudié. Dans le cas d'un modèle prédictif, en considérant une liste de variables explicatives, l'objectif est principalement la prévision (ou l'estimation) d'un phénomène dans le futur de façon la plus précise possible.

Dans le cas d'un modèle prédictif, l'intérêt principal n'est pas la connaissance du niveau d'impact d'une ou de quelques variables explicatives. C'est plutôt la précision de l'estimation qui est souhaitée, peu importe le type et la forme des variables explicatives. Pour mieux ressortir cette différence, considérons, par exemple, la relation entre le revenu des ménages et les prix des propriétés dans un secteur donné. Le revenu peut, à lui seule, expliquer assez bien les différences de prix. Cela veut dire qu'on peut prévoir le prix moyen des propriétés dans un secteur si on connaît a priori le revenu moyen des ménages dans ce secteur. Le revenu est proposé comme la seule variable explicative des différences de prix dans ce cas.

L'intérêt de l'analyste peut aussi être orienté sur d'autres types de variables qui déterminent le prix des propriétés, par exemple, le niveau de scolarité des individus, la criminalité, les langues parlées, l'âge, la profession, etc. Il serait intéressant de savoir, par exemple, que plus la criminalité augmente, plus les prix tendent à diminuer. Cette hypothèse ressort de la nature de l'impact qui est négative. Il serait d'autant plus intéressant de savoir que par point de pourcentage d'augmentation de la criminalité, les prix diminuent, par exemple, de 10 000 \$ en moyenne dans le secteur.

Le fait de prévoir le prix par le revenu seul se situe dans l'objectif de prévision, alors que calculer le sens et le montant par attribut comme la criminalité fournit une information d'ordre plutôt explicative. Le modèle prévisionnel ne perd pas pour autant en précision de prévision même s'il n'intègre pas l'ensemble des variables socio-économiques du secteur. En fait, le revenu contient en lui-même l'explication des autres variables plus détaillées. C'est pourquoi le revenu comme variable explicative suffit à prévoir même si on perd un certain intérêt de connaître le sens et la part d'impact associés à des variables multiples.

Dans le domaine de la modélisation de divers phénomènes, il existe de telles variables explicatives globales, connues comme variables instrumentales ou générales (ou proxy variable en anglais). Dans le domaine de la prévision et de la localisation des activités à travers l'espace (et le temps), l'usage de variables explicatives globales rend l'exercice plus facile sans pour autant perdre en précision prévisionnelle. Par ailleurs, la considération du choix et du type de variables ne fait pas un consensus. Enfin, l'analyste a le choix des variables déterminantes, sans vraiment intégrer toutes les variables pertinentes. Combien et lesquelles des variables à intégrer au modèle dépend donc du détail recherché et de la connaissance de l'analyste du phénomène sur lequel il se penche. Il est important toutefois qu'il justifie et explicite la liste des variables avec les arguments qui mènent à leur sélection.

En plus de la difficulté du choix des variables, il y a aussi la forme fonctionnelle des modèles disponibles. Si une variable affecte linéairement un phénomène étudié, un modèle linéaire suffit.

Par contre, dans le cas d'impacts de type non-linéaire, l'analyste devrait opter pour des modèles plutôt non-linéaires. Il faut cependant remarquer que le choix des modèles ne dépend pas seulement du nombre, du type et de la forme fonctionnelle des variables, mais aussi, et surtout, de la disponibilité des données précises. Parfois, il suffit d'utiliser pour l'analyste un modèle de prévision ou d'explication avec quelques variables si l'objectif n'est pas d'aboutir à des résultats complexes et détaillés. L'objectif en détails, le niveau d'échelle géographique et temporelle apparaissent aussi comme facteurs dans le choix des variables et des modèles.

Il faut rappeler que les résultats obtenus par les modèles, qu'ils soient prédictifs et/ou explicatifs, sont tributaires de la qualité et du niveau de détail des données. Auparavant, il y a plus de deux décennies, on citait aussi comme critère de choix des variables/modèles, la disponibilité et la performance des équipements avec les programmes informatiques. Aujourd'hui, ce souci est largement mis de côté.

La littérature parcourue sur le type et le choix des modèles pertinents permet d'en identifier certains et non pas tous. Nous en faisons une description brève au début de cette section pour converger vers ceux plus pertinents au sujet de cette étude.

1 Recensement de modèles généraux

Parmi les modèles d'explication et de prévision, on distingue habituellement ceux qui ne sont pas nécessairement exclusifs : a) statistiques et économiques; b) interaction spatiale; c) d'optimisation, d) de simulation.

L'application des techniques statistiques pour dériver les rapports mathématiques entre les variables dépendantes (facteurs dont la valeur subit l'influence d'autres facteurs) et les variables indépendantes est répandue dans la modélisation des systèmes socioéconomiques et dans d'autres domaines. La technique statistique la plus utilisée est sans doute l'analyse par régression multiple (et ses variations telles que la régression par étapes, les deux étapes des moindres carrés...) bien que l'application d'autres techniques multi variées ne soit pas rare (comme l'analyse factorielle et l'analyse canonique). Les modèles économétriques sont des applications de techniques de régressions multiples pour analyser des problèmes économiques. Ce sont des systèmes d'équations qui expriment les rapports entre la demande et/ou l'approvisionnement, et leurs causes déterminantes aussi bien qu'entre la demande et l'approvisionnement elles-mêmes (economic/market equilibrium) (Batty 1976, Wilson 1974). Largement connu sous le nom d'analyse économétrique, cet ensemble de techniques statistiques spécialisées a été développé pour estimer divers coefficients d'intérêt (Judge et al., 1982).

Les modèles traditionnels d'interaction spatiale proviennent de la volonté d'expliquer la localisation et la distribution des activités humaines dans l'espace. Se référant au rôle majeur que joue la distance, qui d'une part, freine les interactions et d'autre part, fait varier la valeur des lieux en fonction de leur situation géographique relative, les modèles d'interaction spatiale sont basés sur l'analogie de la loi physique de la gravité, ou loi de Newton. La théorie centre-périphérie, celle des lieux centraux ou de la diffusion spatiale des innovations sont autant d'exemples de modélisation d'interactions spatiales. Ces modèles ont été employés pour estimer une variété de types d'interactions provenant d'une foule d'activités humaines tels que l'étude des déplacements domicile-travail, achats, circulation ou mobilité en général.

Les modèles d'optimisation consistent à utiliser des algorithmes de recherche opérationnelle pour minimiser (ou maximiser) une fonction d'objectif donnée. Cette optimisation est réalisée compte tenu des contraintes imposées dans le système (contraintes de disponibilité des technologies ou contraintes de capacités) et des hypothèses formulées sur les variables exogènes. Ainsi, on peut dire des modèles d'optimisation qu'ils «recherchent la solution à un problème borné sous certaines contraintes» (Boulanger et Bréchet, 2003).

Bon nombre de modèles intégrés peuvent être classés dans ceux de simulation, celle-ci étant définie comme une action modélisatrice visant à analyser des impacts ou à faire des prévisions en utilisant une certaine forme d'expression opérationnelle des composants du système et de leurs corrélations (Batty, 1976).

Selon Wilson (1974), les techniques de simulation impliquent « des règles qui permettent à un ensemble de nombres d'être actionnés au même moment, généralement informatiquement ». On a recours aux techniques de simulation pour les situations qui sont trop compliquées à être manipulées par des techniques algébriques directes (Wilson 1974). Batty (1976) clarifie la signification de la simulation en distinguant les méthodes de modélisation analytique et de simulation : «Les méthodes de modélisation analytiques comportent l'utilisation de l'analyse mathématique afin d'arriver aux équations explicites représentant le comportement du système. Des méthodes de simulation sont employées pour dériver le comportement du système quand il est trop complexe pour être modelé en utilisant l'approche analytique plus directe» (Batty 1976, p. 294).

Les modèles de simulation géographiques attirent particulièrement notre intérêt et ils sont généralement groupés selon l'échelle d'analyse spatiale (niveau de détails spatiaux) à laquelle ils se réfèrent car il y a un rapport étroit entre le niveau spatial de l'analyse et le niveau théorique de l'agrégation utilisée. Trois groupes de modèles sont donc à distinguer : a) modèles de simulation de niveau local (par exemple, un quartier); b) modèles de simulation de niveau régional (une ville) et c) modèles de simulation de niveau global (région métropolitaine). Une distinction est également à faire sur le niveau d'analyse des individus : il existe différents niveaux d'agrégation dans les modélisations (par unité d'individus, de ménages, de groupes sociaux...).

Dans le domaine des transports, qui est une autre branche de modèles d'intérêt, les ordinateurs et différents types de programmes émergent sur le marché afin de modéliser et prévoir les habitudes de déplacement par différentes routes et modes alternatifs (CATS, 1962). Dans le domaine de développement économique, les ordinateurs et outils développés arrivent aussi dans les décennies 1960 et 1970 afin de modéliser les habitudes de l'offre et la demande des usagers (Shen, 1960; Schaffer, 1972).

Il y a aussi une branche de modèles de type macroéconomiques. Ce genre de modèles se concentre sur une échelle d'analyse plus grande en tenant compte des principes macroéconomiques au niveau national et même international. Reconnus comme des modèles d'équilibre général, ils peuvent employer une série d'équations représentant l'offre et la demande pour l'emploi, le capital et les données de transport dont les résultats dérivés sur les coûts d'équilibre vont être utilisés afin de prévoir les changements dans le futur (Buckley, 1992).

C'est approximativement au début des années 1980 que les ordinateurs et programmes ont été utilisés pour simuler le développement économique régional conséquemment à l'implantation des projets de transports. Les analyses de type Origine-Destination ont permis d'évaluer les impacts à travers différentes régions. Par exemple, *Regional Economic Impact Model for Highway Systems* (REIMHS) a été développé et appliqué initialement pour le Texas (Politano and Roadifer, 1989). Il a été testé plus tard aussi pour d'autres villes aux États-Unis (Stokes et al, 1991).

Alors que les modèles d'impact économiques se concentrent sur l'économie au niveau régional, une branche d'études reliées considère la prévision de la densité d'utilisation du sol et des tendances de développement en réponse aux conditions de transport. Ces modèles d'utilisation du sol et des réseaux de transport sont à une échelle spatiale plus précise et détaillée. Par exemple, les modèles de type MEPLAN ont été utilisés pour prévoir les impacts économiques sur la population, les commerces et industries dans différentes zones urbaines en tenant compte des choix de localisation et des niveaux de revenus (Echenique, 1994). Un modèle semblable (PECAS - *Production, Exchange and Consumption Allocation System*) a été utilisé récemment pour l'Oregon et l'Ohio, qui considère la demande et les prix des terrains, basée sur les mesures

d'accessibilité aux réseaux de transport, les coûts de transport et la typologie des mouvements de biens à travers différentes zones (Hunt and Abraham, 2005).

Le modèle TELUM, parfois référé comme TELUS (*Transportation Environment and Land Use*), est une extension des modèles sur l'utilisation du sol afin d'estimer les impacts économiques tels les coûts et bénéfices reliés aux systèmes de transport. Originellement développé et appliqué pour la ville de New Jersey, TELUM considère les impacts reliés au temps de transport par le changement opéré sur l'utilisation et le développement du sol (Pignataro, 1998).

Il y a d'autres prototypes de modèles tels l'UrbanSim. Ce modèle Urbansim de simulation récent permet aux urbanistes et gestionnaires du territoire d'examiner les résultats futurs basés sur les comportements et interactions de différents acteurs urbains. Ce genre de modèles permet de simuler, par exemple, les comportements des ménages, des travailleurs, des différents types d'usages (commercial, industriel, habitation, etc.) et des décideurs comme ils choisissent différentes localisations en fonction de leurs utilités. Une simulation avec ce type de modèle est appliquée pour différentes villes afin de voir le comportement des ménages le long de la mise en service du système de transport ferroviaire.

Les modèles de simulation reposent habituellement sur l'usage de sous-modèles, faisant emploi des données reliées sur, par exemple, la transition économique, la mobilité des emplois et ménages, les choix de localisation, le développement urbain et immobilier, les caractéristiques socio-économiques de la population, etc. Le résultat global du modèle est une conséquence des estimations de différents sous-modèles de type *Multinomial logit regressions*.

Bien que ce ne soit pas exhaustif, on peut résumer dans le tableau suivant de Briassoulis (2000) les différents types de modèles.

Figure 1-1 Liste de quelques modèles représentatifs

Culture de modélisation	Modèles représentatifs
Modèles économétriques et statistiques	<i>Modèles de régression linéaire</i>
	<i>Modèles économétriques particuliers</i>
	<i>Modèles Multinomial Logit</i>
	<i>Modèles d'analyse de corrélation canonique</i>
Modèles d'interaction spatial	Modèles sur les potentiels
	Modèles d'opportunités
	Modèles spatial/gravité
Modèles d'optimisation	Modèles de programmation linéaire (multiobjectifs)
	Programmation dynamique
	Programmation par but, hiérarchies
	Modèles de maximisation d'utilités
Modèles de simulation intégrée	Modèles multiobjectifs/multicritères de décision
	Modèles de type économétriques intégrés
	Modèles spatial ou de gravité de type Lowry
	Modèles de simulation urbain/métropolitain
	Modèles au niveau global de simulations
Autres approches de modélisation	Modèles intégrés d'Input/Output
	Modèles des sciences naturelles
	Modèle de type Markov
	Modélisation par SIG/utilisation du sol

2 Modèles de séries temporelles

Une série temporelle, ou série chronologique, est une suite de valeurs numériques représentant l'évolution d'une quantité spécifique au cours du temps. L'analyse des séries temporelles est fréquente dans divers domaines comme l'économie (taux de chômage, PNB...), la finance (cours d'action, taux d'intérêt...), l'écologie (pollution à l'ozone, au CO₂...), le transport (trafic aérien), la démographie (croissance de la population), la géographie (localisation des usages), etc.

Les objectifs des modèles de séries temporelles sont multiples, mais la prévision est l'objectif le plus fréquent. Il s'agit de prévoir les valeurs futures du phénomène analysé par un nombre de valeurs observées dans le passé et le présent. Autrement dit, une meilleure connaissance des comportements du phénomène dans le passé permet de mieux prévoir ce qu'il en serait dans un futur proche. Plus la prévision du phénomène se situe dans un futur lointain augmente, plus les besoins en connaissance de données chronologiques dans le passé augmente.

Il existe un grand nombre de modèles qui tentent de mieux prévoir un phénomène dépendant en fonction de ses comportements temporels tendanciels. Ce qu'on présente dans cette section est un court résumé de diverses techniques existantes dans le domaine de la modélisation de données par séries temporelles.

2.1 Techniques de prévision autorégressives

Étant donné les dynamiques temporelles et spatiales, différentes techniques de modélisation existent. Parmi les approches par séries temporelles, on retrouve d'abord des prévisions naïves. Celles-ci supposent que les périodes récentes sont les meilleurs prédicateurs en futur. Il s'agit de tenir compte dans les calculs des différences de valeurs entre les périodes précédentes. Pour la prévision de l'inflation aux États-Unis, par exemple, Atkenson et Ohanian (2001) utilisent un modèle naïf. Dans ce type de modèle, on suppose que la meilleure prévision du taux de l'inflation correspond au dernier taux d'inflation observé.

L'équation de prévision et l'opération sont relativement simples :

$\hat{Y}_{t+1} = Y_t + (Y_t - Y_{t-1})$ où :

- Y_t = valeur d'une série de temps à la période t
- $\hat{Y}_t$ = valeur prédite de Y_t
- $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$ = le résiduel ou l'erreur de prévision

L'analyse des séries temporelles se base fondamentalement sur la théorie d'Autocorrélation spatiale, développé largement par Anselin (1980) et Lesage (1998). Les plus connues sont ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) et SAR (*Spatial Autoregressive Models*). La forme fonctionnelle générale du modèle se présente comme suit :

$$y = \rho W y + \varepsilon$$

Cette première équation du modèle (reconnue comme *First-Order Spatial Autoregressive Model* – FAR) ne fait que prévoir, par exemple, la variable dépendante y (qu'on tente d'estimer) par le biais d'une autre de même nature. Par exemple, pour mieux expliciter cette idée, considérons l'estimation du prix de vente d'une propriété sujet par les prix de vente des propriétés avoisinantes (comparables). Le prix de vente de la propriété sujet pourrait être prévu par l'analyse des moyens de prix de vente des propriétés comparables. Les prix des propriétés comparables sont relativisés par l'ajustement du coefficient ρ et additionnés par un une matrice

de poids spatiale W . Cette matrice relativise les prix par l'éloignement de la distance géographique des propriétés comparables; plus une propriété est éloignée dans l'espace, moins sera la proportion du poids de son prix dans le calcul du prix total estimé de la propriété sujet (on peut aussi dire l'inverse lorsque la distance diminue). Le terme d'erreur ε ne désigne que la proportion du prix dont le modèle ne peut estimer.

Bien que ce modèle puisse paraître simple, la procédure de création de la matrice spatiale, le nombre de comparables à considérer, le type de distance exprimée, etc. résultent d'une procédure de calcul assez complexe. Le qualificatif simple désigne plutôt une base théorique simple : prévoir le prix d'une propriété par le prix des propriétés proches; aucune autre variable n'y est intégrée à part le prix. Pourtant, dans la littérature, ce modèle simple prédictif (et non explicatif) produit des résultats assez fiables, comme si l'on avait indirectement tenu compte d'un ensemble de facteurs explicatifs (par leur rapprochement dans le temps et dans l'espace). Enfin, la fiabilité du résultat tient au fait que, plus on converge vers une propriété dans l'espace, plus les facteurs explicatifs de son prix se ressemblent pour des propriétés similaires, dans l'espace tout comme dans la description physique.

La littérature indique que ce modèle pourrait être bonifié si on y intègre un certain nombre de variables, qui ne sont pas nécessairement semblables. L'équation tient donc compte d'une nouvelle spécification par X , qui exprime la part d'explication des variables n'étant pas intégrée dans la matrice de contiguïté spatiale comme suit :

$$y = \rho W y + X \beta + \varepsilon$$

À noter que la nouvelle spécification peut intégrer plusieurs variables explicatives pour rendre le modèle encore robuste. Ce modèle composite, à la fois prédictif et explicatif, convient à une situation de prévision, dans l'espace et/ou dans le temps.

Au lieu de prévoir un phénomène basé sur la proximité spatiale, ARIMA se base seulement sur la similarité des échos ou des répercussions (tendances) dans les séries temporelles. L'autocorrélation temporelle exprime enfin la relation entre les valeurs d'une variable en deux moments différents par l'usage d'un « pas de période de temps », reconnu en anglais par le terme « Lag ». Dans le Lag d'une période, par exemple, on cherche une relation entre la valeur d'une période en cours avec la précédente, en considérant l'horizon de temps d'étude envisagé.

Le modèle ARIMA est une des méthodes les plus compliquées qu'on utilise pour la projection des estimations dans le futur. Il est populaire comme il peut projeter différentes tendances des variables et il s'avère être un bon outil disponible pour générer des estimations dans le futur (Muellbauer et Murphy, 1997; Bacon et al. 1998; Stevenson, 2003). Il utilise trois différentes techniques de modélisation en même temps, soit l'Auto régression (AR), la valeur de différenciation entre deux périodes (I) et une moyenne mobile (MA).

De plus, le processus d'ARIMA est itératif : le modèle de projection choisit d'abord les paramètres pour chacune des composantes d'auto-régression (AR), d'intégration (I) et de la moyenne mobile (MA), et ensuite, il calcule les coefficients et enfin estime les résultats. Ce processus est répété jusqu'au calcul des résultats optimaux. La composante AR est construite sur l'hypothèse que les réalisations futures peuvent être approximées et prédites par le comportement des valeurs présentes et passées. La composante MA cherche à décortiquer le processus où les effets contextuels ou du milieu continuent à se propager pour un certain nombre de périodes.

Connaître la relation entre la valeur courante d'une variable et ses valeurs passées offre la possibilité d'estimer son comportement dans le futur. Le modèle ARIMA étudie cette relation à travers différents types de séries temporelles, qu'on connaît par statique, tendance, saisonnière et cyclique. Le fait d'exprimer en des valeurs différentes les Lags, le modèle est capable

d'intégrer ces types de séries temporelles. L'équation du modèle ARIMA simple prend la forme suivante :

$$Y_t = \alpha + \rho Y_{t-1} + \varepsilon$$

Pour le fonctionnement du modèle, les données sur Y_t et Y_{t-1} sont utilisées pour estimer les valeurs des paramètres α et ρ , et la série des résidus ou erreurs ε . Une fois les estimations des paramètres résolues, il serait possible alors de présenter les projections de la variable dépendante.

2.2 Lissage exponentiel simple

La technique de lissage exponentiel simple (*Single Exponential Smoothing - SES*) a recours à une pondération des termes qui décroissent exponentiellement. Une *constante de lissage* contrôle le degré de décroissance des poids applicables à chaque observation participant à la moyenne. Cette constante, α , est un nombre compris entre 0 et 1; elle peut être exprimée par :

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) \hat{Y}_t \text{ où :}$$

- $\hat{Y}_{t+1}$ Valeur de prévision pour période $t + 1$;
- $\hat{Y}_t$ Valeur de prévision pour période t ;
- Y_t = valeur actuel de période t ;
- α est une constante de lissage.

Pour initialiser l'algorithme, on adopte généralement le choix $\hat{Y}_1 = Y_1$. La formule ci-dessus donne en outre une autre interprétation de la méthode: la prévision à la date t «corrige» la prévision antérieure avec l'observation présente. Le paramètre α régit l'importance du présent dans cette correction; par exemple, pour $\alpha = 0$, la prévision est la valeur la plus ancienne tandis que pour $\alpha = 1$, la prévision est donnée par l'observation présente.

Le choix de α dépend du but recherché. Il est naturel de minimiser un critère faisant intervenir les erreurs de prévision jusqu'à la date N , $e_t(\alpha) = \hat{Y}_t - Y_{t+1}$, $t=2,3,\dots,N-1$. On choisit souvent un critère de moindres carrés $f(\alpha) = \sum_{t=2}^N e_t^2(\alpha)$ et la valeur de α correspond au minimum du critère.

2.3 Technique de Holt

Il s'agit d'une adaptation du lissage exponentiel simple aux séries temporelles présentant une tendance, mais sans saisonnalité évidente. Elle opère au plan local le lissage simultané du « niveau » de la série L_t et de la pente b_t de la tendance, au moyen des équations récursives :

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

La prévision à l'horizon p est définie par:

$$\widehat{Y}_{t+p} = L_t + pL_t \text{ où :}$$

- L_t est la nouvelle valeur de Lissage (s'interprète comme une estimation de la tendance à la date t);

- α est une constante de lissage (α est un nombre compris entre 0 et 1);
- Y_t est valeur actuelle de période t ;
- T_t comme une estimation de la pente;
- β est une constante de lissage (β est un nombre compris entre 0 et 1).

On retrouve le lissage exponentiel simple pour $\beta=0$, et $T_1=0$. L'approche la plus simple consiste à prendre $T_1=0$ et $L_1=Y_1$, mais d'autres techniques peuvent être envisagées, par exemple une régression linéaire sur les premières valeurs pour donner une estimation locale de la tendance initiale.

On peut choisir α , β de façon à minimiser, par exemple, un critère de moindres carrés des erreurs de prévisions. Il est naturel de minimiser un critère faisant intervenir les erreurs de prévision jusqu'à la date N , $e_t(\alpha) = \hat{Y}_t - Y_{t+1}$, $t=2,3,\dots,N-1$. On choisit souvent un critère de moindres carrés $f(\alpha) = \sum_{t=2}^N e_t^2(\alpha, \beta)$ et les valeurs de α et β correspondent au minimum du critère.

2.4 Interpolation polynomiale

Dans des analyses numériques, l'interpolation polynomiale est une technique orientée sur les données. Elle procède par une approche qui trouve d'abord un polynôme de façon à passer exactement à travers les points historiques connus dans le passé. Cette fonction qui passe par tous les points est sensée se baser sur le comportement « réel typique » des tendances, pour ensuite les généraliser dans le futur.

Soit f une fonction dont on connaît les valeurs,

$$y_i = f(x_i)$$

en un nombre fini de points (x_i) ; $i=0, 1, \dots, n$. L'interpolation consiste à déterminer une fonction $P(x)$, dans un ensemble donné de fonctions, telle que la courbe de la fonction $y = P(x)$ passe exactement par les points donnés (x_i, y_i) ; $i=0, 1, \dots, n$.

La façon la plus simple d'approcher une fonction est donc l'utilisation d'un polynôme d'interpolation. Le procédé est le suivant :

1. Choix de n points distincts $x_0, \dots, x_n$
2. Calcul de $y_0 = f(x_0); \dots; y_n = f(x_n)$
3. Recherche d'un polynôme $P_n(x)$ de degré n tel que : $P_n(x_i) = y_i$; $i=0; \dots; n$

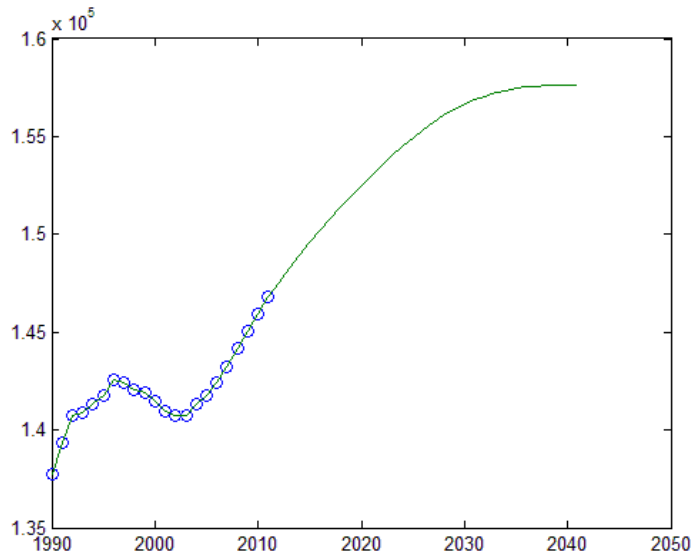
Dans les prévisions de séries temporelles, il existe donc plusieurs types de polynômes qui ont la forme générale suivante : $P_n(x) = \sum_{i=1}^n a_i x^i$, où a_i sont les coefficients. (Par exemple, $P_3(x) = 3x^3 + 2x^2 + x + 1$).

Pour illustrer l'application de cette technique, considérons comme exemple la population d'une région fictive A entre $x = 1990$ à $x = 2011$:

Tableau 2-1 Population de la région A

x	1990	1991	1992	1993	1994	...	2010	2011
y	137,715	139,328	140,716	140,918	141,356		145 935	146 782

À partir de ces données historiques, on peut projeter la population jusqu'en 2041, en utilisant un polynôme de type « *spline* » (dont l'algorithme de calcul est déjà disponible dans le logiciel Matlab 2010). Le graphique suivant produit les résultats de projection par cette fonction.

Figure 2-1 Projection de la population de la région A

Dans le domaine mathématique de l'analyse numérique, une *spline* $S(x)$ est une fonction définie par morceaux de polynômes, de degré 3. Dans les problèmes d'interpolation polynomiale, la méthode des *splines* est souvent préférée. Il arrive toutefois que cette fonction produise des résultats « trop élevés » ou même négatifs. Enfin, le résultat ne s'obtient que par une fonction qui « colle » le mieux aux données passées. Si ces données passées se comportent par hasard de façon non représentative de l'entité analysée, le résultat de la projection peut engendrer des estimations erronées. C'est pourquoi l'analyste contrôle et évalue le résultat de ces fonctions et opte, dans le cas d'une anomalie, une autre fonction polynomiale.

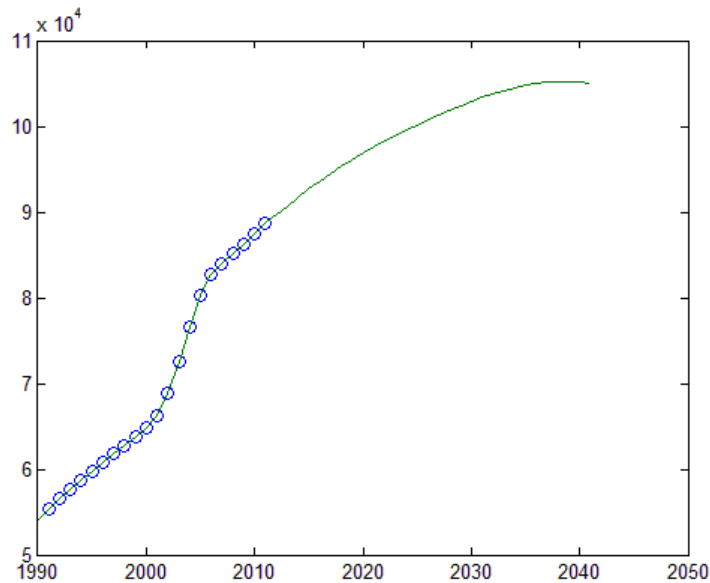
Dans cette perspective, un polynôme de type Hermite peut être utilisé lorsque les valeurs sont négatives ou trop élevées par rapport à la réalité de l'entité considérée. Comme exemple, on peut considérer la population de la région B ci-après.

Tableau 2-2 Population de la région B

x	1990	1991	1992	1993	1994	...	2010	2011
y	54,105	55,420	56,589	57,686	58,742		87 425	88 597

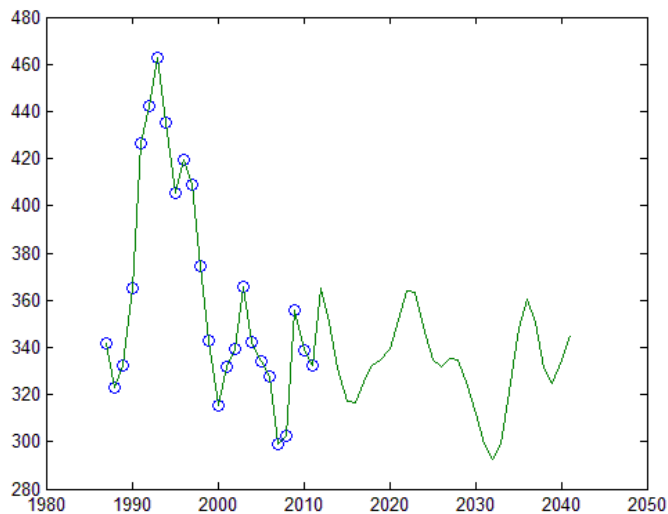
À partir des données historiques sur la population, on peut projeter les estimations jusqu'en 2041, en utilisant un polynôme de type « *Hermite* » cette fois (l'algorithme de calcul est déjà aussi disponible dans le logiciel Matlab 2010). Le graphique suivant produit les résultats de projection par cette fonction.

Figure 2-2 Projection de la population de la région B



Lorsque les données historiques présentent un comportement périodique bien discernable, on peut alors changer la fonction et utiliser celle qui produit mieux le comportement. La transformation de Fourier convient mieux à ce genre de données. Sans produire ici les équations, on peut dire qu'une série de type Fourier est une extension d'une fonction périodique en termes de somme infinie de sinus et cosinus. Comme exemple, on peut projeter le nombre de chômeurs d'une région fictive C sur le graphique suivant en considérant les données historiques entre 1987 et 2011.

Figure 2-3 Projection du taux de chômage de la région C



Dans notre étude, l'usage de formes fonctionnelles de type polynomiale *Spline*, *Hermite* et *Transformation Fourier* sera retenu aux étapes préliminaires du modèle de prévision globale de population/ménages/emplois. Ces étapes préliminaires requièrent enfin le calcul et la projection de différentes variables qu'utilise le modèle de base, comme les revenus moyens des ménages ou le PIB par RMR. Ces projections par variable sont nécessaires comme «input» au modèle de prévision qui sera expliqué plus bas.

Il est à noter qu'on aurait pu utiliser des modèles autorégressifs, de lissage exponentiel ou l'approche de Holt. Nous nous limiterons à l'usage de fonctions polynomiales qui ont un certain avantage par rapport aux autres formes présentées. Enfin, il y a certains inconvénients importants des approches par auto régression, de lissage ou Holt comme ils sont simples, mais aussi ils ne garantissent pas l'optimalité de la méthode sur une série de données. Ils ne sont pas mieux adaptés et incapables de fournir des intervalles de prévision avec une probabilité donnée. Les méthodes d'interpolation permettent l'utilisation de toutes les données initiales pour l'obtention des valeurs de prévision. Dans ces méthodes, les erreurs pour les dates initiales sont égales à zéro, sans passer par des approximations ou hypothèses de moyens comme dans les autres méthodes. Toutefois, les méthodes par interpolation polynomiales ont aussi leur inconvénients, comme les projections qui peuvent être considérablement sous ou surévaluées. C'est pourquoi l'analyste doit vérifier les résultats des analyses d'un type de polynôme donné et opter pour celui qui produit les meilleures projections. La difficulté dans les modèles polynomiaux réside donc dans l'identification et le choix d'une fonction optimale.

2.5 Techniques de régression linéaire

La régression linéaire multiple est une analyse statistique largement utilisée dans divers domaines. Cette technique sert principalement à décrire et à estimer les variations d'une variable dépendante, notée souvent par y , associée aux variations de plusieurs variables indépendantes, notées habituellement par x . La liaison entre y et x s'écrit suivant la relation fonctionnelle :

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

Les paramètres B ($\beta_1, \dots, \beta_n$) sont les paramètres du modèle à estimer et ε_j représente le terme d'erreur (la part que le modèle ne parvient pas à estimer). Pour estimer les paramètres B ($\beta_1, \dots, \beta_n$), cette approche a recours à la technique des moindres carrés ordinaires (*Ordinary Least Squares – OLS*).

Cette technique est très facile à opérer et à comprendre si les données sont prêtes et fonctionnelles pour la modélisation. Elle sert habituellement aux analyses de dépendances et de prévisions de divers phénomènes, comme le prix des biens en fonction des caractéristiques multiples de ces biens. La régression linéaire pourrait être utilisée aussi pour estimer les coefficients relatifs à l'impact du temps et de sa prévision dans le futur.

2.6 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.

L'application de la méthode des composantes est similaire à travers différents pays; ses fondements remontent à Wicksell (1926) et Whelpton (1928 et 1936). Aujourd'hui, les estimations de la population et des ménages par cette méthode utilisent les données du recensement des pays, produites habituellement tous les cinq ans comme c'est le cas au Canada. Les prévisions peuvent être effectuées annuellement pour les années futures et années passées également lorsque des ajustements sont à effectuer avec de nouvelles données connues.

Les estimations produites par Statistique Canada sont essentiellement regroupées en deux catégories : « les estimations post-censitaires et les estimations intercensitaires. Les estimations post-censitaires sont produites en utilisant les données du plus récent recensement et les estimations des composantes de l'accroissement démographique depuis ce dernier recensement. Ces composantes comprennent les naissances, les décès, l'immigration, le solde des résidents non permanents, l'émigration, le solde de l'émigration temporaire, l'émigration de retour et la migration inter/intra-provinciale. » (Statistique Canada, 2009)

« Trois types d'estimations post-censitaires sont produites : estimations provisoires (disponibles 3 mois après la date de référence), estimations mises à jour (l'année suivante de la date de référence) et définitives (2 à 3 ans), selon le délai qui s'écoule avant qu'elles soient disponibles. Les estimations intercensitaires sont, pour leur part, produites tous les cinq ans pour assurer une cohérence entre les estimations post-censitaires précédentes et les données du dernier recensement. Les estimations de la population sont diffusées à quatre niveaux géographiques, soit les provinces et les territoires, les divisions de recensement, les régions métropolitaines de recensement et les régions économiques. » (Statistique Canada, 2009)

L'équation de la méthode des composantes utilisée par Statistique Canada pour estimer la population totale des provinces et territoires est la suivante :

$$P_{(t+i)} = P_{(t)} + B_{(t,t+i)} - D_{(t,t+i)} + I_{(t,t+i)} - (E_{(t,t+i)} + \Delta TE_{(t,t+i)}) + RE_{(t,t+i)} + \Delta NPR_{(t,t+i)} + \Delta N_{(t,t+i)}$$

où :

$(t,t+i)$ = intervalle entre les temps t et $t+i$

$P(t+i)$ = estimation de la population au temps $t+i$

P_t = population de départ au temps t (chiffre du recensement après rajustement pour le SDNR ou estimation la plus récente)

B = nombre de naissances

D = nombre de décès

I = nombre d'immigrants

E = nombre d'émigrants

ΔTE = solde de l'émigration temporaire

RE = nombre d'émigrants de retour

ΔNPR = solde des résidents non permanents

ΔN = solde de la migration interprovinciale

« On produit les estimations post-censitaires de la population selon l'âge et le sexe par la méthode des composantes par cohorte. Suivant cette méthode, on détermine l'âge de la population d'année en année et on organise les composantes selon des cohortes d'âge et de sexe. Une cohorte est un groupe qui vit un certain événement dans une période donnée. Pour les estimations selon l'âge et le sexe, on se reporte à des cohortes de naissances (personnes nées la même année) selon le sexe. » (Statistique Canada, 2009).

« Les deux éléments de l'accroissement naturel, à savoir les naissances et les décès, sont estimés selon un même cadre méthodologique. Les lois provinciales et territoriales sur la statistique de l'état civil (ou les textes législatifs équivalents) rendent obligatoire l'enregistrement de toutes les naissances et tous les décès survenus dans la province ou le territoire. L'univers des statistiques de l'état civil inclut les naissances et les décès de tous les Canadiens, immigrants et résidents non permanents (RNP), et exclut les résidents étrangers. La migration internationale correspond aux mouvements migratoires (changements de lieu habituel de résidence) qui interviennent entre le Canada et l'étranger. On établit les estimations

démographiques pour chaque province et territoire, puis on obtient par sommation les estimations pour toute la population canadienne. » (Statistique Canada, 2009).

« L'équation de la méthode des composantes pour estimer la population totale des provinces ou RMR (régions métropolitaine de recensement) utilise des équations et méthodologie semblables, avec des ajustements au niveau des estimations intra-provinciales (migration à l'intérieur des provinces). Statistique Canada se sert d'une méthode légèrement différente pour le calcul des estimations post-censitaires des DR et RMR au Québec. Pour le Québec, on utilise les estimations de population totale de l'Institut de la Statistique du Québec (ISQ). Ces estimations sont fondées sur les données tirées du Fichier d'inscription des personnes assurées (FIPA) de la Régie de l'assurance-maladie du Québec (RAMQ). » (Statistique Canada, 2009).

Statistique Canada et l'ISQ estiment les populations et les ménages pour des horizons assez lointains. Par exemple, dans le dernier exercice, l'ISQ fournit des estimations de population et de ménages jusqu'en 2036, détaillées par groupe d'âge et de sexe. Les estimations se basent sur différents scénarios, qui sont habituellement qualifiés de scénarios de croissance faible, de référence (moyenne) et de croissance forte (avec différents autres scénarios qui peuvent établir des hypothèses différentes sur la croissance ou décroissance des diverses composantes).

Que ce soit Statistique Canada ou l'ISQ, les estimations en population et en ménages sont effectuées pour différents niveaux géographiques qui descendent à l'échelle des quartiers comme aires de diffusion. Quant aux projections à long terme, elles restent habituellement au niveau des RMR. Les projections démographiques semblent plus fiables à des échelles géographiques plus grandes. Pareillement, quant à l'échelle temporelle, plus on vise des projections dans un futur lointain, moins les résultats sont fiables.

L'ISQ utilise la méthode des composantes pour la prévision de la population et des ménages entre 2011 et 2036 que nous utiliserons lors de l'étape de la modélisation. Selon l'ISQ, la méthode des composantes pour l'élaboration des perspectives demeure fondamentalement la même que celle des exercices précédents (1976-2001, 1981-2006 et 1986-2046). En gros, les hypothèses de projection sont fondées sur l'histoire passée et les tendances récentes de la fécondité, de la mortalité et de la mobilité.

Dans l'approche démographique de prévision par composantes, les variables demeurent presque les mêmes que dans l'autre approche. Les composantes telles les taux de naissance ou de mortalité évoluent généralement d'une façon assez prévisible, c'est pourquoi ces paramètres demeurent presque les mêmes d'un exercice à l'autre. Comme le reconnaît l'ISQ dans son dernier bilan (p. 12), le seul paramètre qui rend les prévisions plus ou moins fiables demeure les mouvements entre les régions. Autrement dit, les erreurs de prévisions de population à long terme reposent essentiellement sur ce paramètre.

Dans la méthode de projection, les principales composantes sont projetées à l'aide de taux ou de probabilités et insérées dans un complexe matriciel qui est appliqué à une vectrice colonne contenant la population de départ. Le résultat de la multiplication matricielle donne un effectif de la population en fin d'année. Le système ajoute ensuite les entrants interprovinciaux, les immigrants internationaux et les Canadiens de retour, puis retranche les émigrants internationaux. Le modèle traite séparément les résidents non permanents présents au Québec à chaque année de projection.

$$P_{(t+i)} = L_{(t)} * P_{(t)} + V_{(t)}$$

Où $P_{(t+i)}$ représente la population au début de l'année $t+1$, $L_{(t)}$ la matrice généralisée de projection pour l'année t , $P_{(t)}$ la population au début de l'année t et $V_{(t)}$ les événements projetés en nombre absolu pour l'année t . Cette forme d'équation de la projection de la population est une adaptation

du modèle multirégional de Rogers (1975), avec une forme généralisée de Leslie (1948). Dans cette équation, la matrice généralisée de projection $L_{(t)}$ est constituée :

- d'une matrice diagonale donnant les probabilités de survie à l'âge x pour chaque région;
- de la matrice diagonale donnant les taux de fécondité féminins à l'âge x pour chaque région;
- de la matrice de mobilité donnant les probabilités de migrer à l'âge x , de chaque région vers chacune des autres (la matrice comprend la probabilité de sortie interprovinciale par attrition des probabilités de la diagonale);
- du scalaire donnant la portion des naissances féminines parmi toutes les naissances (0,485 pour toutes les régions et toutes les années);
- du vecteur colonne des populations régionales d'âge x au début de l'année t ;
- du vecteur colonne des populations régionales d'âge x à la fin du pas de l'année t , à l'exclusion des immigrants et émigrants internationaux, et des entrants interprovinciaux de l'année qui se termine.

Quant à la matrice de mobilité, elle prend la forme suivante :

MATRICE DE MOBILITÉ

$$M = \begin{bmatrix} 1 - e_{1.} - e_{1C} & e_{21} & \dots & e_{n1} \\ e_{12} & 1 - e_{2.} - e_{2C} & \dots & e_{n2} \\ e_{13} & e_{23} & \dots & e_{n3} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ e_{1n} & e_{2n} & \dots & 1 - e_{n.} - e_{nC} \end{bmatrix}$$

où e_{ij} est la probabilité de migrer de la région i vers la région j ;
 e_{iC} est la probabilité de migrer de la région i vers une autre province;
 $e_{i.}$ est la somme des probabilités de migrer de la région i vers une autre région.

Dans cette équation, la matrice de mobilité entre différentes régions constitue donc l'aspect le plus crucial en ce qui a trait à la prévision. En fait, les autres estimations par probabilités demeurent assez stables et prévisibles, hormis les mouvements entre régions et provinces qui créent essentiellement les différences ou erreurs dans les projections. À remarquer que les probabilités estimées par la matrice reposent sur le détail des données tendanciellles connues, qu'on projette dans le futur.

Annexe 2
Note descriptive de la
méthodologie de prévision des
emplois

Étude de faisabilité du tramway de Québec et Lévis - Lot 3 – Livrable 3.1

Note explicative de la méthodologie de prévision des emplois – 5 mai 2013

La méthode de prévision des emplois retenue dans le présent mandat consiste fondamentalement à estimer un rythme annuel de croissance des emplois de la RMR de Québec sur la base d'une comparaison du « dynamisme comparé » de cette RMR par rapport aux autres RMR de la province du Québec. Le dynamisme de la RMR est mesuré par une distance « géométrique » de la RMR par rapport à chacune des autres RMR au vu des paramètres retenus et de leur valeur anticipée par extrapolation des tendances passées. Une fois estimées les distances géométriques des RMR entre elles, une régression linéaire multiple sur les distances géométriques permet, à chaque nouvelle année de prévision, de calculer la croissance des emplois de la RMR.

Cette méthode s'appuie sur des données multiples de nature socio-économique qui ont été considérées pour projeter les emplois dans le futur. Ce n'est donc pas une approche qui est dérivée des projections de population active, basée sur les tendances de paramètres uniquement démographiques. La création des emplois est partiellement expliquée selon nous par des facteurs démographiques, mais elle dépend aussi des contextes socio-économiques variables à travers le temps. Le modèle introduit tient donc compte d'un ensemble de paramètres socio-économiques, placés dans un contexte d'interaction entre les régions de la province.

1 Variables retenues

En premier lieu, différentes variables explicatives sont retenues pour les prévisions. Dans le cas du scénario géométrique « fort », les variables retenues sont les suivantes :

1. Nombre total de logements existants;
2. Taux de propriétaires et de locataires;
3. Nombre de ventes totales de logements;
4. Prix moyen des logements;
5. Total des mises en chantiers;
6. Loyer moyen;
7. Revenus médian des ménages;
8. PIB (en M \$ constants);
9. Rémunération (salaire en M \$);
10. *Besoin en logement sociaux des ménages;*
11. *Logements achevés non écoulés;*
12. *Taux d'inoccupation des logements;*
13. *Taux hypothécaire (5 ans) ;*
14. Immigration internationale (dissociée entre entrées et sorties);
15. Immigration interprovinciale (dissociée entre entrées et sorties);
16. *Taux de chômage;*

D'un point de vue économétrique, ces variables sont pour la plupart partiellement redondantes. L'objectif du modèle n'est cependant pas d'expliquer le nombre d'emplois par ces variables, mais de prévoir une croissance annuelle sur la base de ces variables, qui peuvent dans ce cas se recouper partiellement. La robustesse de la prévision est d'autre part augmentée par un plus grand nombre de variables, un écart de prévision sur chaque variable étant de relativement moindre importance sur le résultat de la prévision globale.

Les variables en italique reflètent une attractivité négative de la région en cas d'augmentation de la variable. On a donc des variables à « attractivité positive » et d'autres à « attractivité négative ».

2 Projections des variables

La première modélisation consiste à projeter individuellement les variables économiques retenues, pour chaque RMR, par des techniques d'interpolation, de 2012 à 2041, sur la base des séries historiques colligées de 1990 à 2011. Ces techniques se servent uniquement des tendances passées relatives à chacune des variables. Ainsi, certaines variables peuvent avoir un comportement linéaire, périodique (changements à chaque 5 ans par exemple) ou cyclique (augmentation et diminutions régulières après certaines périodes). Par l'étude de ces tendances individuelles de chacune des variables, la technique d'interpolation la plus appropriée a été retenue (voir la section 2.2.2 du rapport préliminaire sur la description de ces techniques, selon des courbes linéaires, polynomiales de type Spline, Hermite, transformation de Fourier, etc.).

Il est à mentionner que certaines variables n'avaient pas de données disponibles pour quelques années passées. Une interpolation a alors été effectuée pour renseigner ces valeurs (ce fut toutefois rarement nécessaire). Également, certaines données étaient disponibles par périodes de 5 ans (Recensements). L'interpolation a été utilisée pour répartir les données à l'intérieur des périodes pour les années manquantes.

À l'issue de cette étape, on dispose des données passées et futures (1990 à 2041) des variables retenues, pour les 6 RMR. Les données brutes sur les variables ont été normalisées (par leur somme) pour les mettre sur une unité comparable (entre 0 et 1), à des fins de calculs de distances géométriques.

Il est important de noter que les projections de variables retenues ne correspondent pas forcément aux projections utilisées par ailleurs dans la prévision de population au niveau de la vérification des équilibres population / emploi (on fait référence ici au chômage et à l'immigration dans la RMR de Québec). Il était en effet complexe d'effectuer des itérations entre les deux exercices. Les écarts restent cependant à relativiser au vu du grand nombre de variables et de régions considérées dans la prévision.

3 Mesure des distances et régression linéaire multiple

Une fois les variables estimées et normalisées, il est possible de calculer les distances géométriques entre RMR. Les variables à « attractivité négative » (celles en italique

dans la liste de la partie 1.) sont regroupées à part. Les distances géométriques correspondent au principe de calcul suivant (exemple avec deux variables) :

$$d_{ij} = \sqrt{(\text{Revenu}_i - \text{Revenu}_j)^2 + (\text{PIB}_i - \text{PIB}_j)^2}$$

Si les deux régions comparées se ressemblaient en tous points, incluant ces deux variables, la distance totale serait nulle. Dans le cas contraire, cet indice suggère une dissimilarité, et par là, une explication de la force d'une région à créer, retenir ou attirer de l'emploi, ce qui est le principe du modèle.

Les distances géométriques sont calculées pour chaque RMR par rapport aux 5 autres, avec distinction des distances des variables à « attractivité négative » et à « attractivité positive ». Au final, on dispose de distances géométriques pour 6 régions, 51 années (1990 à 2041), 16 variables, et deux classes de distances (pour le seul scénario géométrique « fort » retenu). Il est à toute fin pratique impossible d'explicitier dans un rapport toutes les variables et distances calculées dans le modèle de programmation. Pour illustrer comment on parvient aux résultats, un exemple est cependant fourni à travers les trois tableaux joints.

Les distances entre 1990 et 2011 permettent, par régression linéaire multiple, d'estimer les coefficients multiplicateurs des distances, et donc de calculer la croissance d'emploi de 2012 au moyen des distances de 2012 (elles-mêmes issues des modélisations des variables retenues en partie 1).

Pour l'année 2013, la croissance 2012 qui vient d'être calculée est intégrée aux autres années antérieures et une nouvelle régression linéaire multiple est entreprise entre 1990 et 2012 inclusivement.

Tableau 1 : Données passées et futures des variables retenues pour la RMR de Québec

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Nb_logm	248 852	253 365	257 878	262 391	266 904	271 417	275 930	279 764	283 600	287 435	291 271	295 105
Tx_prop	53	54	54	54	54	55	55	55	55	55	55	56
Nb_ventes	4 146	3 892	4 791	4 836	5 017	4 679	5 473	6 427	6 363	6 570	7 311	8 204
Prix_logm	81 462	84 505	84 095	85 250	86 143	83 800	84 994	84 051	85 883	88 091	90 079	93 354
Nb_const	5 972	6 523	6 300	4 699	4 677	2 405	2 208	2 233	1 845	1 814	2 275	2 555
Loy_moy	444	467	467	467	463	472	469	472	476	481	486	506
Rev_meng	41 700	43 800	38 600	39 700	37 900	41 700	39 800	41 400	40 100	43 700	43 000	42 400
PIB	12 096	12 196	13 196	14 296	15 296	17 396	17 406	17 407	17 846	18 894	20 066	21 147
Remuner	9 448	9 568	9 688	9 808	9 928	10 048	10 168	10 288	10 604	11 155	12 086	12 724
Besoin_logm	31 881	32 925	32 971	33 016	35 462	37 907	39 970	36 134	36 099	36 063	34 917	34 590
Logm_n_ecoules	1 121	1 040	1 283	1 091	1 061	749	539	459	328	278	169	115
Tx_inoc_logm	6	6	6	6	7	6	7	7	5	3	2	1
Tx_hypot	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Immig_Interm_E	1 737	1 683	1 628	1 573	1 518	1 463	1 408	1 369	1 432	1 497	1 362	1 692
Immig_Interm_S	416	650	660	394	561	504	527	578	349	803	600	461
Immig_prov_E	1 474	1 434	1 574	1 404	1 374	1 341	1 641	1 363	1 337	1 444	1 504	1 671
Immig_prov_S	2 482	2 474	2 436	2 418	2 390	2 372	2 364	2 352	2 044	2 332	2 164	2 077
Tx_chom	8	10	11	11	11	11	11	11	9	8	8	8

Données projetées par différentes méthodes d'interpolation

Données observées

L'augmentation de la valeur des variables en jaune est supposée de se refléter négativement sur le poids d'attraction d'une région.

L'augmentation de la valeur de ces variables se reflète positivement sur l'attraction d'une région.

Tableau 1 : Données passées et futures des variables retenues pour la RMR de Québec

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nb_logm	299 415	303 723	308 033	312 341	316 650	320 958	325 267	329 575	333 883	338 192	342 501	346 809
Tx_prop	56	57	57	58	59	59	60	61	62	63	63	64
Nb_ventes	7 714	6 811	6 778	7 525	7 490	7 955	7 838	7 964	7 083	7 500	7 300	7 761
Prix_logm	107 721	126 292	139 901	152 853	162 764	181 184	197 450	212 198	237 240	256 000	270 000	278 548
Nb_const	4 282	5 599	6 186	5 835	5 176	5 284	5 457	5 513	5 624	5 835	6 046	6 257
Loy_moy	520	537	561	579	599	600	608	631	633	635	637	639
Rev_meng	47 400	45 400	46 000	44 900	44 900	44 900	50 200	51 300	52 400	53 500	53 550	53 491
PIB	22 143	23 929	24 606	25 810	27 453	29 592	30 599	31 301	32 268	33 757	33 807	33 751
Remuner	13 363	14 201	14 737	15 302	15 989	16 948	17 814	18 207	18 789	19 189	19 239	19 789
Besoin_logm	34 282	32 973	31 665	30 356	28 695	28 385	28 076	27 766	27 456	27 147	26 837	26 527
Logm_n_ecoules	106	348	356	545	738	554	778	849	860	870	880	890
Tx_inoc_logm	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2
Tx_hypot	7	7	7	7	7	7	7	6	6	5	5	5
Immig_Intern_E	1 081	2 010	2 237	2 222	1 900	2 268	2 356	2 846	2 979	3 279	3 579	3 879
Immig_Intern_S	414	474	386	443	278	473	597	453	454	457	460	492
Immig_prov_E	1 611	1 576	1 475	1 405	1 407	1 469	1 498	1 483	1 887	2 087	2 287	2 487
Immig_prov_S	1 807	1 679	2 029	2 212	2 372	2 151	1 819	1 670	2 065	2 365	2 665	2 565
Tx_chom	6	7	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5

Tableau 1 : Données passées et futures des variables retenues pour la RMR de Québec

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Nb_logm	351 117	355 425	359 733	364 041	368 348	372 656	376 963	381 270	385 576	389 883	394 189	398 495
Tx_prop	65	66	67	67	68	69	70	70	71	72	73	74
Nb_ventes	7 561	7 900	7 701	8 100	8 501	8 200	8 523	8 887	8 872	9 731	9 052	9 871
Prix_logm	285 548	292 548	299 548	306 548	313 548	320 548	327 548	334 547	341 547	348 547	355 547	362 547
Nb_const	6 468	6 679	6 890	7 101	7 312	7 523	7 734	7 945	8 156	8 367	8 578	8 789
Loy_moy	641	643	645	647	649	651	653	655	657	659	661	663
Rev_meng	55 298	54 943	55 402	54 648	56 654	58 396	57 846	58 978	59 767	59 187	60 211	61 813
PIB	33 668	34 240	35 747	35 870	36 188	36 584	37 736	37 926	38 233	39 040	40 525	41 670
Remuner	19 839	20 989	21 939	22 389	23 039	24 611	24 961	25 811	26 361	26 721	27 066	28 011
Besoin_logm	26 217	25 908	25 598	25 288	24 979	24 669	24 359	24 050	23 740	23 430	23 120	22 811
Logm_n_ecoules	900	910	920	930	940	950	960	970	980	990	1 000	1 010
Tx_inoc_logm	3	3	4	3	4	4	5	5	5	7	7	7
Tx_hypot	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
Immig_Intern_E	4 179	4 279	4 479	4 579	4 873	5 079	5 279	5 476	5 675	5 700	5 725	5 750
Immig_Intern_S	524	556	588	620	652	684	716	748	780	812	844	833
Immig_prov_E	2 437	2 387	2 337	2 287	2 237	2 257	2 277	2 297	2 317	2 337	2 357	2 377
Immig_prov_S	2 465	2 365	2 265	2 165	2 065	1 965	1 865	1 765	1 665	1 565	1 465	1 365
Tx_chom	5	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7

Tableau 1 : Données passées et futures des variables retenues pour la RMR de Québec

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Nb_logm	402 801	407 107	411 412	415 718	420 023	424 328	428 632	432 937	437 241	441 545	445 849	450 153
Tx_prop	74	75	76	77	78	78	79	80	81	82	82	83
Nb_ventes	10 871	11 171	11 071	11 371	11 271	11 571	11 871	12 171	12 470	12 770	12 670	12 970
Prix_logm	369 547	376 547	383 547	390 546	397 546	404 546	411 546	418 546	425 546	432 546	439 546	446 545
Nb_const	9 000	8 711	8 422	8 333	8 244	8 055	7 866	7 844	7 688	7 399	8 110	8 321
Loy_moy	665	667	669	671	673	675	677	679	681	683	685	687
Rev_meng	62 967	61 648	61 603	63 483	62 585	64 109	65 972	64 683	66 050	67 100	68 859	68 352
PIB	41 755	42 861	42 816	43 256	44 393	46 700	46 944	49 764	49 960	50 892	51 778	51 938
Remuner	28 195	28 561	28 516	30 241	31 376	31 981	32 386	33 211	34 916	35 201	36 206	37 961
Besoin_logm	22 501	22 191	21 882	21 572	21 262	20 953	20 643	20 333	20 023	19 714	19 404	19 094
Logm_n_ecoules	1 020	1 030	1 040	1 050	1 060	1 070	1 080	1 090	1 100	1 110	1 120	1 130
Tx_inoc_logm	8	8	8	9	9	10	10	10	10	10	11	11
Tx_hypot	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
Immig_Interm_E	5 775	5 800	5 825	5 850	5 875	5 900	5 925	5 950	5 975	6 000	6 025	6 050
Immig_Interm_S	822	811	800	789	778	767	756	745	734	750	766	782
Immig_prov_E	2 397	2 417	2 372	2 327	2 282	2 237	2 192	2 147	2 102	2 136	2 170	2 204
Immig_prov_S	1 425	1 485	1 545	1 605	1 665	1 725	1 785	1 845	1 905	1 965	2 025	1 970
Tx_chom	8	8	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12

Tableau 1 : Données passées et futures des variables retenues pour la RMR de Québec

	2038	2039	2040	2041
Nb_logm	454 456	458 760	463 063	467 366 (spline)
Tx_prop	84	85	85	86 (spline)
Nb_ventes	13 070	13 370	13 670	13 970 (spline)
Prix_logm	453 545	460 545	467 545	474 545 (Hermite)
Nb_const	8 532	8 743	8 954	9 165 (Fourrier)
Loy_moy	689	691	693	695 (Hermite)
Rev_meng	69 607	71 648	70 502	72 196 (spline)
PIB	52 293	53 961	54 261	54 314 (spline)
Remuner	38 961	38 991	40 261	41 081 (spline)
Besoin_logm	18 785	18 475	18 165	17 856 (Fourrier)
Logm_n_ecoules	1 140	1 150	1 160	1 170 (Fourrier)
Tx_inoc_logm	12	12	13	14 (spline)
Tx_hypot	7	7	7	7 (Hermite)
Immig_Intern_E	6 075	6 100	6 125	6 150 (Fourrier)
Immig_Intern_S	798	814	830	846 (Hermite)
Immig_prov_E	2 238	2 272	2 306	2 340 (Hermite)
Immig_prov_S	1 915	1 860	1 805	1 750 (Hermite)
Tx_chom	11	11	11	11 (Fourrier)

Tableau 2 : Régression linéaire multiple sur la RMR de Québec : exemple de résultats pour l'année 2012

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.8082853
R Square	0.6533251
Adjusted R Square	0.3381661
Standard Error	7126.9392
Observations	22

Test de R² de 80 %. Par rapport à un taux idéal de 100%, cette valeur est acceptable compte tenu de la complexité du modèle (multiples variables socio-économiques au niveau macro qui déterminent les distances géométriques faisant l'objet de la régression linéaire multiple).

Il est à rappeler que cette régression est le résultat d'une année seulement , soit 2012. Pour les années à venir, l'estimation tend à devenir plus robuste à cause du nombre d'années ajoutées à chaque étape dans le calcul de régression.

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	10	1 052 945 020	105 294 502	2,07	0,12
Residual	11	558 725 889	50 793 263		
Total	21	1 611 670 909			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	235 756	317 305	0,74	0,473
Montréal+	-63 761	128 589	-0,50	0,630
Gatineau+	-686 685	311 883	-2,20	0,050
Trois-Rivières+	-656 093	552 332	-1,19	0,260
Sherbrooke+	-253 542	270 004	-0,94	0,368
Saguenay+	1 104 784	538 570	2,05	0,065
Montréal-	-3 483	70 442	-0,05	0,961
Gatineau-	124 898	93 998	1,33	0,211
Trois-Rivières-	-100 490	62 829	-1,60	0,138
Sherbrooke-	156 640	122 699	1,28	0,228
Saguenay-	-57 819	34 622	-1,67	0,123

La performance du modèle peut être évaluée par d'autres tests ou évaluations comme :

- l'amplitude des coefficients. On en déduit l'influence des régions mais il reste difficile de les interpréter vu le caractère "composite" des distances géométriques (qui incluent plusieurs variables)
- d'autres tests statistiques tels que t Stat ou P-Value, qui indiquent la performance de chacune des distances géométriques, qui sont ici les variables de la régression. Certaines distances "passent le test" à certaines années, d'autres le passent à d'autres années. On ne doit pas s'attendre dans une telle modélisation à une performance de toutes les variables à toutes les années où une régression est effectuée.
- d'autres tests, non apparents sur cette feuille, qui démontrent que l'on n'est pas confronté à des problèmes de "colinéarité des variables - distances", ce qui signifie que chacune de ces distances prend sa part de l'explication de la croissance d'emploi.

Tableau 3 : Estimation de la croissance d'emploi 2012 sur la RMR de Québec

Année	Total emplois	CROIS_EMPL	Distances géométriques (*)									
			Montréal +	Gatineau +	Trois-Rivières +	Sherbrooke +	Saguenay +	Montréal	Gatineau	Trois-Rivières -	Sherbrooke	Saguenay
1990	315 700	14 000	1,440	0,294	0,319	0,334	0,343	-1,404	-0,154	-0,192	-0,195	-0,180
1991	314 500	-1 200	1,450	0,291	0,327	0,337	0,341	-1,359	-0,153	-0,192	-0,206	-0,189
1992	305 600	-8 900	1,449	0,312	0,357	0,359	0,367	-1,325	-0,195	-0,225	-0,230	-0,224
1993	301 400	-4 200	1,477	0,289	0,322	0,321	0,333	-1,358	-0,179	-0,218	-0,214	-0,225
1994	312 700	11 300	1,492	0,291	0,319	0,307	0,331	-1,316	-0,190	-0,232	-0,230	-0,238
1995	304 900	-7 800	1,508	0,292	0,314	0,303	0,322	-1,335	-0,188	-0,218	-0,212	-0,231
1996	313 400	8 500	1,545	0,262	0,297	0,279	0,300	-1,338	-0,179	-0,214	-0,212	-0,234
1997	307 700	-5 700	1,593	0,258	0,282	0,266	0,276	-1,320	-0,164	-0,212	-0,208	-0,234
1998	325 100	17 400	1,625	0,236	0,270	0,259	0,267	-1,327	-0,139	-0,194	-0,183	-0,198
1999	321 700	-3 400	1,661	0,238	0,266	0,250	0,260	-1,249	-0,158	-0,243	-0,241	-0,215
2000	327 900	6 200	1,648	0,249	0,274	0,257	0,268	-1,347	-0,139	-0,306	-0,220	-0,219
2001	341 200	13 300	1,640	0,256	0,278	0,258	0,272	-1,340	-0,131	-0,334	-0,187	-0,321
2002	362 800	21 600	1,634	0,264	0,285	0,265	0,279	-1,380	-0,162	-0,303	-0,203	-0,451
2003	361 200	-1 600	1,606	0,282	0,295	0,268	0,291	-1,305	-0,209	-0,243	-0,206	-0,510
2004	364 700	3 500	1,617	0,277	0,288	0,260	0,290	-1,388	-0,152	-0,194	-0,161	-0,399
2005	377 200	12 500	1,611	0,267	0,300	0,275	0,299	-1,360	-0,176	-0,194	-0,164	-0,305
2006	375 600	-1 600	1,612	0,253	0,289	0,264	0,289	-1,398	-0,228	-0,182	-0,172	-0,256
2007	385 600	10 000	1,599	0,263	0,288	0,263	0,290	-1,397	-0,169	-0,166	-0,163	-0,222
2008	393 800	8 200	1,575	0,248	0,298	0,267	0,294	-1,365	-0,179	-0,208	-0,257	-0,221
2009	395 100	1 300	1,564	0,249	0,314	0,277	0,313	-1,337	-0,172	-0,238	-0,286	-0,208
2010	410 200	15 100	1,578	0,250	0,311	0,274	0,316	-1,328	-0,178	-0,274	-0,289	-0,205
2011	419 700	9 500	1,557	0,267	0,324	0,284	0,326	-1,334	-0,170	-0,283	-0,275	-0,184
2012		?	1,570	0,279	0,327	0,287	0,327	-1,338	-0,143	-0,254	-0,219	-0,168
Coefficients de régression multiple			-63 761,25	-686 684,98	-656 092,84	-253 541,51	1 104 783,73	-3 482,93	124 898,49	-100 490,15	156 639,92	-57 819,18
Croissance emplois 2012			-100 076,77	-191 595,27	-214 596,79	-72 862,90	361 495,61	4 658,73	-17 801,69	25 531,82	-34 318,39	9 695,67

* : les signes "+" et "-" indiquent si les distances géométriques sont relatives à des variables d'« attractivité positive » ou d'« attractivité négative »

Note importante :
Le total des emplois, dont sont issues les croissances faisant l'objet des prévisions futures, est bien conforme à la série publiée par Statistique Canada dans son Enquête sur la population active (EPA).
Les erreurs qui se sont glissées dans les tableaux du rapport préliminaire et dans l'annexe de la note explicative de l'équilibre population - emploi du 11 avril 2013 sont sans conséquences sur la modélisation et donc la prévision d'emploi du modèle.

Annexe 3
Prévisions de population
(4 scénarios)

ANNEXE 3
RÉSULTATS - SCÉNARIO FORT, PROJECTION DE LA POPULATION, RMR-QUÉBEC, 2012-2041

ANNÉES	Mod. d'interpolation	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90+	Mod. géométrique
2011	765 561	39 650	34 024	34 632	43 012	49 152	57 483	57 456	49 019	48 784	58 676	60 666	57 557	51 348	41 496	28 522	22 060	16 044	10 194	5 786	765 561
2012	773 147	40 627	35 252	34 154	41 971	50 379	55 612	58 802	50 869	47 924	56 826	60 370	58 822	51 877	43 467	30 710	22 039	16 786	10 336	6 324	779 001
2013	780 848	41 643	36 805	33 962	40 624	51 514	54 237	59 401	52 571	47 863	54 513	60 192	59 734	52 894	44 842	33 048	22 268	17 383	10 588	6 766	787 052
2014	788 609	42 621	38 499	34 009	39 288	51 845	53 405	59 586	54 519	48 184	52 030	60 090	59 902	54 061	46 413	35 172	23 170	17 716	10 917	7 182	795 434
2015	796 338	43 809	39 914	34 240	38 315	51 357	52 997	59 268	56 592	48 761	50 002	59 798	59 779	55 231	47 856	37 215	24 191	18 134	11 312	7 567	803 859
2016	803 934	45 067	40 799	35 140	37 274	50 358	53 553	58 195	58 503	49 699	48 931	58 538	59 770	55 961	49 253	38 999	25 698	18 506	11 767	7 923	813 398
2017	811 347	45 805	41 725	36 344	36 739	49 050	54 738	56 591	59 730	51 496	48 060	56 667	59 510	57 234	49 820	40 921	27 708	18 557	12 372	8 280	821 613
2018	818 548	46 296	42 682	37 867	36 506	47 494	55 668	55 462	60 247	53 177	47 965	54 327	59 366	58 168	50 844	42 290	29 864	18 831	12 856	8 638	829 469
2019	825 533	46 558	43 606	39 534	36 538	45 962	55 775	54 812	60 375	55 065	48 258	51 840	59 281	58 392	52 013	43 838	31 842	19 653	13 136	9 055	835 669
2020	832 309	46 594	44 740	40 936	36 738	44 758	55 089	54 598	60 037	57 070	48 810	49 810	58 986	58 333	53 206	45 247	33 773	20 595	13 498	9 491	841 753
2021	838 906	46 493	45 956	41 827	37 599	43 554	53 925	55 223	59 010	58 931	49 729	48 733	57 732	58 384	53 966	46 627	35 471	21 953	13 849	9 944	848 052
2022	845 322	46 325	46 710	42 713	38 790	42 877	52 480	56 371	57 545	60 098	51 491	47 871	55 876	58 172	55 258	47 235	37 310	23 733	13 968	10 499	854 762
2023	851 573	46 110	47 218	43 638	40 304	42 550	50 835	57 243	56 546	60 581	53 163	47 763	53 547	58 066	56 224	48 268	38 645	25 635	14 253	10 984	858 451
2024	857 659	45 860	47 500	44 526	41 976	42 543	49 214	57 310	56 014	60 699	55 020	48 041	51 103	58 008	56 514	49 446	40 144	27 411	14 960	11 370	864 318
2025	863 556	45 548	47 563	45 628	43 422	42 692	47 939	56 624	55 909	60 364	56 988	48 590	49 113	57 729	56 523	50 648	41 517	29 164	15 764	11 831	869 598
2026	869 258	45 196	47 486	46 825	44 360	43 494	46 712	55 457	56 583	59 382	58 825	49 501	48 037	56 504	56 654	51 455	42 861	30 731	16 889	12 306	875 158
2027	874 742	44 775	47 333	47 583	45 248	44 707	46 002	54 037	57 738	58 012	59 957	51 234	47 207	54 684	56 495	52 751	43 507	32 431	18 341	12 701	880 069
2028	880 034	44 330	47 141	48 114	46 166	46 241	45 651	52 433	58 604	57 096	60 414	52 889	47 100	52 398	56 443	53 733	44 540	33 700	19 879	13 165	884 797
2029	885 147	43 879	46 896	48 405	47 028	47 961	45 641	50 841	58 677	56 643	60 534	54 723	47 370	50 015	56 422	54 088	45 715	35 116	21 351	13 839	889 351
2030	890 088	43 441	46 599	48 487	48 122	49 493	45 763	49 579	58 003	56 615	60 202	56 659	47 912	48 072	56 173	54 179	46 927	36 407	22 814	14 640	892 958
2031	894 866	43 056	46 260	48 423	49 312	50 542	46 517	48 383	56 854	57 330	59 263	58 466	48 811	47 025	54 991	54 373	47 769	37 681	24 145	15 665	898 107
2032	899 494	42 764	45 850	48 288	50 109	51 454	47 748	47 676	55 453	58 490	57 951	59 571	50 513	46 230	53 241	54 281	49 058	38 364	25 600	16 853	902 244
2033	903 979	42 569	45 416	48 096	50 669	52 370	49 282	47 345	53 878	59 359	57 106	60 013	52 151	46 136	51 023	54 289	50 051	39 382	26 717	18 127	908 994
2034	908 343	42 504	44 973	47 860	50 989	53 207	50 998	47 362	52 323	59 433	56 700	60 130	53 956	46 406	48 724	54 314	50 479	40 533	27 954	19 498	914 185
2035	912 615	42 571	44 553	47 573	51 083	54 280	52 527	47 467	51 072	58 767	56 727	59 806	55 853	46 951	46 857	54 110	50 648	41 741	29 094	20 935	918 260
2036	916 824	42 769	44 181	47 229	51 027	55 459	53 582	48 180	49 898	57 629	57 467	58 901	57 629	47 839	45 853	52 992	50 921	42 611	30 238	22 419	922 183
2037	920 970	42 798	43 895	47 337	51 436	56 115	54 515	48 592	49 332	56 565	58 468	58 730	58 911	48 950	45 691	52 774	50 885	42 598	30 427	22 945	925 802
2038	925 050	42 975	43 712	47 347	51 643	56 595	55 408	49 360	48 990	56 059	59 076	58 598	59 809	49 787	45 704	52 574	50 809	42 567	30 519	23 499	929 596
2039	929 065	43 049	43 546	47 324	51 903	56 952	56 113	50 264	48 816	55 875	59 726	58 559	60 221	50 666	45 734	52 395	50 797	42 632	30 602	23 861	933 055
2040	933 011	43 126	43 424	47 349	52 175	57 176	56 529	50 967	48 492	55 746	60 151	58 531	60 390	51 405	46 405	52 268	50 762	42 629	30 705	24 743	938 471
2041	936 889	43 328	43 427	47 561	52 035	57 372	56 722	51 808	48 587	55 778	60 532	58 069	60 535	52 072	46 714	52 292	50 844	42 820	30 877	25 499	941 162

Source : ISQ - scénario E (inférieur à 2036), puis extrapolation Unsal Ordilek

ANNEXE 3

RÉSULTATS - SCÉNARIO FAIBLE, PROJECTION DE LA POPULATION, RMR-QUÉBEC, 2012-2041

ANNÉES	Mod. d'interpolation	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90+	Mod. géométrique
2011	765 561	39 650	34 024	34 632	43 012	49 152	57 483	57 456	49 019	48 784	58 676	60 666	57 557	51 348	41 496	28 522	22 060	16 044	10 194	5 786	765 561
2012	772 950	40 565	35 252	34 151	41 971	50 377	55 614	58 803	50 868	47 925	56 828	60 367	58 823	51 875	43 462	30 705	22 029	16 764	10 297	6 274	778 685
2013	780 065	41 310	36 793	33 950	40 613	51 498	54 204	59 370	52 552	47 853	54 507	60 188	59 734	52 892	44 833	33 033	22 242	17 337	10 502	6 654	786 142
2014	786 845	41 802	38 456	33 976	39 258	51 798	53 316	59 494	54 452	48 153	52 009	60 082	59 896	54 053	46 401	35 149	23 124	17 633	10 795	6 998	793 547
2015	793 321	42 304	39 839	34 183	38 262	51 275	52 840	59 099	56 470	48 698	49 969	59 776	59 767	55 221	47 835	37 185	24 133	18 019	11 141	7 305	800 753
2016	799 493	42 772	40 684	35 050	37 198	50 244	53 331	57 934	58 311	49 599	48 786	58 508	59 753	55 943	49 226	38 961	25 624	18 362	11 549	7 568	808 919
2017	805 453	42 771	41 507	36 220	36 635	48 910	54 452	56 242	59 461	51 349	47 986	56 621	59 487	57 211	49 791	40 870	27 616	18 394	12 102	7 823	815 720
2018	811 177	42 718	42 171	37 705	36 376	47 328	55 338	55 024	59 898	52 973	47 867	54 267	59 328	58 139	50 804	42 226	29 751	18 641	12 531	8 092	822 094
2019	816 668	42 629	42 605	39 335	36 381	45 767	55 395	54 297	59 946	54 805	48 131	51 758	59 235	58 356	51 971	43 760	31 712	19 434	12 762	8 389	826 792
2020	821 924	42 511	43 055	40 699	36 549	44 543	54 670	54 006	59 523	56 747	48 646	49 713	58 923	58 292	53 149	45 165	33 615	20 343	13 069	8 706	831 326
2021	826 983	42 357	43 487	41 549	37 374	43 310	53 466	54 560	58 406	58 538	49 529	48 613	57 657	58 339	53 914	46 534	35 293	21 658	13 364	9 035	836 052
2022	831 834	42 151	43 501	42 338	38 534	42 613	51 997	55 645	56 849	59 626	51 242	47 731	55 783	58 115	55 199	47 133	37 102	23 391	13 437	9 447	841 227
2023	836 498	41 906	43 468	42 965	40 012	42 251	50 322	56 461	55 758	60 022	52 860	47 599	53 436	58 002	56 153	48 152	38 429	25 238	13 682	9 782	843 342
2024	840 980	41 619	43 397	43 365	41 645	42 215	48 677	56 483	55 142	60 058	54 657	47 845	50 977	57 930	56 433	49 320	39 897	26 967	14 323	10 030	847 628
2025	845 250	41 289	43 305	43 785	43 048	42 323	47 373	55 748	54 950	59 631	56 561	48 357	48 968	57 640	56 440	50 515	41 251	28 663	15 060	10 343	851 264
2026	849 308	40 921	43 164	44 197	43 945	43 095	46 120	54 552	55 548	58 565	58 321	49 226	47 878	56 394	56 560	51 311	42 572	30 174	16 098	10 667	855 175
2027	853 120	40 490	42 975	44 222	44 736	44 273	45 377	53 095	56 637	57 093	59 377	50 916	47 027	54 568	56 386	52 594	43 204	31 812	17 440	10 898	858 409
2028	856 713	40 046	42 747	44 197	45 355	45 767	45 001	51 461	57 446	56 088	59 751	52 517	46 896	52 263	56 329	53 560	44 207	33 031	18 864	11 187	861 407
2029	860 092	39 590	42 471	44 144	45 722	47 449	44 958	49 848	57 467	55 542	59 780	54 283	47 134	49 861	56 285	53 909	45 365	34 392	20 204	11 688	864 206
2030	863 271	39 160	42 149	44 061	46 112	48 940	45 036	48 558	56 750	55 428	59 360	56 156	47 641	47 906	56 027	53 988	46 556	35 630	21 542	12 271	866 051
2031	866 245	38 768	41 790	43 938	46 499	49 941	45 756	47 329	55 566	56 064	58 323	57 888	48 499	46 834	54 835	54 166	47 381	36 856	22 753	13 059	869 406
2032	869 016	38 463	41 374	43 760	46 526	50 743	46 948	46 597	54 132	57 157	56 921	58 911	50 156	46 021	53 070	54 063	48 643	37 494	24 075	13 962	871 692
2033	871 599	38 253	40 931	43 534	46 514	51 337	48 435	46 234	52 527	57 966	55 976	59 269	51 737	45 902	50 839	54 063	49 612	38 459	25 081	14 930	876 563
2034	874 002	38 151	40 489	43 261	46 464	51 642	50 107	46 202	50 945	57 991	55 479	59 296	53 476	46 141	48 521	54 071	50 019	39 573	26 199	15 975	879 777
2035	876 259	38 161	40 062	42 948	46 396	51 957	51 588	46 274	49 668	57 282	55 425	58 884	55 306	46 647	46 642	53 857	50 174	40 727	27 212	17 049	881 842
2036	878 394	38 289	39 689	42 588	46 276	52 259	52 593	46 943	48 463	56 105	56 083	57 878	57 011	47 502	45 623	52 723	50 430	41 559	28 232	18 138	883 681
2037	880 379	38 848	41 436	43 997	47 097	51 883	48 953	47 171	53 586	58 517	56 973	60 151	52 169	46 610	51 873	54 179	49 445	38 104	24 773	14 612	886 153
2038	882 231	38 249	41 102	43 914	46 789	51 902	49 368	45 838	51 643	58 602	55 653	59 331	52 996	46 005	49 768	55 563	51 606	40 709	26 854	16 341	887 723
2039	883 931	39 033	40 632	43 388	47 185	52 588	52 422	47 992	51 386	58 427	56 784	60 726	55 509	47 614	48 104	53 132	48 758	38 779	25 725	15 745	889 868
2040	885 464	37 858	40 388	43 477	46 427	52 181	51 053	45 034	48 944	57 330	54 937	57 860	55 614	46 234	46 511	56 107	53 282	43 865	29 534	18 828	889 876
2041	886 818	39 597	39 927	42 619	47 168	53 295	55 016	49 930	49 820	56 605	58 244	59 949	58 832	49 540	46 190	50 403	47 594	38 887	26 372	16 830	890 052

Source : ISQ - scénario A (<2036), puis extrapolation Unsal Ozdilek

ANNEXE 3 : évolution de la population

SCÉNARIO FAIBLE

SCÉNARIO FORT

<i>Années</i>	<i>Interp. Faible</i>	<i>Géom. Faible</i>	<i>Interp. Fort</i>	<i>Géom. Fort</i>
1990	651 122	651 122	651 122	651 122
1991	660 734	660 734	660 734	660 734
1992	667 081	667 081	667 081	667 081
1993	674 637	674 637	674 637	674 637
1994	679 255	679 255	679 255	679 255
1995	680 716	680 716	680 716	680 716
1996	687 726	687 726	687 726	687 726
1997	689 763	689 763	689 763	689 763
1998	691 482	691 482	691 482	691 482
1999	693 953	693 953	693 953	693 953
2000	697 027	697 027	697 027	697 027
2001	701 291	701 291	701 291	701 291
2002	705 894	705 894	705 894	705 894
2003	709 608	709 608	709 608	709 608
2004	715 073	715 073	715 073	715 073
2005	718 478	718 478	718 478	718 478
2006	724 320	724 320	724 320	724 320
2007	730 810	730 810	730 810	730 810
2008	737 616	737 616	737 616	737 616
2009	744 543	744 543	744 543	744 543
2010	752 047	752 047	752 047	752 047
2011	765 561	765 561	765 561	765 561
2012	772 950	778 685	773 147	779 001
2013	780 065	786 142	780 848	787 052
2014	786 845	793 547	788 609	795 434
2015	793 321	800 753	796 338	803 859
2016	799 493	808 919	803 934	813 398
2017	805 453	815 720	811 347	821 613
2018	811 177	822 094	818 548	829 469
2019	816 668	826 792	825 533	835 669
2020	821 924	831 326	832 309	841 753
2021	826 983	836 052	838 906	848 052
2022	831 834	841 227	845 322	854 762
2023	836 498	843 342	851 573	858 451
2024	840 980	847 628	857 659	864 318
2025	845 250	851 264	863 556	869 598
2026	849 308	855 175	869 258	875 158
2027	853 120	858 409	874 742	880 069
2028	856 713	861 407	880 034	884 797
2029	860 092	864 206	885 147	889 351
2030	863 271	866 051	890 088	892 958
2031	866 245	869 406	894 866	898 107
2032	869 016	871 692	899 494	902 244
2033	871 599	876 563	903 979	908 994
2034	874 002	879 777	908 343	914 185
2035	876 259	881 842	912 615	918 260
2036	878 384	883 681	916 824	922 183
2037	880 379	886 153	920 970	925 802
2038	882 231	887 723	925 050	929 596
2039	883 931	889 868	929 065	933 055
2040	885 464	889 876	933 011	938 471
2041	886 818	890 052	936 889	941 162

Annexe 4
Prévisions d'emplois
(4 scénarios)

ANNEXE 4

RÉSULTATS - SCÉNARIO FORT, PROJECTION DES EMPLOIS, RMR-QUÉBEC, 2012-2041

	Mod. d'interpolation					Mod. géométrique
ANNÉES	Total	Industriel	Institutionnel	Commercial		Total
2011	419 866	73 729	89 535	256 601		419 866
2012	420 406	75 439	87 757	257 209		425 806
2013	424 978	78 223	88 571	258 184		431 296
2014	430 077	77 449	85 417	267 211		438 704
2015	434 283	77 420	82 704	274 159		441 416
2016	436 934	78 355	81 185	277 395		443 359
2017	438 485	78 781	79 862	279 842		444 679
2018	440 258	79 729	78 059	282 470		446 830
2019	442 279	81 153	79 819	281 307		445 813
2020	443 542	84 049	80 087	279 406		444 475
2021	444 257	87 279	79 654	277 324		442 134
2022	445 473	89 375	79 430	276 669		446 207
2023	448 262	89 414	80 050	278 798		451 203
2024	452 713	87 531	81 655	283 527		457 063
2025	457 215	84 849	83 707	288 659		460 749
2026	460 729	83 080	85 543	292 106		464 044
2027	463 631	83 466	87 031	293 134		465 318
2028	467 028	86 151	88 828	292 049		468 797
2029	467 668	89 445	91 106	287 117		467 615
2030	468 887	92 258	94 721	281 908		466 127
2031	470 451	92 871	98 619	278 961		467 355
2032	473 849	90 630	101 409	281 811		469 870
2033	475 916	85 223	101 410	289 283		471 127
2034	476 390	78 442	99 370	298 577		469 830
2035	476 293	73 417	97 886	304 990		469 909
2036	477 584	72 765	99 247	305 573		471 014
2037	481 121	76 348	102 898	301 875		472 940
2038	485 520	81 540	105 748	298 232		477 250
2039	488 619	85 520	104 728	298 371		480 104
2040	490 015	86 981	98 833	304 201		479 837
2041	491 352	83 760	95 006	312 585		479 033

ANNEXE 4

RÉSULTAT S- SCÉNARIO FAIBLE, PROJECTION DES EMPLOIS, RMR-QUÉBEC, 2012-2041

	Mod. d'interpolation				Mod. géométrique
ANNÉES	Total	Industriel	Institutionnel	Commercial	Total
2011	419 866	73 729	89 535	256 601	419 866
2012	420 289	75 419	87 733	257 138	425 623
2013	424 517	78 138	88 475	257 904	430 767
2014	429 042	77 263	85 212	266 568	437 601
2015	432 521	77 106	82 368	273 046	439 598
2016	434 351	77 892	80 705	275 755	440 743
2017	435 071	78 168	79 241	277 663	441 245
2018	436 004	78 959	77 304	279 741	442 555
2019	437 183	80 218	78 899	278 065	440 688
2020	437 599	82 922	79 014	275 663	438 488
2021	437 459	85 944	78 435	273 081	435 276
2022	437 804	87 836	78 062	271 905	438 486
2023	439 705	87 707	78 522	273 477	442 601
2024	443 255	85 702	79 949	277 604	447 566
2025	446 840	82 923	81 808	282 109	450 324
2026	449 424	81 041	83 444	284 939	452 683
2027	451 374	81 259	84 730	285 385	453 003
2028	453 801	83 711	86 312	283 777	455 500
2029	453 548	86 744	88 355	278 448	453 413
2030	453 864	89 302	91 686	272 876	451 015
2031	454 493	89 721	95 274	269 498	451 312
2032	456 850	87 379	97 771	271 700	452 783
2033	457 848	81 988	97 560	278 300	452 981
2034	457 220	75 286	95 372	286 562	450 573
2035	455 990	70 288	93 713	291 989	449 526
2036	456 110	69 493	94 784	291 833	449 459
2037	458 437	72 748	98 047	287 642	450 177
2038	461 581	77 520	100 534	283 527	453 236
2039	463 375	81 101	99 318	282 956	454 787
2040	463 412	82 258	93 468	287 686	453 162
2041	463 426	79 000	89 607	294 820	451 039

ANNEXE 4 : évolution des emplois

<i>Années</i>	SCÉNARIO FAIBLE		SCÉNARIO FORT	
	<i>Interp. Faible</i>	<i>Géom. Faible</i>	<i>Interp. Fort</i>	<i>Géom. Fort</i>
1996	313 400	313 400	313 400	313 400
1997	307 700	307 700	307 700	307 700
1998	325 100	325 100	325 100	325 100
1999	321 700	321 700	321 700	321 700
2000	327 900	327 900	327 900	327 900
2001	341 200	341 200	341 200	341 200
2002	362 800	362 800	362 800	362 800
2003	361 200	361 200	361 200	361 200
2004	364 700	364 700	364 700	364 700
2005	377 200	377 200	377 200	377 200
2006	375 600	375 600	375 600	375 600
2007	385 600	385 600	385 600	385 600
2008	393 800	393 800	393 800	393 800
2009	395 100	395 100	395 100	395 100
2010	410 200	410 200	410 200	410 200
2011	419 700	419 700	419 700	419 700
2012	420 289	425 623	420 406	425 806
2013	424 517	430 767	424 978	431 296
2014	429 042	437 601	430 077	438 704
2015	432 521	439 598	434 283	441 416
2016	434 351	440 743	436 934	443 359
2017	435 071	441 245	438 485	444 679
2018	436 004	442 555	440 258	446 830
2019	437 183	440 688	442 279	445 813
2020	437 599	438 488	443 542	444 475
2021	437 459	435 276	444 257	442 134
2022	437 804	438 486	445 473	446 207
2023	439 705	442 601	448 262	451 203
2024	443 255	447 566	452 713	457 063
2025	446 840	450 324	457 215	460 749
2026	449 424	452 683	460 729	464 044
2027	451 374	453 003	463 631	465 318
2028	453 801	455 500	467 028	468 797
2029	453 548	453 413	467 668	467 615
2030	453 864	451 015	468 887	466 127
2031	454 493	451 312	470 451	467 355
2032	456 850	452 783	473 849	469 870
2033	457 848	452 981	475 916	471 127
2034	457 220	450 573	476 390	469 830
2035	455 990	449 526	476 293	469 909
2036	456 110	449 459	477 584	471 014
2037	458 437	450 177	481 121	472 940
2038	461 581	453 236	485 520	477 250
2039	463 375	454 787	488 619	480 104
2040	463 412	453 162	490 015	479 837
2041	463 426	451 039	491 352	479 033

Annexe 5
Note sur l'équilibre
population/emploi et structure
d'âge de la population future.

Étude de faisabilité du tramway de Québec et Lévis - Lot 3 – Livrable 3.1

Note explicative de l'équilibre population emploi – 11 avril 2013

1. Synthèse des résultats

Le tableau suivant résume les résultats de prévision

2011	Population	Taille des ménages	Ménages	Population active	Taux activité	Chômage	Pop. en emploi	emploi	Ratio pop en emploi / emploi
Total	765 561	2.22	345 036	443 100	0.58	23 500	419 600	419 866	1.00
0-14	108 306								
15-24	92 164			81 582	0.89	4327	77 255	77304	1.00
25-54	332 084			292 655	0.88	15521	277 134	277309	1.00
55-64	108 905			59 548	0.55	3158	56 390	56426	1.00
65-79	92 078			9 315	0.10	494	8 821	8827	1.00
80 et plus	32 024								

2026	Population	Taille des ménages	Ménages	Population active	Taux activité	Chômage	Pop. en emploi	emploi	Ratio pop en emploi / emploi
Total	894 512	2.19	408 603	466 292	0.52	18 652	447 640	464 044	0.96
0-14	142 915								
15-24	90 802			76 274	0.84	3051	73 223	75906	0.96
25-54	343 369			308 410	0.90	12336	296 074	306924	0.96
55-64	105 716			61 183	0.58	2447	58 736	60888	0.96
65-79	151 745			20 424	0.13	817	19 607	20326	0.96
80 et plus	59 964								

2041	Population	Taille des ménages	Ménages	Population active	Taux activité	Chômage	Pop. en emploi	emploi	Ratio pop en emploi / emploi
Total	961 603	2.18	440 900	507 442	0.53	20 298	487 144	479 033	1.02
0-14	133 514								
15-24	111 214			93 419	0.84	3737	89 683	88189	1.02
25-54	345 632			314 508	0.91	12580	301 927	296900	1.02
55-64	118 743			75 435	0.64	3017	72 418	71212	1.02
65-79	152 457			24 080	0.16	963	23 116	22732	1.02
80 et plus	100 045								

Immigration par période (soldes migratoires)

	Interne	Interprovinciale	Internationale	Total
1996-2011	26 945	-8 464	21 283	39 764
2011-2026	46 810	-6 008	51 410	92 212
2026-2041	28 450	-3 999	40 321	64 772

Effectifs par année

	Population	Ménages	Emploi	Pop active
1996	687 726	275 930	313 400	350 900
2001	701 268	295 105	321 200	369 900
2011	765 561	345 036	419 866	443 100
2026	894 512	408 603	464 044	466 292
2041	961 603	440 900	479 033	507 442

Croissance par période

	Population	Ménages	Emploi	Pop active	Population	Ménages	Emploi	Pop active
1996-2011	77 835	69 106	106 466	92 200	11.3%	25.0%	34.0%	26.3%
2001-2011	64 293	49 931	98 666	73 200	9.2%	16.9%	30.7%	19.8%
2011-2026	128 951	63 567	44 178	23 192	16.8%	18.4%	10.5%	5.2%
2026-2041	67 091	32 297	14 989	41 150	7.5%	7.9%	3.2%	8.8%

Croissance annuelle par période

	Population	Ménages	Emploi	Pop active	Population	Ménages	Emploi	Pop active
1996-2011	5 189	4 607	7 098	6 147	0.7%	1.5%	2.0%	1.6%
2001-2011	6 429	4 993	9 867	7 320	0.9%	1.8%	2.7%	1.8%
2011-2026	8 597	4 238	2 945	1 546	1.0%	1.1%	0.7%	0.3%
2026-2041	4 473	2 153	999	2 743	0.5%	0.5%	0.2%	0.6%

Source : STATISTIQUES_MODÈLES_ISQ_17MARS2013_v15-fl_UO.xlsx

Note : le solde positif d'immigration interne 1996-2011 est presque exclusivement concentré sur la période 2001-2011, il ne faut donc pas considérer le total de 27 000 environ sur 15 ans, mais plutôt sur 10 ans.

2. Justifications

La méthode de prévision a consisté à élaborer des scénarios de croissance de population d'une part, et d'emplois d'autre part (à différents niveaux, dits « forts » ou « faibles »), puis de les combiner en vérifiant les équilibres entre populations actives (dérivées des populations) et emplois.

La vérification des équilibres a entraîné la nécessité d'ajuster les scénarios retenus. Deux choix sont alors possibles : maintenir la prévision de population retenue et ajuster la prévision d'emploi à des fins d'équilibre ou l'inverse.

La démarche consistant à se baser sur la prévision de population pour dériver la prévision d'emploi 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 aussi fait la démarche inverse de retenir une prévision d'emploi en premier lieu, pour ajuster ensuite les prévisions de population, basées sur celles de l'ISQ (scénario E) afin d'alimenter cette prévision d'emploi. 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'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.

Emploi

La situation passée (1996-2011, voir annexe) 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 » du rapport préliminaire. 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. Le niveau fort est retenu car il est plus en adéquation avec les prévisions à court terme disponibles (Conference Board, Emploi-Québec) qui prolongent le dynamisme récent de la région de Québec.

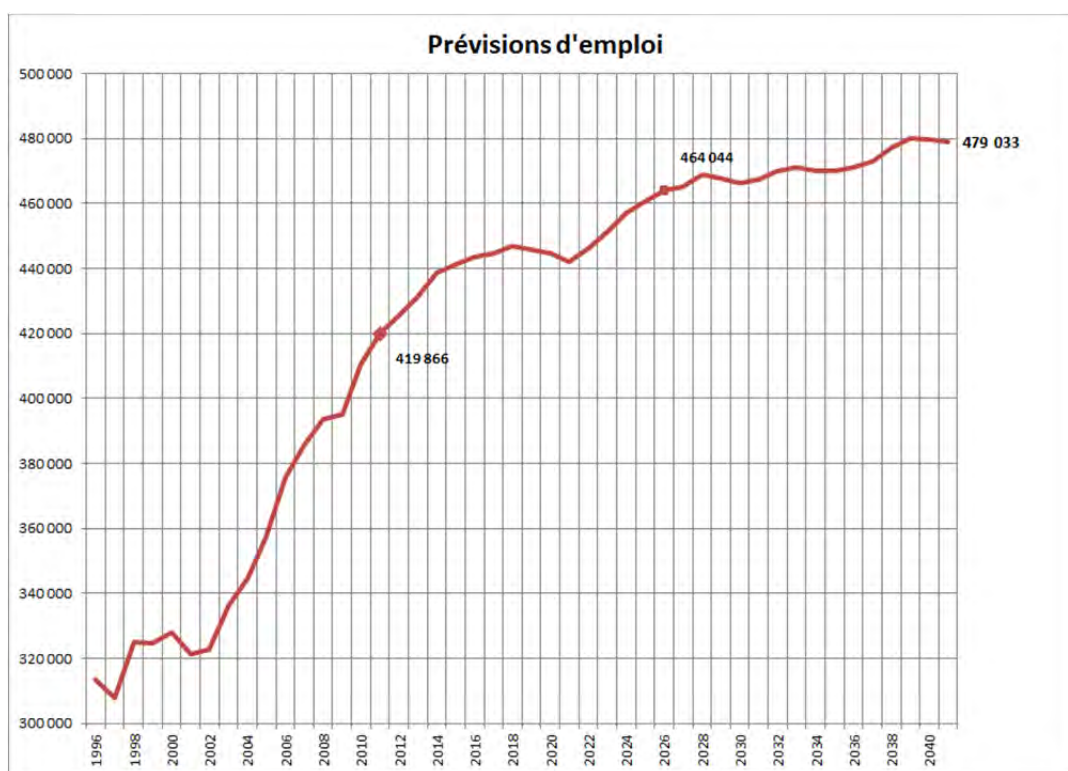
Notre prévision 2011-2015 est de 7,6% contre 6,4% au Conference Board.

Par rapport à 419 866 emplois en 2011, Emploi Québec énonce une prévision de 443 542 emplois en 2020 dans son scénario fort (+5,6%) et de 437 599 emplois en 2020 dans son scénario faible (+4.2%). Notre prévision retenue est de 444 475 emplois en 2020 (+5.8%).

On note toutefois un ralentissement relatif de la croissance à plus long terme. Les variables socio-économiques considérées pour les prévisions décroissent 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.

Voici pour rappel les principales évolutions récentes et prévues en rythme annuel, qui illustrent la prudence de la prévision au vu du ralentissement de la croissance. La croissance des 15 prochaines années serait environ 2,8 fois plus faible que celle des 15 dernières années en pourcentage annuel. En valeurs absolues, le rythme annuel est de l'ordre de 3000 emplois par an nouveaux dans les 15 prochaines années, puis de 1000 emplois par an au cours des années subséquentes.

	Emploi	Emploi
1996-2011	7 098	2,0%
2001-2011	9 867	2,7%
2011-2026	2 945	0,7%
2026-2041	999	0,2%



Taux d'activité

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.

Migrations

Les migrations inter-RMR et internationales passées comportent des soldes migratoires positifs et en croissance, qui traduisent le dynamisme et le rayonnement de Québec. On table sur un

maintien de la croissance de ces deux soldes migratoires dans un futur court-moyen terme afin de faire face à la demande d'emploi. Par rapport à la prévision de l'ISQ (scénario E), un total de 25 000 immigrants supplémentaires (internes à la province ou internationaux) ont été ajoutés entre 2012 et 2041, et sont intégrés à la structure d'âge prévisionnelle de l'ISQ en tenant compte de leur âge relativement jeune à l'arrivée (voir structure d'âge en annexe), puis de leur vieillissement naturel suite à leur arrivée.

Population

La prévision de population retient comme base la prévision forte de l'ISQ (interpolée de 2036 à 2041), mais lui ajoute les immigrants supplémentaires mentionnés précédemment pour répondre à la demande en emplois. Les immigrants supplémentaires ont une structure d'âge plus jeune que la population d'accueil, tel que montré en annexe.

Équilibre population / emploi

Le ratio population en emploi / emploi montre un équilibre à l'échelle de la RMR dans les 5 dernières années. On visera à conserver cet équilibre dans le futur.

Par ailleurs, il est supposé que le taux de chômage ne descend pas en dessous de 4% en tout temps.

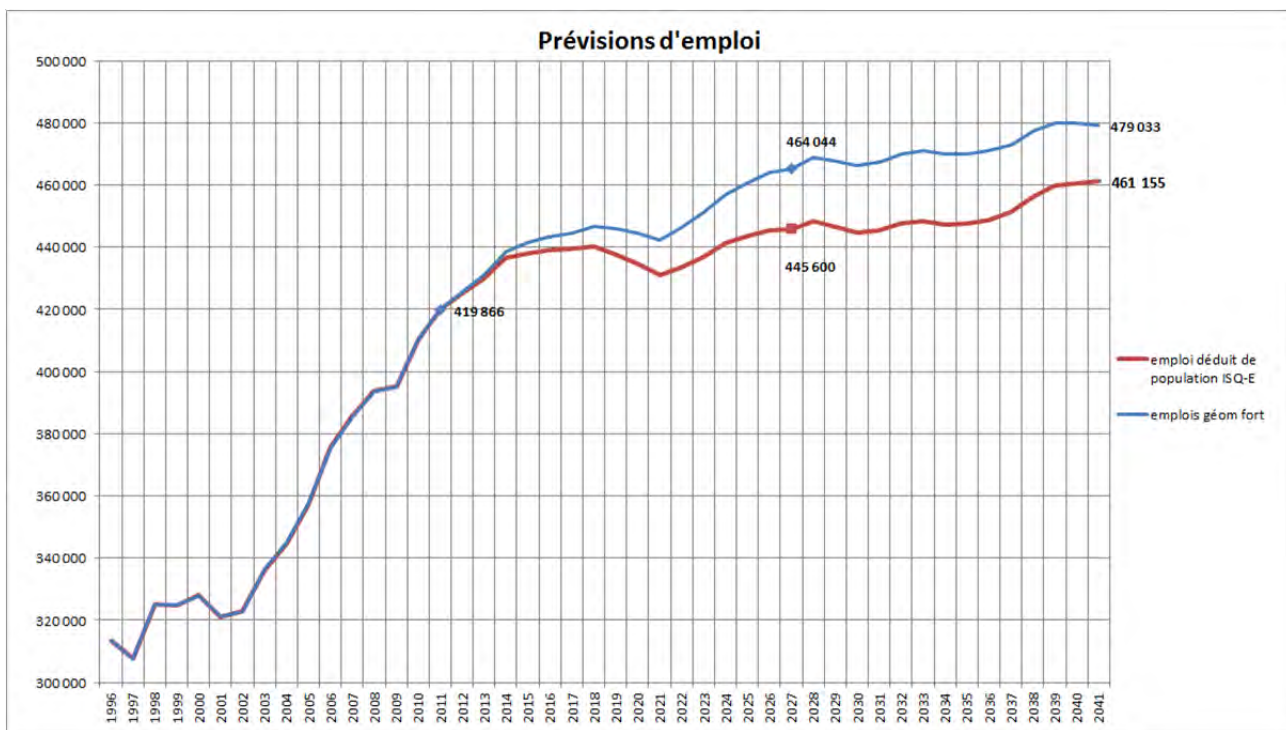
L'ensemble des résultats estimés conduit à un équilibre population en emploi / emploi relativement stable dans le temps et proche de 1,0, ce qui est l'objectif recherché.

Ménages

La taille des ménages varie peu dans nos prévisions futures de scénario fort. Elle passe de 2,22 à 2,18 entre 2011 et 2041. Ces prévisions proviennent de l'ISQ (2011-2035, extrapolé linéairement jusqu'en 2041). Les tendances passées à la décroissance s'atténuent dans le futur.

Prévisions d'emplois en fonction des prévisions de population de l'ISQ

La démarche inverse consistant à déduire les emplois à partir de la prévision de population de l'ISQ (scénario fort -E) conduirait aux résultats suivants (courbe rouge vs. la courbe bleue retenue).



L'évolution des emplois serait alors, en rythme annuel, telle que dans le tableau suivant :

	Emploi	Emploi
1996-2011	7 098	2,0%
2001-2011	9 867	2,7%
2011-2026	1 971	0,5%
2026-2041	933	0,2%

Il nous apparaît que ce rythme de croissance est moins en relation avec le passé récent puisque la croissance des 15 prochaines années serait quatre fois moindre en pourcentage annuel que celle des 15 précédentes années. À plus long terme, le rythme annuel de croissance des deux prévisions resterait cependant comparable.

Nos prévisions ont donc retenu le principe d'une croissance considérée comme raisonnable des emplois dans la région de Québec, qui, compte tenu du vieillissement de la population actuelle, doit être sous-tendue par un afflux d'immigrants internationaux et internes à la province, avec des flux migratoires annuels prévus à court et moyen terme certes importants, **mais estimés de manière cohérente avec les tendances récentes.**

3. Annexes

Situation passée et actuelle en emplois / population

Années	Population	pop active	Chômage	Pop. en emploi	emploi	Ratio pop en emploi / emploi
1996	687 726	350 900	38 300	312 600	313 400	0,997
1997	689 763	342 600	36 000	306 600	307 700	0,996
1998	691 482	354 800	30 400	324 400	325 100	0,998
1999	693 953	351 100	29 600	321 500	321 700	0,999
2000	697 027	355 300	28 900	326 400	327 900	0,995
2001	701 268	369 900	29 300	340 600	341 200	0,998
2002	705 794	386 900	24 700	362 200	362 800	0,998
2003	709 491	387 900	27 000	360 900	361 200	0,999
2004	714 841	387 100	22 300	364 800	364 700	1,000
2005	718 419	398 500	22 300	376 200	377 200	0,997
2006	724 320	396 500	20 800	375 700	375 600	1,000
2007	730 810	406 300	20 600	385 700	385 600	1,000
2008	737 616	412 500	18 700	393 800	393 800	1,000
2009	744 543	415 400	20 200	395 200	395 100	1,000
2010	752 047	430 900	21 000	409 900	410 200	0,999

	Emploi			Population		
	croiss. Annuelle	croiss. Totale	rythme annuel moyen	croiss. Annuelle	croiss. Totale	rythme annuel moyen
1996-2011	2,0%	106 300	7 098	0,7%	77 835	5 189
2001-2011	2,1%	78 500	7 850	0,9%	64 293	6 429

Sources :

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

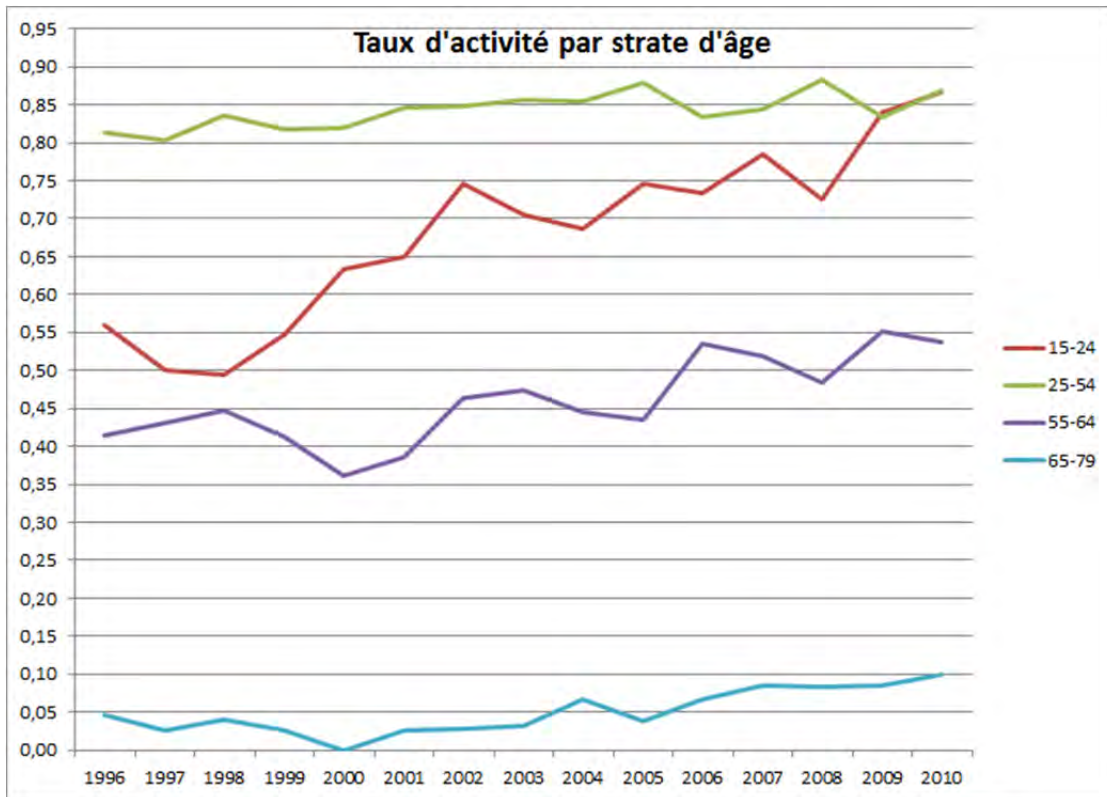
2 - *Population des régions métropolitaines de recensement selon le groupe d'âge et le sexe, Québec, Compilations Institut de la statistique du Québec, 2013.*

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.*

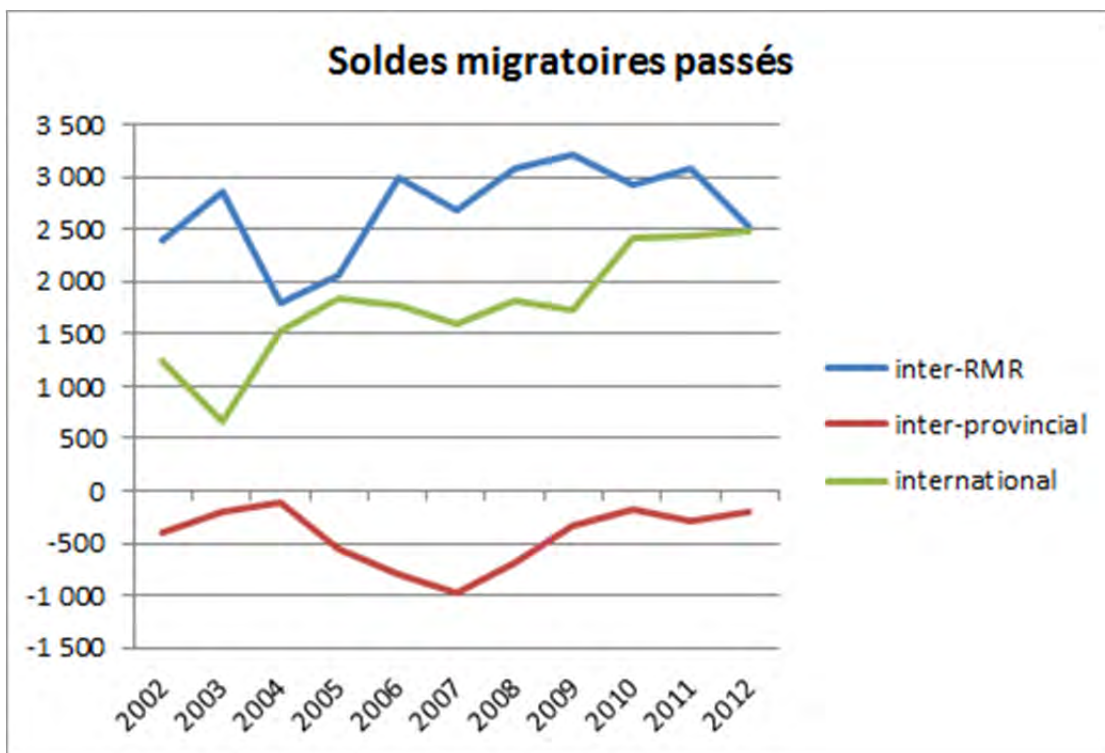
5- *Le marché du travail au Québec, Perspectives à long terme, 2011-2020.*

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



Sources :

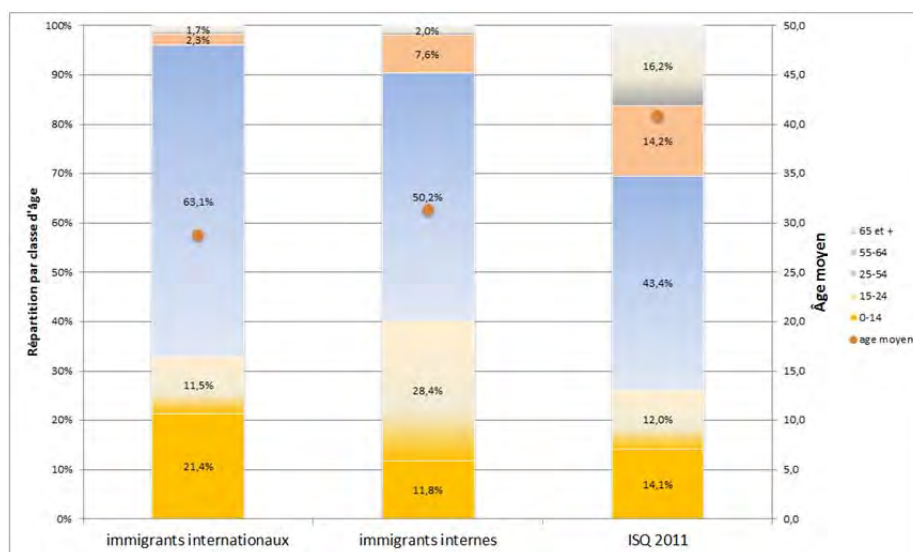
- 1 - Statistique Canada, *Revue chronologique de la population active*, 71F0004XVB, 2012.
- 2 - Statistique Canada (SC), *Enquête sur la population active*, 2012, adapté par l'Institut de la statistique du Québec.



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

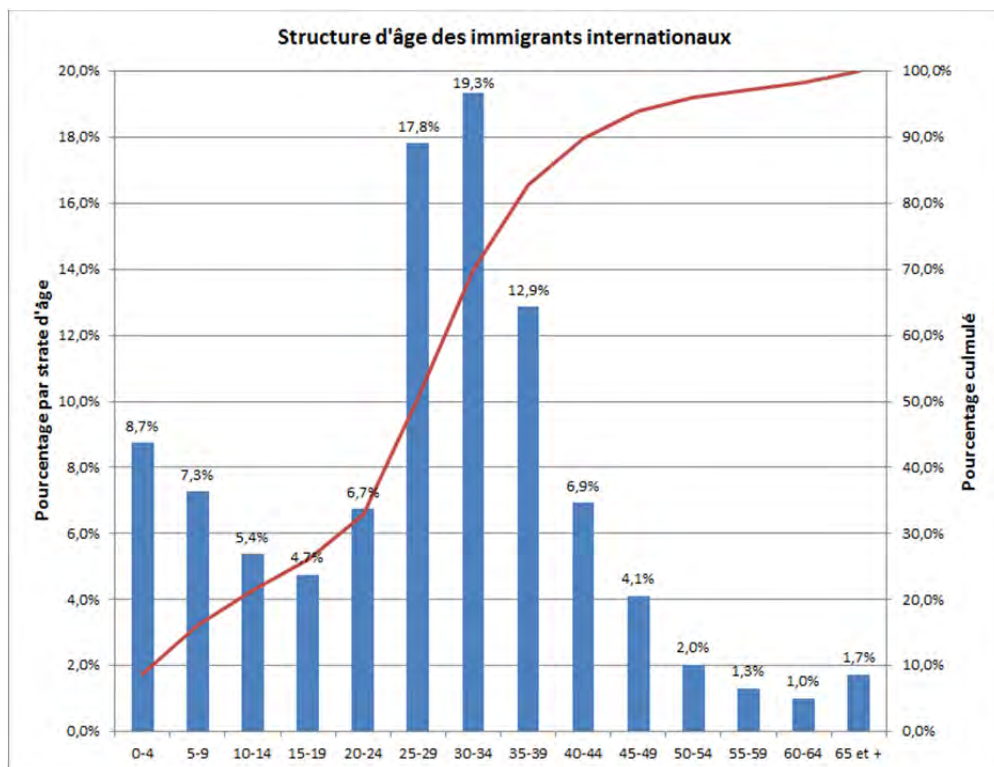
Structure d'âge et âge moyen selon plusieurs groupes



Source :

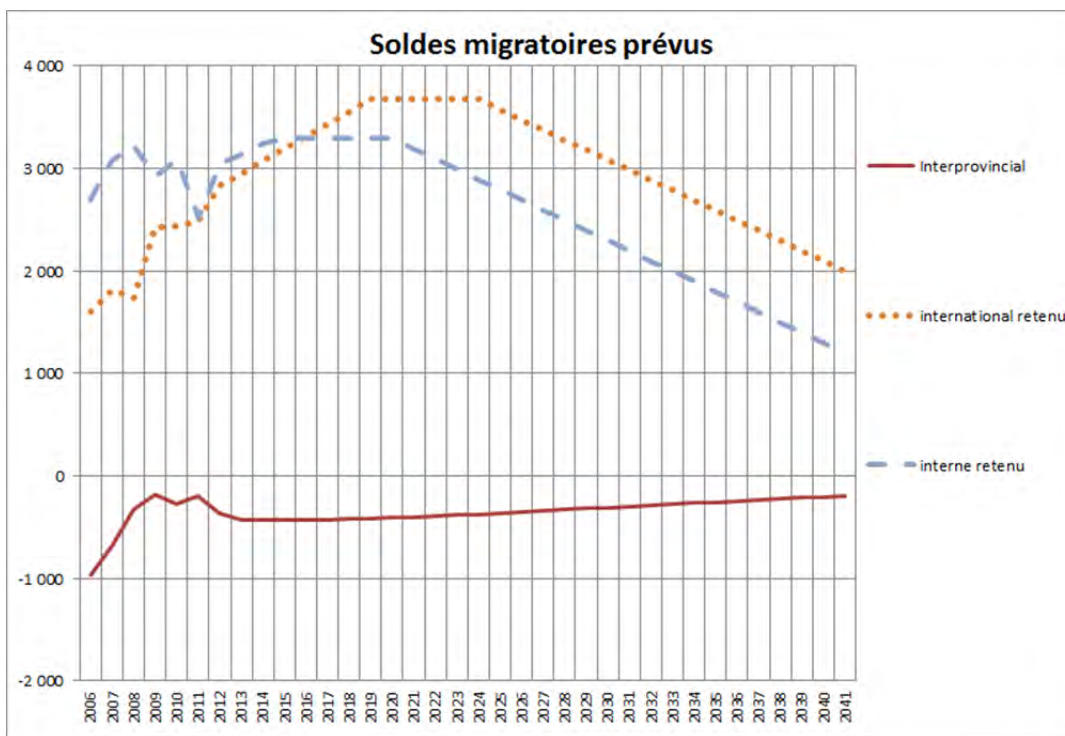
1- Immigrants selon le groupe d'âge, le sexe et l'état matrimonial, Québec, 2011, Ministère de l'Immigration et des Communautés culturelles.

2 - Chômage selon certaines caractéristiques (EPA), Ensemble des industries, Institut de la Statistique du Québec, 1987-2011.



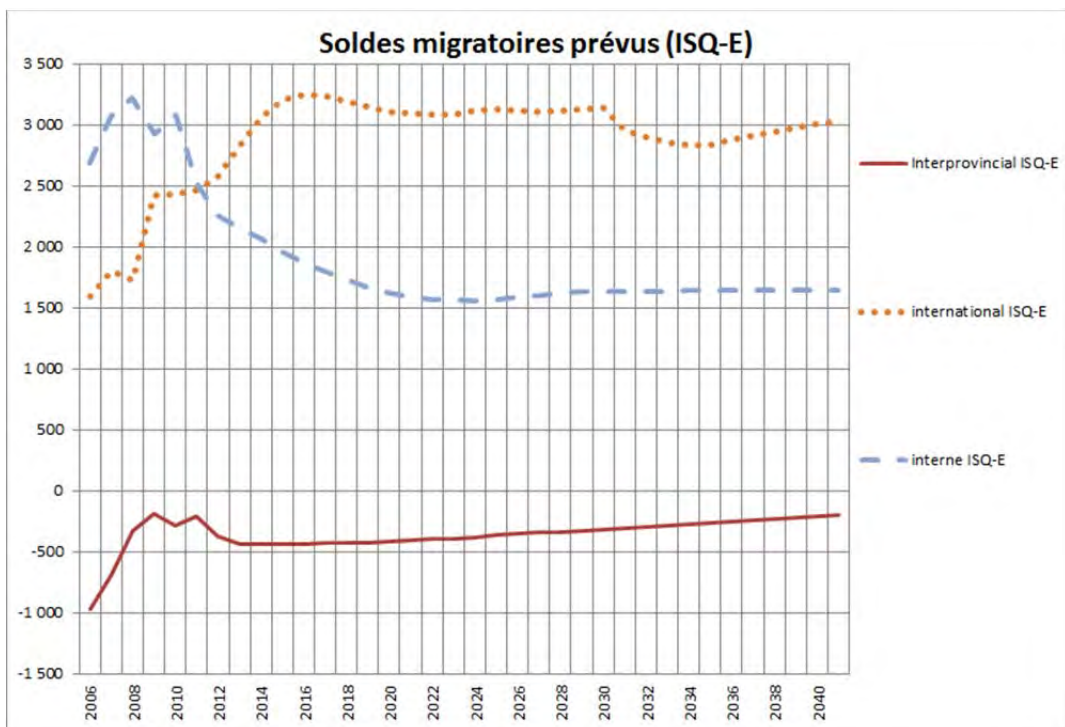
Source :

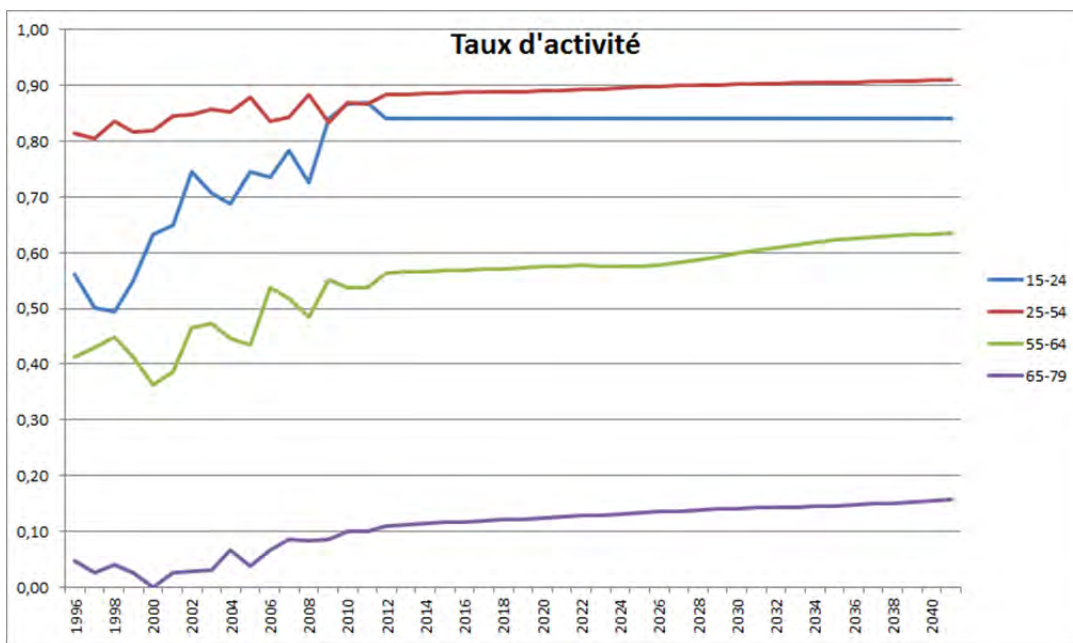
Immigrants selon le groupe d'âge, le sexe et l'état matrimonial, Québec, 2011, Ministère de l'Immigration et des Communautés



Sources(données passées) :

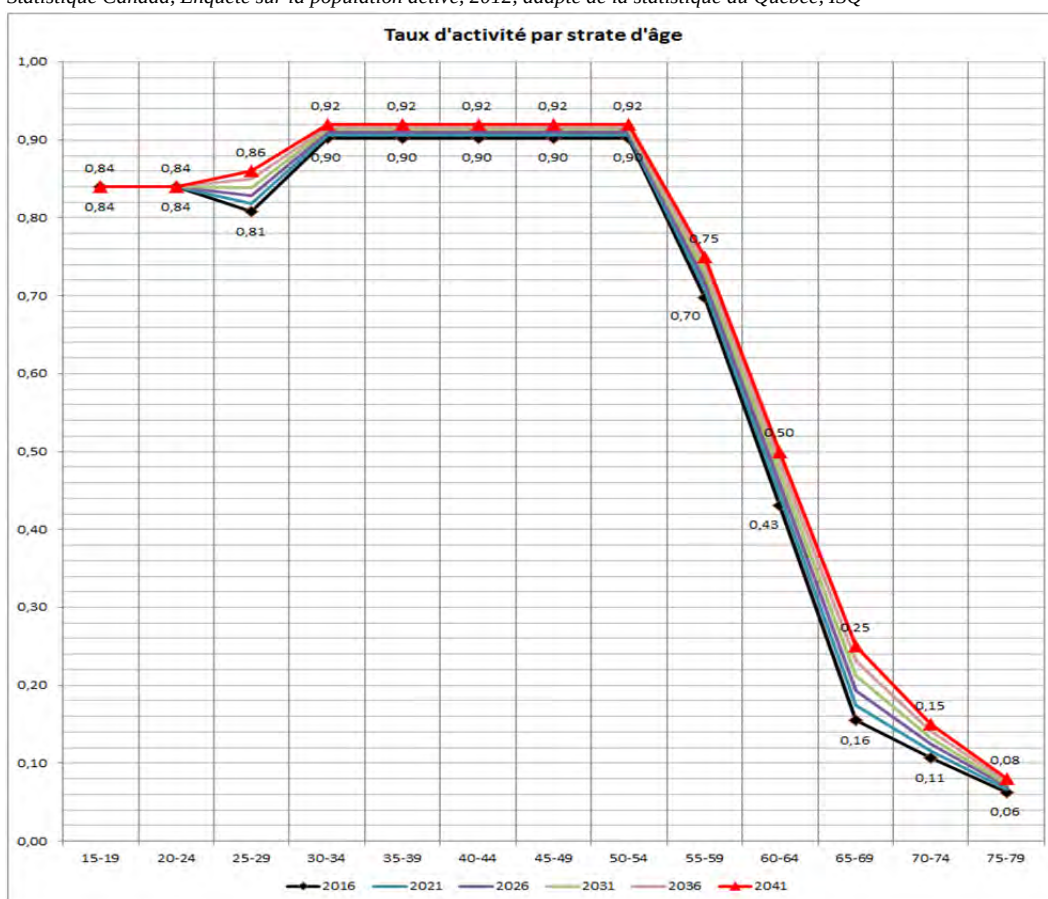
- 1) Migrations internationales et interprovinciales par région métropolitaine de recensement, Québec, 1996-2012, Statistique Canada, Estimations démographiques (de 1996-1997 à 2005-2006: série d'octobre 2009; de 2006-2007 à 2011-2012: série de février 2013.
- 2) Statistique Canada, Estimations démographiques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





Source (données passées) :

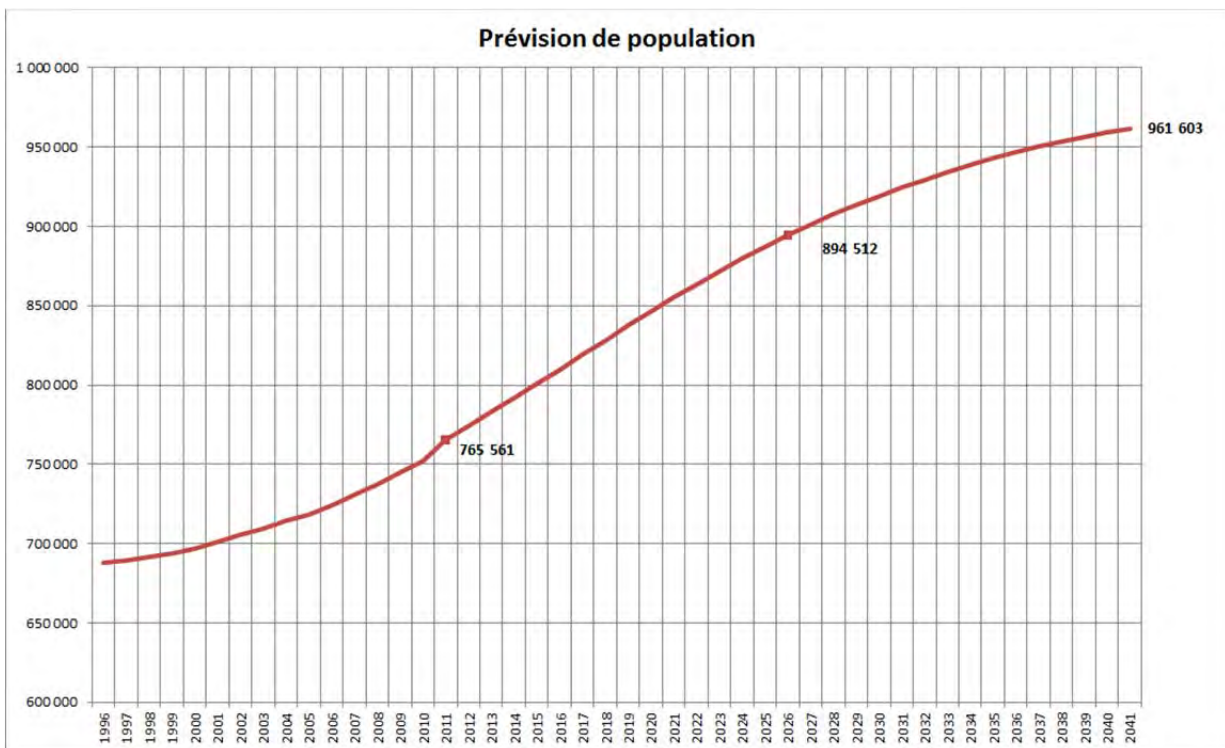
Statistique Canada, Enquête sur la population active, 2012, adapté de la statistique du Québec, ISQ



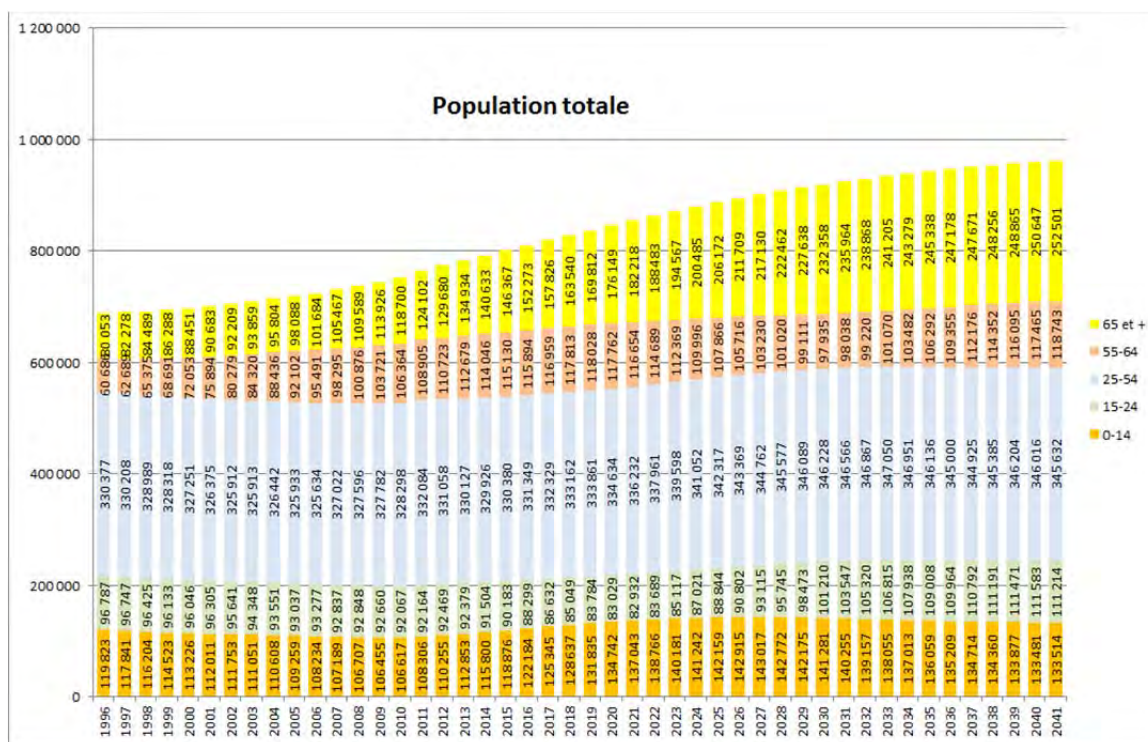
Note : les taux d'activités actuels et passés ne sont pas connus selon ce degré de précision de strates d'âge. Les données connues sont les suivantes :

Années	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79
1996	0,56				0,81				0,41			0,05	
1997	0,50				0,80				0,43			0,03	
1998	0,49				0,84				0,45			0,04	
1999	0,55				0,82				0,41			0,03	
2000	0,63				0,82				0,36			0,00	
2001	0,65				0,85				0,39			0,03	
2002	0,75				0,85				0,46			0,03	
2003	0,71				0,86				0,47			0,03	
2004	0,69				0,85				0,45			0,07	
2005	0,75				0,88				0,44			0,04	
2006	0,73				0,83				0,54			0,07	
2007	0,78				0,84				0,52			0,09	
2008	0,73				0,88				0,48			0,08	
2009	0,84				0,83				0,55			0,08	
2010	0,87				0,87				0,54			0,10	

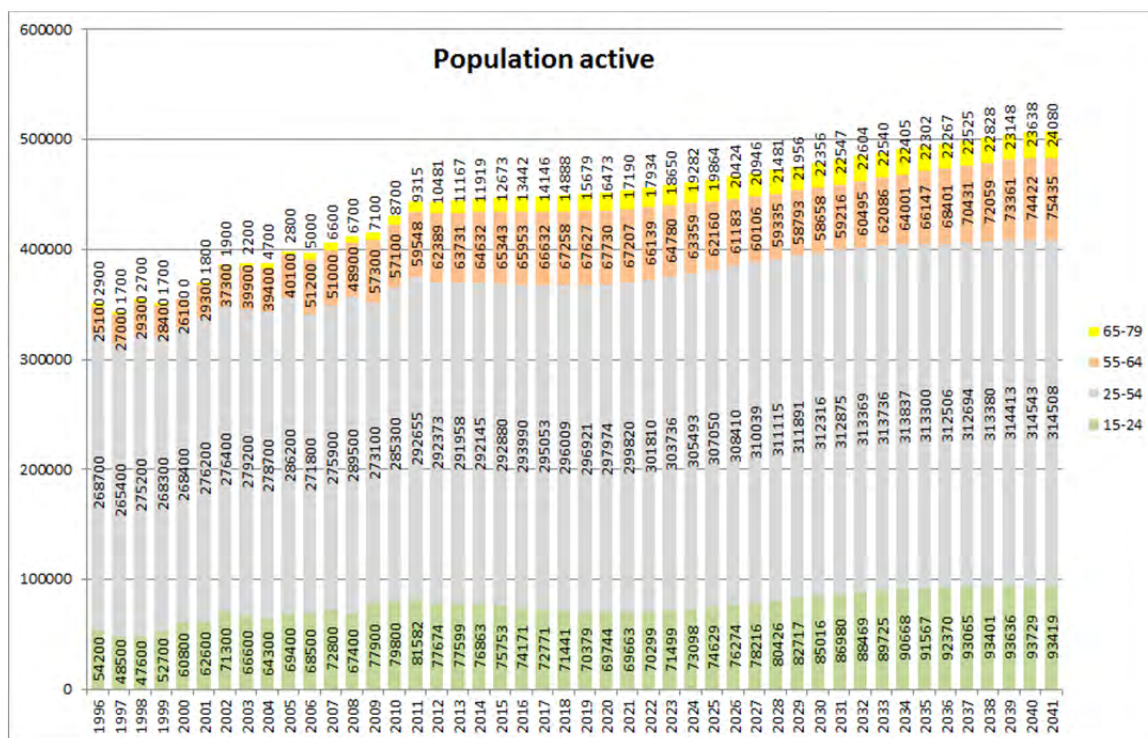
(voir aussi graphique en haut de page précédente)

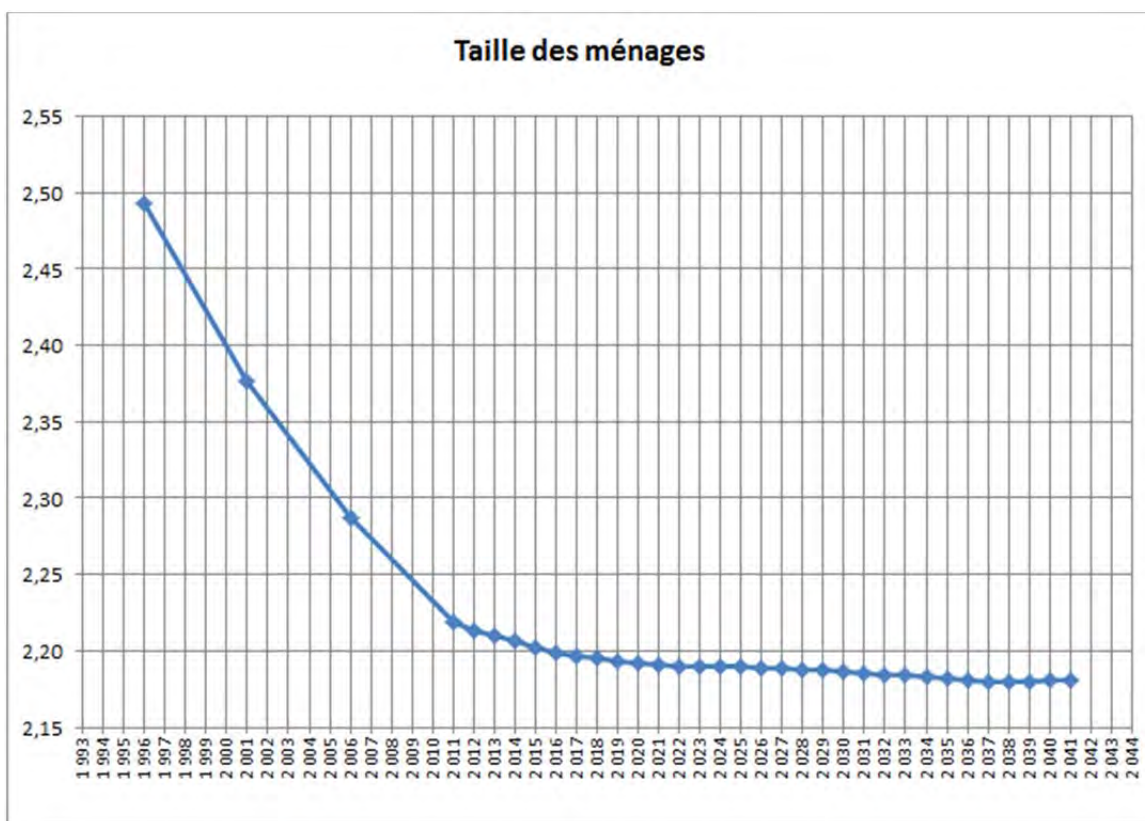
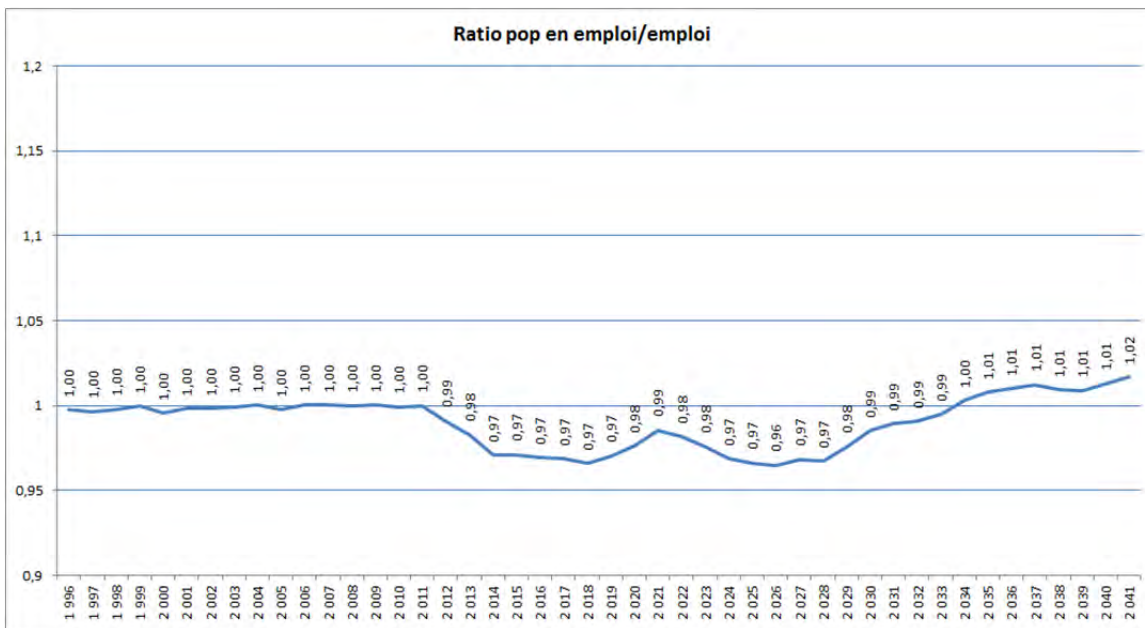


Répartition de la population retenue par tranche d'âge



Répartition de la population active





Prévision d'emploi avec population ISQ-E

2011	Population	Taille des ménages	Ménages	Population active	Taux activité	Chômage	Pop. en emploi	emploi	Ratio pop en emploi / emploi
Total	765 561	2,22	345 036	443 100	0,58	23 500	419 600	419 866	1,00
0-14	108 306								
15-24	92 164			81 582	0,89	4327	77 255	77304	1,00
25-54	332 084			292 655	0,88	15521	277 134	277309	1,00
55-64	108 905			59 548	0,55	3158	56 390	56426	1,00
65-79	92 078			9 315	0,10	494	8 821	8827	1,00
80 et plus	32 024								

2026	Population	Taille des ménages	Ménages	Population active	Taux activité	Chômage	Pop. en emploi	emploi	Ratio pop en emploi / emploi
Total	869 258	2,19	397 067	447 758	0,52	17 910	429 848	445 600	0,96
0-14	139 507								
15-24	87 854			73 797	0,84	2952	70 845	73442	0,96
25-54	326 460			293 197	0,90	11728	281 469	291784	0,96
55-64	104 541			60 451	0,58	2418	58 033	60160	0,96
65-79	150 970			20 313	0,13	813	19 501	20215	0,96
80 et plus	59 926								

2041	Population	Taille des ménages	Ménages	Population active	Taux activité	Chômage	Pop. en emploi	emploi	Ratio pop en emploi / emploi
Total	936 874	2,18	429 562	488 503	0,52	19 540	468 963	461 155	1,02
0-14	134 316								
15-24	109 407			91 902	0,84	3676	88 226	86757	1,02
25-54	331 497			301 574	0,91	12063	289 511	284690	1,02
55-64	112 607			71 437	0,63	2857	68 580	67438	1,02
65-79	149 851			23 590	0,16	944	22 646	22269	1,02
80 et plus	99 196								

Immigration par période (soldes migratoires)

	Interne	interprovinciale	internationale	Total
1996-2011	26 945	-8 464	21 283	39 764
2011-2026	26 642	-6 008	46 324	66 958
2026-2041	24 623	-3 999	44 673	65 297

Effectifs par année

	Population	Ménages	Emploi	Pop active
1996	687 726	275 930	313 400	350 900
2001	701 268	295 105	321 200	369 900
2011	765 561	345 036	419 866	443 100
2026	869 258	397 067	449 424	447 758
2041	936 874	429 562	463 426	488 503

Croissance par période

	Population	Ménages	Emploi	Pop active	Population	Ménages	Emploi	Pop active
1996-2011	77 835	69 106	106 466	92 200	11,3%	25,0%	34,0%	26,3%
2001-2011	64 293	49 931	98 668	73 200	9,2%	16,9%	30,7%	19,8%
2011-2026	103 697	52 031	29 558	4 658	13,5%	15,1%	7,0%	1,1%
2026-2041	67 616	32 495	14 002	40 745	7,8%	8,2%	3,1%	9,1%
		84 526	43 560					
		0%	-39%					

Croissance annuelle par période

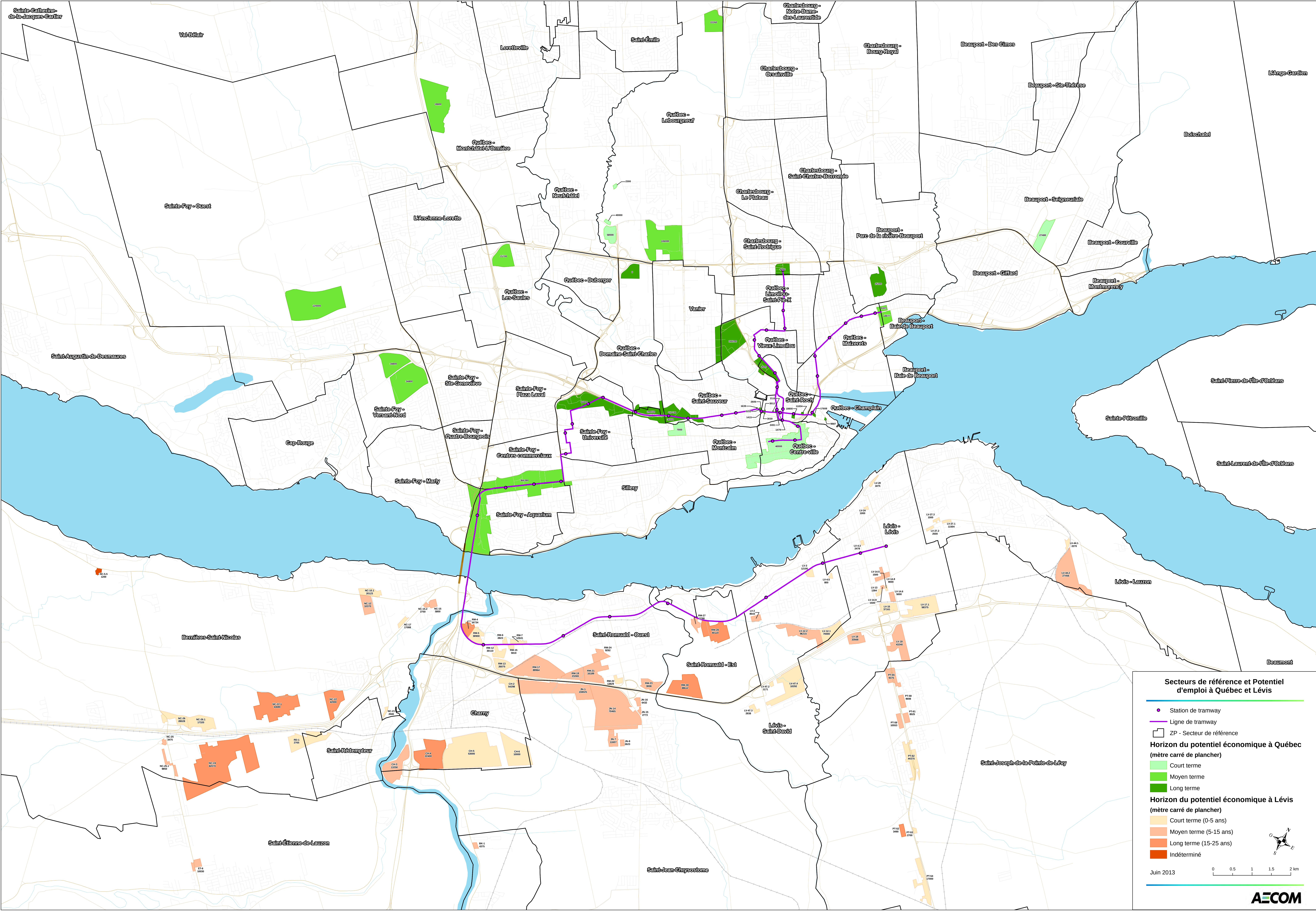
	Population	Ménages	Emploi	Pop active	Population	Ménages	Emploi	Pop active
1996-2011	5 189	4 607	7 098	6 147	0,7%	1,5%	2,0%	1,6%
2001-2011	6 429	4 993	9 867	7 320	0,9%	1,6%	2,7%	1,8%
2011-2026	6 913	3 469	1 971	311	0,9%	0,9%	0,5%	0,1%
2026-2041	4 508	2 166	933	2 716	0,5%	0,5%	0,2%	0,6%

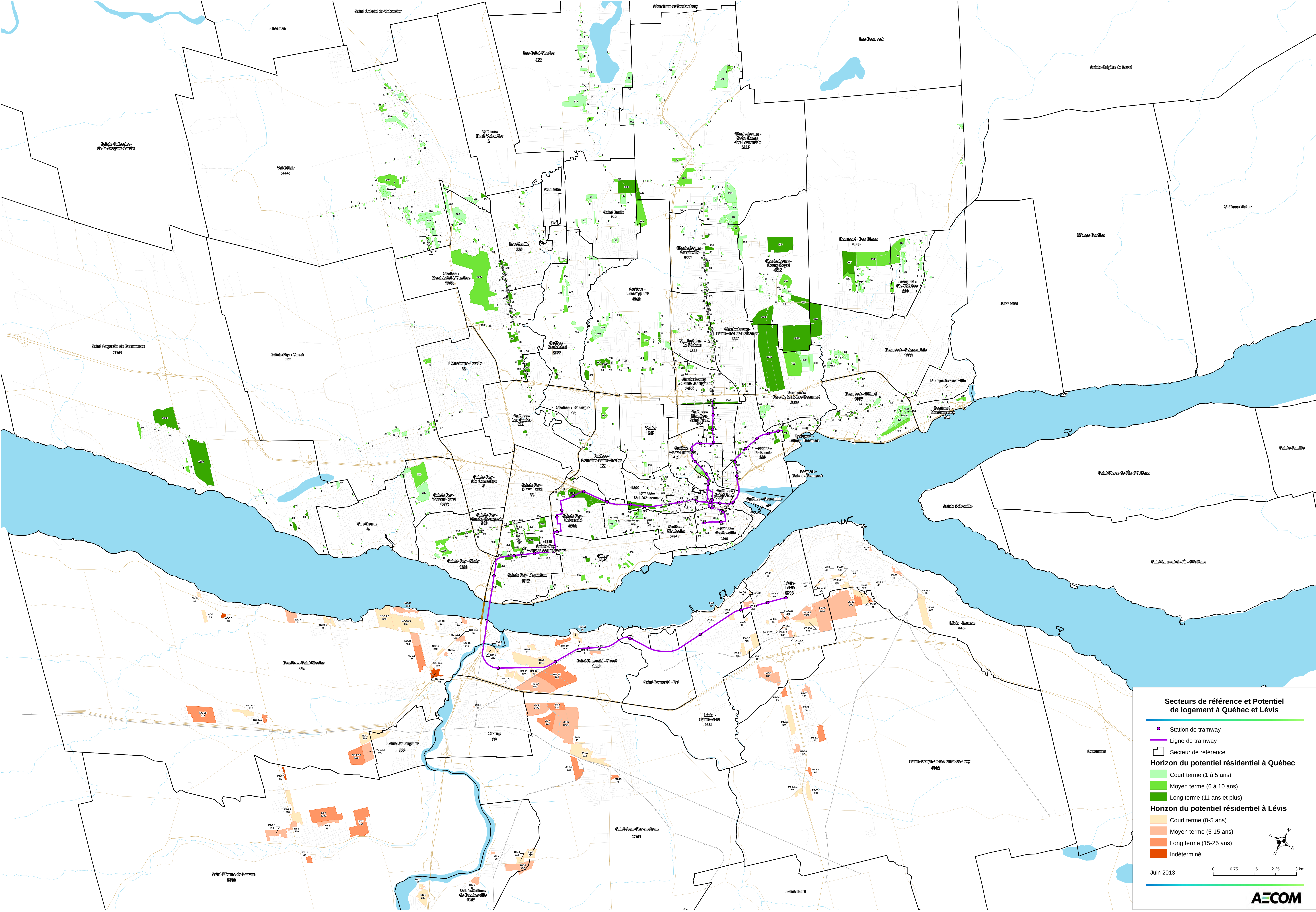
Source : STATISTIQUES_MODÈLES_ISQ_17MARS2013_v16-fl_UO.xlsx

Annexe 5 : Population future retenue dans le scénario de croissance incluant un ajout d'immigrants (environ 25 000 ajoutés par rapport au scénario - E de l'ISQ)

Total	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90+
2011 765 561	39 650	34 024	34 632	43 012	49 152	57 483	57 456	49 019	48 784	58 676	60 666	57 557	51 348	41 496	28 522	20 060	16 044	10 194	5 786
2012 774 186	40 718	35 327	34 210	42 020	50 449	55 797	59 003	51 003	47 996	56 869	60 391	58 836	51 888	43 485	30 710	22 039	16 786	10 336	6 324
2013 782 973	41 811	36 962	34 080	40 726	51 653	54 592	59 809	52 858	48 022	54 606	60 239	59 763	52 916	44 877	33 052	22 268	17 383	10 588	6 766
2014 791 909	42 854	38 748	34 198	39 449	52 055	53 923	60 215	54 985	48 450	52 183	60 170	59 950	54 096	46 465	35 183	23 170	17 716	10 917	7 182
2015 800 936	44 098	40 267	34 512	38 541	51 641	53 673	60 138	57 267	49 156	50 227	59 178	59 849	55 281	47 926	37 237	24 191	18 134	11 312	7 567
2016 809 999	45 404	41 272	35 508	37 576	50 723	54 388	59 334	59 427	50 250	49 242	58 707	59 865	56 029	49 342	39 037	25 698	18 506	11 767	7 923
2017 819 092	46 182	42 338	36 825	37 128	49 504	55 738	58 037	60 949	52 236	48 474	56 895	59 636	57 323	49 929	40 980	27 708	18 557	12 372	8 280
2018 828 201	46 723	43 435	38 479	36 998	48 051	56 856	57 233	61 795	54 142	48 508	54 628	59 531	58 281	50 977	42 371	29 868	18 831	12 856	8 638
2019 837 320	47 040	44 499	40 295	37 149	48 636	57 168	56 926	62 288	56 295	48 956	52 227	59 494	58 535	52 173	43 942	31 853	19 653	13 136	9 055
2020 846 315	47 121	45 762	41 858	37 477	45 551	56 676	57 042	62 336	58 597	49 686	50 296	59 254	58 508	53 395	45 375	33 795	20 595	13 498	9 491
2021 855 078	47 045	47 083	42 915	38 470	44 462	55 671	57 956	61 695	60 780	50 802	49 328	58 061	58 593	54 181	46 781	35 509	21 953	13 849	9 944
2022 863 588	46 884	47 913	43 969	39 796	43 893	54 351	59 343	60 612	62 291	52 779	48 585	56 272	58 417	55 499	47 415	37 369	23 733	13 968	10 499
2023 871 833	46 659	48 479	45 043	41 446	43 671	52 803	60 416	59 962	63 120	54 686	48 611	54 018	58 351	56 490	48 476	38 726	25 639	14 253	10 984
2024 879 796	46 388	48 797	46 057	43 256	43 766	51 254	60 639	59 739	63 585	56 796	49 039	51 957	58 338	56 804	49 681	40 248	27 422	14 960	11 370
2025 887 358	46 040	48 863	47 255	44 835	44 009	50 017	60 042	59 883	63 589	59 035	49 752	49 758	58 108	56 837	50 908	41 645	29 186	15 764	11 831
2026 894 512	45 644	48 756	48 514	45 904	44 899	48 800	58 899	60 740	62 931	61 158	50 841	48 780	56 937	56 992	51 739	43 015	30 769	16 889	12 306
2027 901 254	45 174	48 545	49 298	46 919	46 196	48 080	57 446	62 010	61 869	62 592	52 766	48 055	55 174	56 856	53 055	43 687	32 490	18 341	12 701
2028 907 570	44 675	48 268	49 829	47 937	47 808	47 700	55 758	62 930	61 215	63 346	54 629	48 068	52 953	56 830	54 056	44 748	33 781	19 883	13 165
2029 913 485	44 167	47 917	50 091	48 872	49 601	47 646	54 036	62 983	60 971	63 757	56 686	48 470	50 641	56 839	54 429	45 950	35 220	21 362	13 639
2030 919 012	43 671	47 500	50 110	50 008	51 202	47 717	52 609	62 241	61 092	63 707	58 861	49 159	48 776	56 623	54 536	47 187	36 535	22 836	14 640
2031 924 371	43 247	47 047	49 961	51 216	52 331	48 451	51 261	60 977	61 904	63 045	60 928	50 221	47 817	55 482	54 746	48 053	37 835	24 183	15 665
2032 929 432	42 919	46 522	49 715	51 997	53 323	49 664	50 391	59 411	63 097	61 995	62 310	52 102	47 118	53 779	54 671	49 362	38 544	25 659	16 853
2033 934 196	42 688	45 975	49 392	52 520	54 296	51 181	49 892	57 632	63 948	61 371	63 027	53 935	47 135	51 614	54 699	50 374	39 590	26 798	18 131
2034 938 663	42 586	45 420	49 007	52 775	55 163	52 875	49 734	55 841	63 948	61 138	63 415	55 952	47 529	49 376	54 749	50 820	40 768	28 058	19 509
2035 942 833	42 609	44 890	48 560	52 772	56 236	54 372	49 658	54 324	63 146	61 281	63 355	58 079	48 214	47 577	54 575	51 005	42 001	29 222	20 957
2036 946 706	42 755	44 408	48 046	52 586	57 378	55 379	50 179	52 859	61 810	62 072	62 702	60 100	49 255	46 648	53 492	51 294	42 895	30 392	22 457
2037 950 277	42 728	44 007	47 979	52 834	57 957	56 253	50 384	51 978	60 490	63 054	62 765	61 643	50 533	46 567	53 315	51 275	42 902	30 608	23 004
2038 953 545	42 846	43 705	47 810	52 856	58 335	57 055	50 933	51 302	59 682	63 589	62 824	62 799	51 553	46 675	53 162	51 219	42 890	30 727	23 583
2039 956 513	42 860	43 412	47 606	52 911	58 560	57 637	51 602	50 779	59 156	64 105	62 926	63 464	52 632	46 813	53 035	51 232	42 972	30 837	23 976
2040 959 192	42 876	43 155	47 450	52 965	58 618	57 898	52 056	50 095	58 654	64 333	62 981	63 878	53 587	47 607	52 969	51 226	42 986	30 965	24 893
2041 961 603	43 017	43 016	47 481	52 598	58 615	57 901	52 633	49 819	58 288	64 456	62 536	64 256	54 486	48 053	53 059	51 345	43 193	31 161	25 691

Annexe 6
Cartes des potentiels des villes
de Québec et Lévis





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

0 0.75 1.5 2.25 3 km

AECOM

Annexe 7
Scénarios de développement et
potentiels du corridor Charest

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

Livrable 3.1 – Annexe 7 – Secteur Charest – tronçon Nérée-Tremblay et Verdun

V/Réf. : Dossier P-12-600-04

N/Réf. : 60272877

Juin 2013

Signatures

Rapport préparé par : Jacques Chénier, Le 21 juin 2013

Mathieu Roy, Le 21 juin 2013

Rapport vérifié par : 
Frédéric Lamarche, ing., MBA Le 21 juin 2013

Table des matières

1.	Scénarios de développement et potentiels du secteur Charest.....	1
1.1	Situation existante	1
1.2	Le scénario de développement préliminaire	4
1.3	Scénario d'intensification des fonctions actuelles.....	4
1.4	Scénarios de mutation pour les différents sous-secteurs d'analyse.....	22
1.5	Scénarios de développement.....	25
1.6	Scénarios globaux de développement du secteur d'étude	38
1.7	Emprise du boulevard urbain	44

Liste des tableaux

Tableau 1-1	Présentation des densités de différents milieux urbains	2
Tableau 1-2	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 1	6
Tableau 1-3	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 2	7
Tableau 1-4	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 3	8
Tableau 1-5	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 4	9
Tableau 1-6	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 5	10
Tableau 1-7	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 6	11
Tableau 1-8	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 7	12
Tableau 1-9	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 8	13
Tableau 1-10	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 9	14
Tableau 1-11	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 10	15
Tableau 1-12	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 11	16
Tableau 1-13	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 12	17
Tableau 1-14	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 13	18
Tableau 1-15	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 14	19
Tableau 1-16	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 15	20
Tableau 1-17	Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 16	21
Tableau 1-18	Synthèse des potentiels du scénario d'intensification.....	22
Tableau 1-19	Potentiel de développement selon le premier scénario global.....	40
Tableau 1-20	Potentiel de développement selon le deuxième scénario global	41
Tableau 1-21	Potentiel de développement selon le troisième scénario global	43

Liste des figures

Figure 1-1	Secteur d'étude du tronçon Verdun/Nérée-Tremblay	3
Figure 1-2	Scénario d'intensification.....	5
Figure 1-3	Vision de réaménagement de l'axe Charest	24
Figure 1-4	Sous-secteurs d'étude.....	26
Figure 1-5	Requalification du secteur nord-est.....	27
Figure 1-6	Requalification du secteur sud-est	31
Figure 1-7	Requalification du secteur sud-ouest	33
Figure 1-8	Requalification du secteur nord-ouest.....	36
Figure 1-9	Premier scénario global.....	39
Figure 1-10	Deuxième scénario global	41
Figure 1-11	Troisième scénario global.....	42
Figure 1-12	Coupe type proposée de l'axe Charest entre Semple et Saint-Sacrement	45
Figure 1-13	Vue en plan de l'axe Charest entre Semple et Saint-Sacrement.....	47
Figure 1-14	Coupe type proposée de l'axe Charest entre Saint-Sacrement et Verdun	49
Figure 1-15	Vue en plan type de l'axe Charest entre Saint-Sacrement et Verdun.....	50

1. Scénarios de développement et potentiels du secteur Charest

Par l'adoption de son *Plan directeur d'aménagement et de développement* en 2005, 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 2010.¹

Dans le cadre de la présente étude de faisabilité du tramway de Québec et de Lévis, nous avons effectué des prévisions quant à la croissance en matière de population, de ménages et d'emplois pour le territoire de référence, et ce, pour les années 2026 (année prévue pour l'entrée en service du tramway) et 2041 (15 ans après l'entrée en service). Ces prévisions doivent conduire à une répartition spatiale de la croissance des ménages et des emplois sur le territoire de référence. Pour ce faire, un exercice de modélisation a été réalisé, lequel a, dans un premier temps, identifié les parcelles susceptibles d'accueillir cette croissance et, dans un second temps, réparti la croissance parmi celles-ci en fonction d'une matrice permettant d'affecter une valeur d'attractivité à chacune des parcelles.

Pour alimenter cet exercice de modélisation, nous avons notamment utilisé les aires de potentiel de croissance identifiées par les Villes de Québec et Lévis, afin de déterminer et qualifier les parcelles susceptibles d'accueillir la croissance en ménage et en emplois à l'intérieur de ces deux municipalités. Toutefois, conformément aux exigences de l'appel d'offres, nous avons réexaminé le potentiel de redéveloppement du tronçon de l'axe Charest situé entre la rue Verdun et l'intersection des rues Nérée-Tremblay et Jean-Durand. Ce tronçon, bordé principalement de commerces artériels et d'industries légères, présente une faible intensité d'utilisation du sol (immeubles d'un à deux étages, faible coefficient d'emprise au sol, vastes aires de stationnement en façade). 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.

Cette annexe présente l'exercice de validation des potentiels de redéveloppement du tronçon Nérée-Tremblay/Verdun de l'axe Charest. Dans un premier temps, nous ferons une brève présentation de la situation existante (scénario du *statu quo*). Par la suite, nous rappellerons et commenterons les conclusions de l'étude préliminaire datant de 2010 (scénario préliminaire). Cela nous amènera à exposer une vision de requalification du secteur qui sera suivie d'une caractérisation plus détaillée des quatre sous-secteurs que nous avons identifiés. Cette caractérisation tiendra compte de différentes possibilités de redéveloppement pour ensuite estimer précisément le potentiel de redéveloppement de la vision retenue (scénarisation de la requalification des quatre sous-secteurs). Enfin, nous concluons la présente section en présentant différents scénarios de développement à l'échelle de l'ensemble du secteur et en identifiant celui constituant le scénario global préférentiel.

1.1 Situation existante

La présente section de l'étude porte sur les abords du tronçon de l'axe Charest situé entre l'avenue Verdun, à l'est, et l'intersection des rues Nérée-Tremblay et Jean-Durand, à l'ouest (voir Figure 1-1).

¹ Rapport d'analyse des potentiels de redéveloppement immobilier – axe Charest, DAA, mai 2010.

Ce secteur correspond en grande partie au territoire de trois importants parcs industriels de Québec, soit les parcs Jean-Talon, Duberger et Saint-Malo.² Ces parcs industriels de première génération constituent des générateurs d'emplois importants (environ 500 entreprises et 7 600 emplois à l'intérieur de notre secteur d'étude³). Toutefois, accueillant principalement des fonctions industrielles légères, et commerciales lourdes et artérielles, ils présentent une densité d'emploi à l'hectare inférieure à celle de parcs industriels urbains de deuxième génération axés sur les hautes technologies, sur la recherche et le développement ainsi que sur les technologies de l'information. En effet, la densité d'emplois à l'hectare des parcs industriels Jean-Talon, Duberger et Saint-Malo est d'environ 32 emplois à l'hectare ce qui est largement inférieur à celle de parcs industriels d'innovation dont la densité d'emploi peut excéder 100 emplois à l'hectare. Selon l'Institut Veolia Environnement, des solutions de transport collectif plus lourdes que le bus, telles le tramway, peuvent être envisagées à partir d'une densité d'au moins 120 DAH.⁴ 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.⁵ À titre indicatif, le tableau 1-1 présente des seuils de densité actuelle ou projetée de divers milieux urbains, permettant ainsi de mieux apprécier la densité actuelle et celle qui devrait être visée pour le secteur Charest dans la perspective de l'implantation d'un tramway.

Tableau 1-1 Présentation des densités de différents milieux urbains

Milieu urbain	Densité actuelle ou projetée (DAH)
Secteurs les plus denses de Paris	± 1200 DAH (densité actuelle) ⁶
Centre-ville de Québec	Au moins 200 DAH (densité projetée) ⁷
Pôle Desjardins à Lévis	Au moins 150 DAH (densité projetée) ⁸
Technopôle Angus à Montréal (parc industriel de haute technologique dans le noyau urbain central)	± 140 DAH (densité projetée) ⁹
Cité Scientifique de Montréal (parc industriel de haute technologique dans le noyau urbain central)	± 110 DAH (densité actuelle) ¹⁰
Parc technologique de Québec (parc industriel de haute technologie au tissu urbain plus relâché)	± 30 DAH (densité actuelle) ¹¹
Secteur Charest	± 30 DAH (densité actuelle) ¹²

² Aux fins de notre étude, nous avons considéré que l'aire d'influence du tramway équivaut à un rayon de ± 500 mètres carrés. Du côté sud du boulevard Charest, nous avons donc examiné le potentiel de requalification de l'ensemble des terrains situés en bas de la falaise. Du côté nord, nous avons examiné le potentiel de requalification des terrains s'étendant de l'axe Charest jusqu'à la voie ferrée. Le parc industriel Jean-Talon est totalement inclus dans ce périmètre alors que les parcs Duberger et Saint-Malo le sont partiellement. Ce territoire de référence est donc couvert en totalité par des portions de ces trois parcs industriels, à l'exception des terrains au sud de l'axe Charest situés à l'est de la rue Semple.

³ Estimation obtenue à partir de la superficie relative de ces parcs industriels inclus dans notre secteur d'étude à partir des données brutes disponibles sur le site internet de la Ville de Québec : http://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/ousinstaller/industriels/index.aspx, consulté le 13 février 2013.

⁴ 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 hectares (ha).

⁵ Lignes directrices en matière d'aménagement axé sur les transports en commun, Ministère des Transports de l'Ontario, 2012, p. 24. Le ministère des Transports du Québec n'a pas émis de lignes directrices concernant les densités permettant de supporter les différents modes de transport collectif.

⁶ Selon Vincent Piron, « Urbain-Interurbain L la problématique devenue globale ou le monde des transports a changé en un demi-siècle », http://www.vincent-piron.eu/images/photos/qualification_1313761006.pdf, consulté le 1^{er} juin 2013 et l'Institut Veolia Environnement, <http://www.institut.veolia.org/nos-activites/archives/autres-etudes-avec-publication/rapport-n1-developpement-urbain-les-nouvelles-contraintes/letalement-urbain-et-ses-possibles-impacts-sur-les-activites-de-veolia-environnement/quelles-relations-entre-ces-evolutions-et-les-metiers-de-veolia-environnement/les-transports/transports-et-densite-urbaine.html>, consulté le 1^{er} juin 2013.

⁷ Selon le Plan métropolitain d'aménagement et de développement de la CMQ, p. 17.

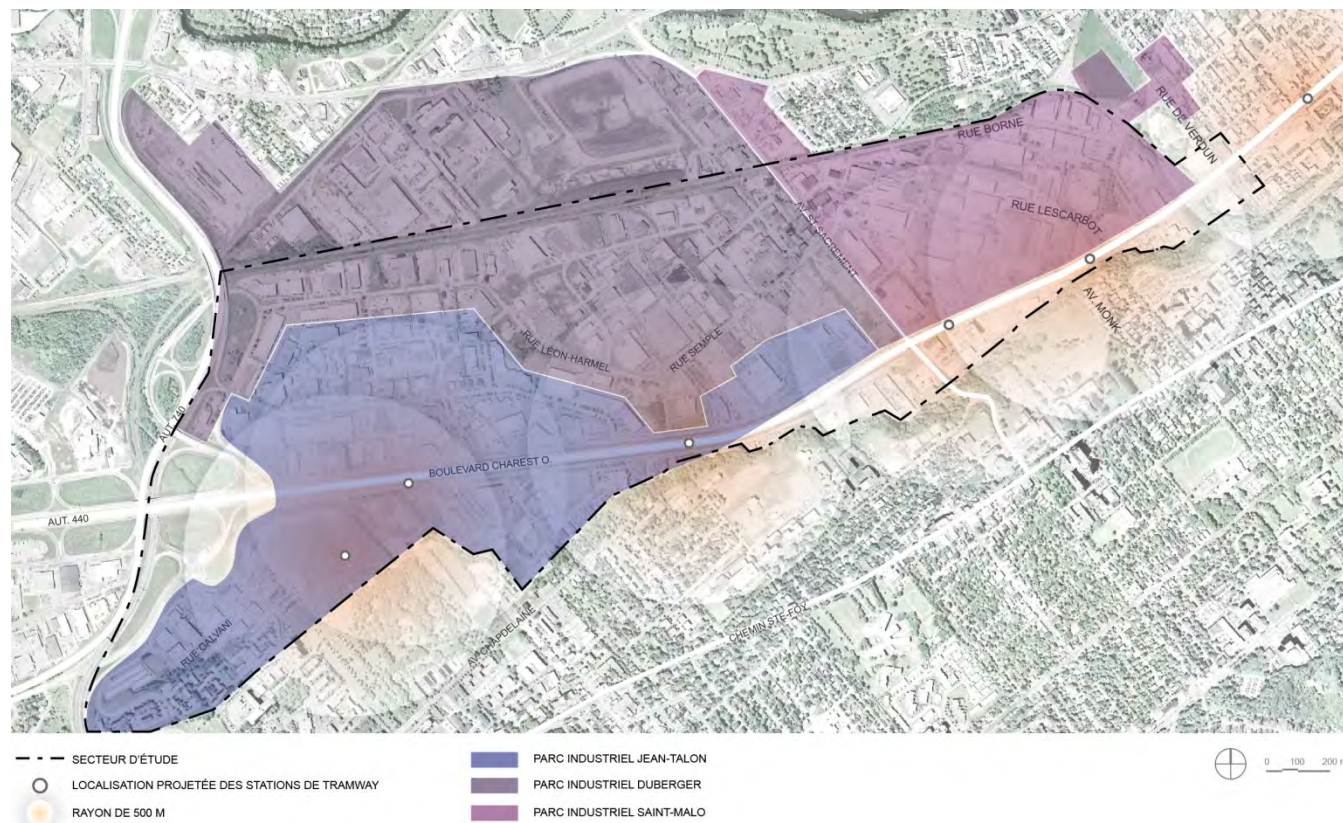
⁸ Selon le Plan métropolitain d'aménagement et de développement de la CMQ, p. 18.

⁹ Selon la Société de développement Angus et le Groupe Gauthier Biancamano Bolduc, *Plan directeur du technopôle Angus : vers un site urbain, moderne, axé sur le développement durable*, avril 2006.

¹⁰ Selon la Direction du développement économique et urbain de la Ville de Montréal, *Les parcs industriels municipaux : constats et pistes d'intervention*, octobre 2010.

¹¹ Selon le site internet de la Ville de Québec, http://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/ousinstaller/industriels/haute_technologie/index.aspx, consulté le 1^{er} juin 2013.

Figure 1-1 Secteur d'étude du tronçon Verdun/Nérée-Tremblay



Dans l'optique de l'implantation d'une desserte efficace et structurante en transport en commun, l'occupation actuelle du secteur d'étude constitue donc une nette sous-utilisation de son potentiel. En effet, ce secteur est présentement largement déconnecté de la trame urbaine qui l'entoure par la présence de barrières importantes (le chemin de fer, la falaise et la portion autoroutière de l'axe Charest) et par une utilisation du sol dominée par des fonctions industrielles légères, et commerciales lourdes et artérielles aux implantations largement relâchées. Un corridor desservi par le projet de tramway aurait intérêt à être bordé de fonctions supportant mieux cet équipement, soit une mixité de fonctions d'emplois plus performantes, de commerces de proximité et de spécialité ainsi que de logements. De telles fonctions sont à même de supporter le dynamisme local, de permettre la reconnexion à la trame urbaine environnante et de mieux profiter d'un équipement structurant de transport collectif.

L'étude des cas comparables a d'ailleurs démontré que l'implantation d'un réseau de tramway peut constituer un levier efficace pour entraîner la requalification des 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 revitalisation¹³, l'intégration des stations au milieu urbain ainsi que des investissements majeurs dans la requalification de l'espace public aux abords des stations. À cet égard, l'étude des cas comparables n'a recensé

¹² Estimation obtenue à partir de la superficie relative de ces parcs industriels inclus dans notre secteur d'étude à partir des données brutes disponibles sur le site internet de la Ville de Québec : http://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/ousinstaller/industriels/index.aspx, consulté le 13 février 2013.

¹³ 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 touchés, 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.

aucune entreprise de densification se traduisant par une mutation complète d'un secteur industriel aussi vaste que le secteur Charest. Néanmoins, des cas comparables de mutation de secteurs industriels ont été menés à terme au Québec : citons notamment, à Montréal, les cas des abords du Canal Lachine¹⁴ et du secteur Angus¹⁵.

1.2 Le scénario de développement préliminaire

Un scénario de redéveloppement préliminaire de l'ensemble des abords du corridor Charest a été réalisé en 2010.¹⁶ Cette étude s'appuie sur une méthodologie analysant le potentiel de redéveloppement des différentes parcelles situées à proximité de l'axe Charest en considérant principalement :

- les terrains ayant un rapport plancher-terrain (RPT) relativement faible;
- les terrains ayant une faible valeur foncière relative à leur superficie;
- les bâtiments ayant une faible valeur par rapport à la valeur du terrain;
- les terrains à vocation non-structurante.

Il en résulte un portrait du potentiel d'accueil en matière de nouveaux logements et de nouvelles superficies commerciales s'appuyant sur une hypothèse d'intensification de l'occupation du sol par le redéveloppement de certaines parcelles sur l'ensemble de l'axe Charest, sans nécessairement s'appuyer sur une vision de redéveloppement élaborée dans l'optique de la mise en service d'un tramway.

Au sein du secteur d'étude, le scénario de redéveloppement préliminaire identifiait les potentiels suivants :

- 6 062 nouveaux logements;
- 334 885 m² de nouvelles superficies commerciales ou de bureau.

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.¹⁷

1.3 Scénario d'intensification des fonctions actuelles

Ce scénario examine 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 perspective où les fonctions industrielles et de commerce artériel occupant actuellement le secteur demeurent en opération. Ainsi, le potentiel de développement de chacun de ces espaces est largement tributaire du contexte d'insertion : la volumétrie des bâtiments, l'intensité de l'occupation du sol et les fonctions prévues doivent s'intégrer adéquatement au milieu environnant. Ce scénario permettra aux décideurs publics d'apprécier dans quelle mesure une simple intensification des fonctions actuelles répond aux objectifs de planification fixés et, le cas échéant, si une mutation plus en profondeur du secteur s'avère nécessaire afin de mieux supporter et tirer un meilleur profit de l'implantation d'un tramway.

¹⁴ Les abords du Canal Lachine, qui après un passé industriel lourd, ont connu une requalification urbaine en devenant un corridor récréatif majeur et, surtout, le lieu de développement d'une densité résidentielle importante, tantôt dans des bâtiments d'intérêt, tantôt dans de nouvelles constructions.

¹⁵ Le terrain des shops Angus à Montréal a été utilisé pendant une centaine d'années à des fins industrielles lourdes et est aujourd'hui occupé par des fonctions résidentielles sur environ 50 % de l'espace brut et par des fonctions industrielles de pointe sur environ 30 % de l'espace brut. Ce site est souvent cité comme un bon exemple de requalification urbaine.

¹⁶ Rapport d'analyse des potentiels de redéveloppement immobilier – axe Charest, DAA, mai 2010.

¹⁷ Les estimations du nombre de nouveaux emplois ont été calculées 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.

La figure 1-2 illustre les espaces sous-utilisés recensés dans le secteur d'étude.¹⁸ Les tableaux suivants constituent une **hypothèse de redéveloppement** de chacun des sites inclus au présent scénario d'intensification. Ces hypothèses prennent en compte le contexte d'insertion pour déterminer la vocation optimale projetée. Les superficies de plancher sont estimées à partir d'un coefficient d'occupation du sol (rapport plancher/terrain) applicables à la superficie de terrain développable.

Figure 1-2 Scénario d'intensification



¹⁸ Le secteur d'étude du scénario d'intensification est illustré à la figure 1-2. Il correspond essentiellement au secteur de la rue Galvani et aux abords de l'axe Charest. Le mode d'insertion le plus probable du tramway étant une insertion latérale du côté sud de l'axe Charest devenant axiale entre Semple et Saint-Sacrement, les abords nord de l'axe Charest, à l'ouest de Semple, n'ont pas été considéré dans le scénario d'intensification.

Tableau 1-2 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 1

Localisation :	Rue Galvani
Superficie de l'aire à redévelopper	4432 m²
Contexte d'insertion : • À l'intérieur du parc industriel Jean-Talon • Adjacent à un complexe immobilier d'entreposage (un étage) • En face de bâtiments commerciaux (espaces à bureaux, ateliers, commerces de divertissement de deux étages) • Développement d'un bâtiment de 2 étages à des fins de bureau constitue l'hypothèse d'insertion retenue. • Densité d'occupation du sol limitée en raison de la nécessité de prévoir des cases de stationnement sur le site	Vocation optimale projetée : Espace à bureaux COS : 0,6 Nombre de bâtiments : 1 Superficie de plancher : ± 2 660 m² Nombre d'emplois projetés : 113

Tableau 1-3 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 2



Localisation :	Rue Frank-Carrel
Superficie de l'aire à redévelopper	1 684 m²
Contexte d'insertion : • À l'intérieur du parc industriel Jean-Talon • Insertion à même une immense aire de stationnement de plus de 7 000 mètres carrés desservant un complexe commercial de type artériel et industriel léger • Développement d'un bâtiment d'un seul étage à des fins de commerce artériel constitue l'hypothèse d'insertion retenue • Densité d'occupation du sol limitée en raison de la nécessité de prévoir des cases de stationnement sur le site pour les usages existants et le nouvel usage projeté	Vocation optimale projetée : Commerce de détail COS : 0,4 Nombre de bâtiments : 1 Superficie de plancher : ± 675 m ² Nombre d'emplois projetés : 17

Tableau 1-4 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 3

Localisation :	Rue Galvani
Superficie de l'aire à redévelopper	2 727 m ²
Contexte d'insertion : • À l'intérieur du parc industriel Jean-Talon • Adjacent à des condos industriels d'un étage situés plus à l'est sur la rue Galvani • Fait directement face aux aires de chargement du bâtiment situé de l'autre côté de la rue Galvani • Développement d'un bâtiment de 2 étages à des fins industrielles légères constitue l'hypothèse d'insertion retenue • Densité d'occupation du sol limitée en raison de la nécessité de prévoir des cases de stationnement sur le site	Vocation optimale projetée : Industrie légère COS : 0,6 Nombre de bâtiments : 1 Superficie de plancher : ± 1 640 m ² Nombre d'emplois projetés : 21

Tableau 1-5 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 4

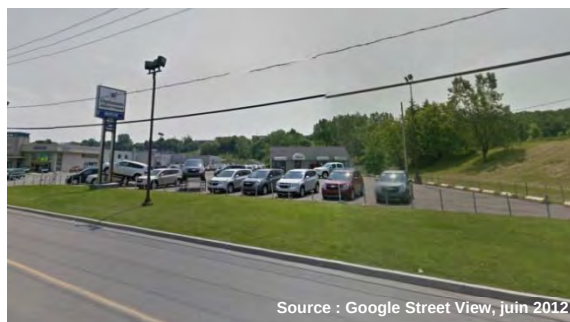


Localisation :	Rue Frank-Carrel
Superficie de l'aire à redévelopper	84 541 m ²
Contexte d'insertion : - Partie non utilisée du cimetière Notre-Dame-de-Belmont - Contexte d'insertion peu contraignant permettant la haute densité - Nous estimons à 40 % la superficie du terrain réservée à des fins publiques (rues, emprise du tramway et espaces publics) - Une station pourrait y être implantée pour desservir le nouveau projet de haute densité - Du stationnement souterrain devra être prévu pour permettre un COS de 2,6	Vocation optimale projetée : Résidentielle de forte densité COS : 2,6 Nombre de bâtiments : 16 Superficie de plancher : ± 131 880 m² Nombre de logements projetés : 1 319

Tableau 1-6 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 5

Localisation :	Rue Frank-Carrel
Superficie de l'aire à redévelopper	34 350 m²
Contexte d'insertion : • Site actuellement utilisé comme dépôt à neige • Contexte d'insertion peu contraignant permettant la haute densité • Nous estimons à 30 % la superficie du terrain réservée à des fins publiques (rues et emprise du tramway) • Du stationnement souterrain devra être prévu pour permettre un COS de 2,6	Vocation optimale projetée : Résidentielle de forte densité COS : 2,6 Nombre de bâtiments : 8 Superficie de plancher : ± 62 517 m ² Nombre de logements projetés : 625

Tableau 1-7 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 6



Localisation :	Rue Frank-Carrel
Superficie de l'aire à redévelopper	3 460 m²
Contexte d'insertion : • Nouvelle insertion en front de lot du concessionnaire automobile • Développement d'un bâtiment de 2 étages constitue l'hypothèse d'insertion retenue • Nécessité d'aménager du stationnement sur le site	Vocation optimale projetée : • Commerce au rez-de-chaussée • Bureau à l'étage COS : 0,6 Nombre de bâtiments : 1 Superficie de plancher : ± 2 075 m² Nombre d'emplois projetés : 70

Tableau 1-8 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 7

Localisation :	Rue Frank-Carrel
Superficie de l'aire à redévelopper	2 967 m²
Contexte d'insertion : - Nouvelle insertion en front de lot du concessionnaire automobile - Développement d'un bâtiment de 2 étages constitue l'hypothèse d'insertion retenue - Nécessité d'aménager du stationnement sur le site	Vocation optimale projetée : - Commerce au rez-de-chaussée - Bureau à l'étage COS : 0,6 Nombre de bâtiments : 1 Superficie de plancher : ± 1 780 m² Nombre d'emplois projetés : 60

Tableau 1-9 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 8



Localisation :	Avenue Branly
Superficie de l'aire à redévelopper	7 739 m²
Contexte d'insertion : • Terrain en pente abritant un petit bâtiment d'utilité publique • Site adjacent au secteur de l'avenue Myrand occupé par des bâtiments multifamiliaux de 4 étages. • Site situé à la périphérie du parc industriel Jean-Talon. • Développement de bâtiments résidentiels de 4 étages constitue l'hypothèse d'insertion retenue • Projet intégré permettrait de mieux exploiter le potentiel du site	Vocation optimale projetée : Habitations multifamiliales COS : 1,2 Nombre de bâtiments : 6 Superficie de plancher : ± 9 290 m ² Nombre de logements projetés : 93

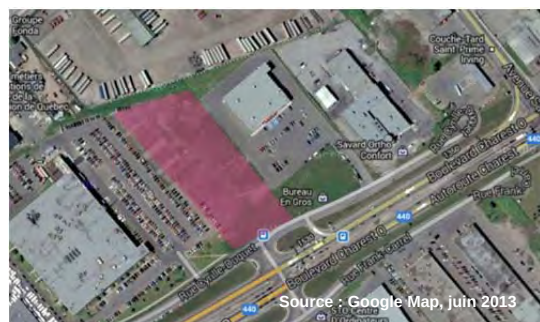
Tableau 1-10 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 9

Localisation :	Rue Frank-Carrel
Superficie de l'aire à redévelopper	2 704 m²
Contexte d'insertion : • Nouvelle insertion en front de lot du concessionnaire automobile • Développement d'un bâtiment de 2 étages constitue l'hypothèse d'insertion retenue • Nécessité d'aménager du stationnement sur le site	Vocation optimale projetée : • Commerce au rez-de-chaussée • Bureau à l'étage COS : 0,6 Nombre de bâtiments : 1 Superficie de plancher : ± 1 620 m² Nombre d'emplois projetés : 55

Tableau 1-11 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 10



Localisation :	Rue Cyrille-Duquet
Superficie de l'aire à redévelopper	5 681 m²
Contexte d'insertion : - Nouvelle insertion en front de l'immeuble gouvernemental existant (espaces à bureau) - Développement d'un bâtiment de 4 étages constitue l'hypothèse d'insertion retenue - Nécessité d'aménager du stationnement sur le site et en souterrain	Vocation optimale projetée : Espace à bureaux COS : 1,2 Nombre de bâtiments : 1 Superficie de plancher : ± 6 820 m ² Nombre d'emplois projetés : 290

Tableau 1-12 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 11

Localisation :	Rue Cyrille-Duquet
Superficie de l'aire à redévelopper	13 968 m²
Contexte d'insertion : • Terrain à développer • Adjacent au centre de commerce artériel du Bureau en gros • Adjacent à l'édifice gouvernemental Cyrille-Duquet (espace à bureau) • Développement de bâtiments de 4 étages constitue l'hypothèse d'insertion retenue • Nécessité d'aménager du stationnement sur le site et en souterrain	Vocation optimale projetée : • Commerce au rez-de-chaussée • Bureau à l'étage COS : 1,8 Nombre de bâtiments : 3 Superficie de plancher : ± 25 145 m² Nombre d'emplois projetés : 514

Tableau 1-13 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 12

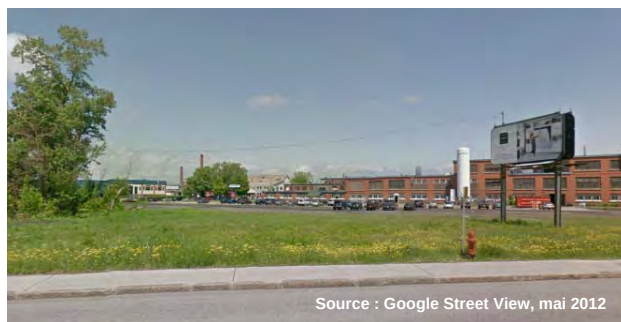


Localisation :	Intersection Charest et Saint-Sacrement
Superficie de l'aire à redévelopper	15 042 m²
Contexte d'insertion : • Terrain à développer (ancien poste de transformation électrique) • Présence d'un talus boisé à conserver en fond de lot • Situé à l'intersection Charest/Saint-Sacrement possédant un fort potentiel de densification à des fins d'espaces à bureau • Développement de bâtiments de 6 étages constitue l'hypothèse d'insertion retenue • Nécessité d'aménager du stationnement en souterrain et sur le site	Vocation optimale projetée : Espaces à bureaux COS : 1,8 Nombre de bâtiments : 2 Superficie de plancher : ± 27 075 m ² Nombre d'emplois projetés : 1 152

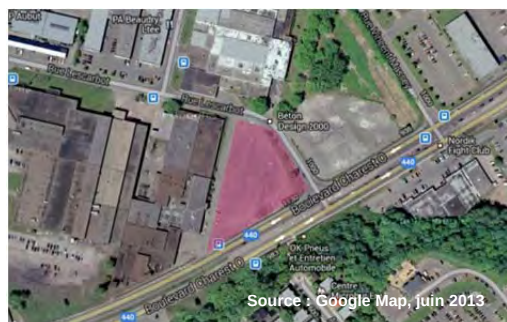
Tableau 1-14 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 13

Localisation :	Intersection Charest et Saint-Sacrement
Superficie de l'aire à redévelopper	3 502 m²
Contexte d'insertion : • Terrain anciennement occupé par une station-service • Le site adjacent à l'ouest est occupé par un vaste immeuble industriel présentant des quais de chargement en cour avant • Le site adjacent à l'est est occupé par un centre commercial de type artériel • Le site fait face, de l'autre côté de l'axe Charest, à un regroupement immobilier d'espaces à bureaux, dont une tour de 12 étages • Développement d'un bâtiment de 2 étages constitue l'hypothèse d'insertion retenue • Nécessité d'aménager du stationnement sur le site	Vocation optimale projetée : Espaces à bureaux COS : 0,6 Nombre de bâtiments : 1 Superficie de plancher : ± 2 100 m ² Nombre d'emplois projetés : 89

Tableau 1-15 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 14



Localisation :	Boulevard Charest
Superficie de l'aire à redévelopper	1 697 m²
Contexte d'insertion : • À l'intérieur du parc industriel Saint-Malo • Aire comprise dans un vaste terrain d'utilisation industrielle • Partie de terrain en front de lot strictement occupée par un panneau publicitaire • Le site est adjacent, à l'est, à un bâtiment industriel • Le site est adjacent, à l'ouest, à un atelier de réparation automobile • Développement d'un bâtiment de 2 étages constitue l'hypothèse d'insertion retenue • Nécessité d'aménager du stationnement sur le site	Vocation optimale projetée : Espaces à bureaux COS : 0,6 Nombre de bâtiments : 1 Superficie de plancher : ± 1020 m ² Nombre d'emplois projetés : 43

Tableau 1-16 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 15

Localisation :	Intersection Charest et Lescarbot
Superficie de l'aire à redévelopper	6 155 m²
Contexte d'insertion : • À l'intérieur du parc industriel Saint-Malo • Aire inutilisée comprise dans un vaste terrain d'utilisation industrielle • Site adjacent, à l'ouest, à un vaste bâtiment industriel de deux étages • Site adjacent, à l'est, à un bâtiment commercial et d'entreposage de deux étages. • Développement d'un bâtiment de 2 étages constitue l'hypothèse d'insertion retenue • Nécessité d'aménager du stationnement sur le site	Vocation optimale projetée : Espaces à bureaux COS : 0,6 Nombre de bâtiments : 1 Superficie de plancher : ± 3 695 m ² Nombre d'emplois projetés : 157

Tableau 1-17 Redéveloppement de l'espace sous-utilisé 16



Localisation :	Boulevard Charest
Superficie de l'aire à redévelopper	5 396 m²
Contexte d'insertion : • Terrain vacant • Adjacent, à l'ouest, à l'emprise de la voie ferrée • Adjacent, à l'est, à un bâtiment commercial de 2 étages • Développement d'un bâtiment de 4 étages constitue l'hypothèse d'insertion retenue • Nécessité d'aménager du stationnement sur le site et en souterrain	Vocation optimale projetée : Espaces à bureaux COS : 1,2 Nombre de bâtiments : 1 Superficie de plancher : ± 6 475 m ² Nombre d'emplois projetés : 276

En somme, le développement des espaces sous-utilisés permettrait d'accueillir 2 857 nouveaux emplois et 2 037 nouveaux logements dans le secteur Charest. Il est à noter qu'un tel scénario s'avère inférieur aux prévisions de croissance en emplois et en logements pour la période 2011-2041. De plus, bien que l'ajout de ces nouveaux emplois et logements permette de hausser la densité d'activités humaines du secteur à environ 95 DAH¹⁹, une telle densité demeure inférieure aux cibles généralement associées aux secteurs desservis par tramways (cible de 120 DAH et plus). Ce type de scénario dit « d'intensification » n'est donc pas retenu.

¹⁹ Nous avons estimé le nombre de personnes par ménage de haute densité à 1,5.

Tableau 1-18 Synthèse des potentiels du scénario d'intensification

Superficie de terrain à développer	196 041 m²
Nombre de bâtiments	49
Superficie de plancher commerciale	9 698 m²
Superficie de plancher d'espaces à bureau	71 442 m²
Superficie de plancher industrielle	1 640 m²
Superficie de plancher résidentielle	203 687 m²
Nombre de nouveaux emplois	2 857
Nombre d'emplois existants	± 2 592²⁰
Nombre de nouveaux logements	2 037

1.4 Scénarios de mutation pour les différents sous-secteurs d'analyse

Le scénario d'intensification présenté précédemment ne permet pas d'accueillir l'ensemble de la croissance prévue pour le secteur Charest pour la période de référence (se terminant en 2041). Il s'avère alors pertinent de présenter différents scénarios impliquant une requalification plus complète de certains terrains du secteur Charest. Afin d'établir des scénarios alternatifs de développement, nous avons séparé le secteur d'étude en quatre sous-secteurs d'analyse (voir Figure 1-4). 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 bureaux 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.

Une caractérisation sommaire de chacun des quadrants est présentée au sein de cette sous-section. Différentes hypothèses de redéveloppement y sont évoquées; une estimation détaillée du potentiel des aires à requalifier est explicitée.

²⁰ En appliquant un ratio de 32 emplois par hectare, nous estimons le nombre d'emplois actuels pour le secteur à requalifier (excluant le cimetière) à 2 592 emplois.

La méthodologie retenue s'appuyant sur une vision de requalification et non sur une intensification ponctuelle de l'occupation du sol, les potentiels présentés sont des valeurs brutes associées à la réalisation d'une telle vision. Nous n'avons pas présenté des potentiels nets excluant les superficies de planchers existantes puisque :

- les fonctions existantes n'offrent pas une densité d'emploi comparable à celles des fonctions projetées;
- de façon générale, les fonctions remplacées sont appelées à être délocalisées ailleurs dans le territoire de référence;
- pour les logements, les valeurs brutes sont égales aux valeurs nettes.

Toutefois, afin de donner une appréciation générale du « gain » en emploi, nous déduisons du potentiel brut d'emploi le nombre estimé d'emplois actuels pour chacun des scénarios globaux présentés à la section suivante.

L'ensemble des scénarios présentés ci-après s'appuient sur la vision de requalification suivante.

Le tramway comme catalyseur de redéveloppement

Le plan de mobilité durable propose d'implanter un réseau de tramways 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 touché 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, comme 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'accroître leur attractivité. Un tel réaménagement passe principalement par la création d'un **environnement conçu en 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

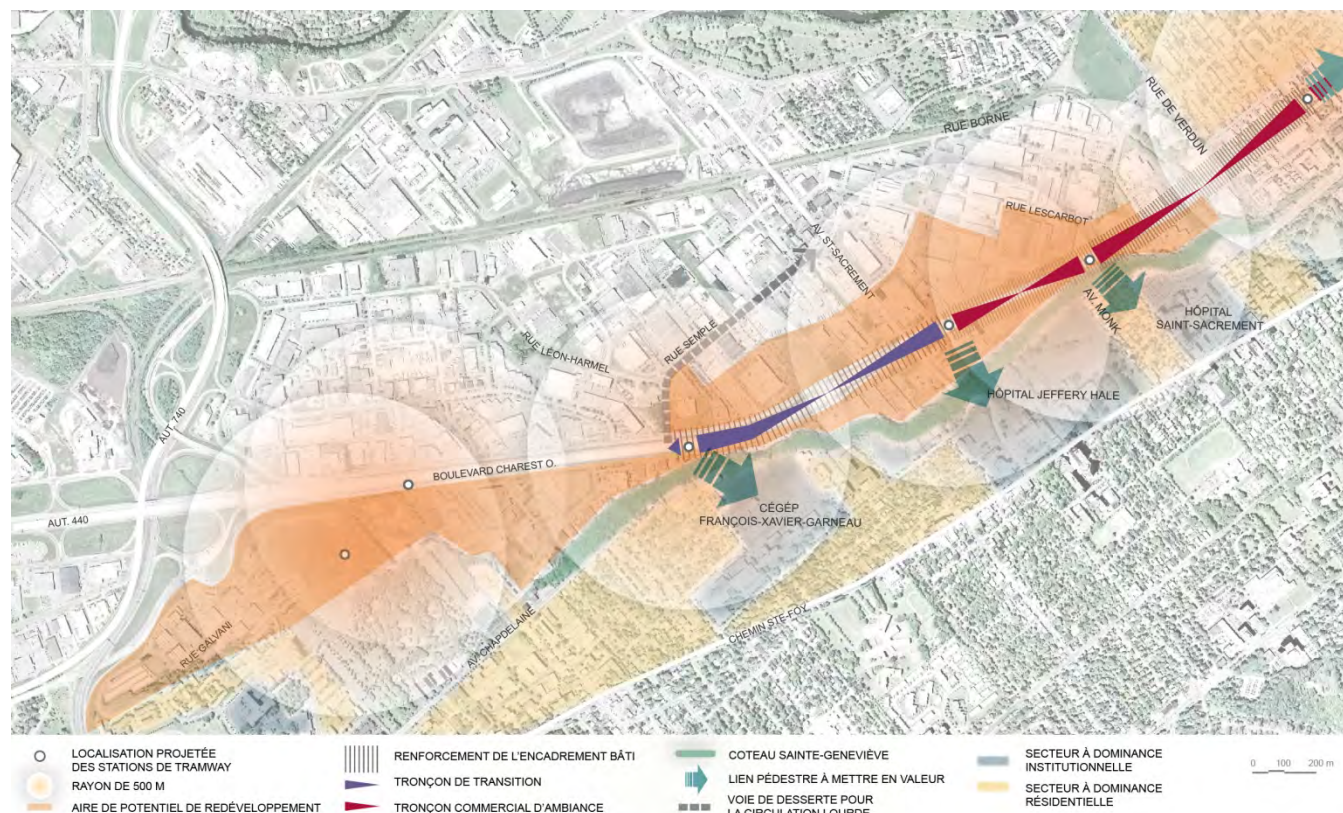
Un milieu exclusivement axé sur une desserte par l'automobile, comme c'est le cas actuellement pour le secteur, peut se permettre d'être détaché des milieux de vie environnants. Cependant, un milieu urbain multifonctionnel, animé et efficacement desservi par le transport en commun se doit d'être connecté 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 décloisonner 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 corridor 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 1-3).

Figure 1-3 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 bureaux 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 retisser les liens vers la haute-ville constitue un enjeu majeur pour 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-



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

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 amélioreraient la connectivité entre ces deux milieux. Il devient alors possible d'exploiter leur proximité et leur **complémentarité**, en offrant des logements aux 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.

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.

Déjà, l'escalier situé au bout de l'avenue Joffre, de même que celui reliant la rue de Verdun et la Côte de la Pente-Douce permettent d'atténuer l'effet de barrière que peut créer le coteau Sainte-Genève et tissent des liens entre les deux secteurs. Toutefois, ces liens devront être renforcés afin que la terrasse supérieure puisse profiter du tramway et qu'une relation de complémentarité puisse émerger entre les fonctions existantes au sud et les secteurs à requalifier au pied de la falaise.

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-Genève 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-Genève.

Revoir complètement l'occupation du sol des abords de Charest par l'insertion d'un tramway ne serait qu'un pari à demi relevé si la connexion avec les quartiers en haut de la falaise n'est pas réalisée. Ainsi, **oser reconnecter ce secteur déstructuré de l'axe Charest aux 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.**

1.5 Scénarios de développement

Afin d'établir des scénarios alternatifs de développement pour le secteur à l'étude, nous l'avons séparé en quatre sous-secteurs d'analyse (voir Figure 1-4). 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 bureaux 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.

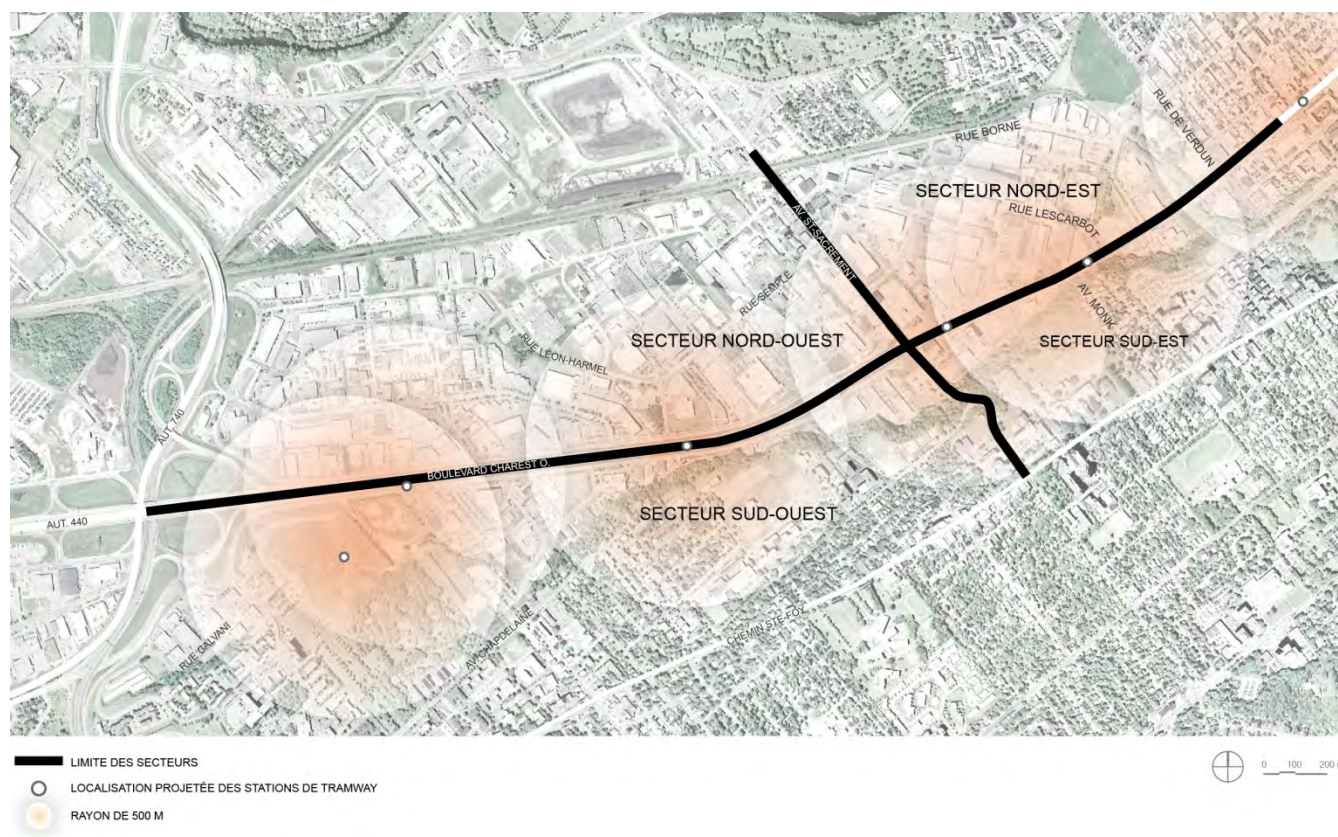
Une caractérisation sommaire de chacun des quadrants est présentée au sein de cette sous-section. Différentes hypothèses de redéveloppement y sont évoquées; une estimation détaillée du potentiel des aires à requalifier est explicitée.

La méthodologie retenue s'appuyant sur une vision de requalification et non sur une intensification ponctuelle de l'occupation du sol, les potentiels présentés sont des valeurs brutes associées à la réalisation d'une telle vision. Nous n'avons pas présenté des potentiels nets excluant les superficies de planchers existantes puisque :

- les fonctions existantes n'offrent pas une densité d'emploi comparable à celles des fonctions projetées;
- de façon générale, les fonctions remplacées sont appelées à être délocalisées ailleurs dans le territoire de référence;
- pour les logements, les valeurs brutes sont égales aux valeurs nettes.

Toutefois, afin de donner une appréciation générale du « gain » en emploi, nous déduisons du potentiel brut d'emploi le nombre estimé d'emplois actuels pour chacun des scénarios globaux présentés à la section suivante.

Figure 1-4 Sous-secteurs d'étude



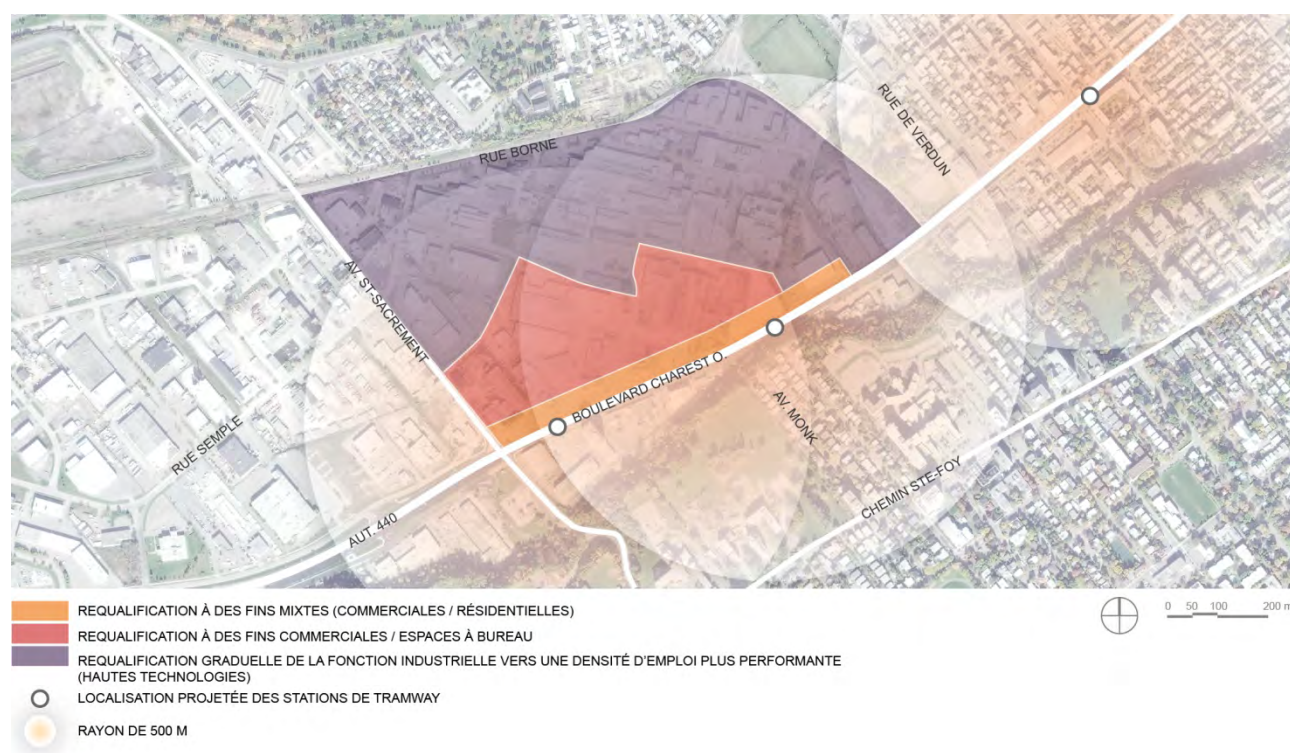
Sous-secteur nord-est

Ce secteur fait front à la seule section du tronçon Nérée-Tremblay/Verdun actuellement aménagée en boulevard. Ce boulevard ne constitue toutefois pas un axe urbain convivial et animé, mais plutôt une artère dominée par les fonctions industrielles et commerciales lourdes. 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 (en continuité avec les transformations envisagées sur le tronçon plus à l'est du boulevard Charest dans le quartier Saint-Sauveur).

Nous avons considéré le potentiel de redéveloppement sur l'ensemble du secteur illustré à la Figure 1-5. Selon la Ville de Québec, le parc industriel Saint-Malo regroupe environ 2 160 emplois.²¹ Les limites de ce parc industriel excèdent celles de l'aire de requalification identifiée à la figure ci-après. En mettant en rapport la superficie de l'aire à requalifier (± 52 ha) et celle du parc industriel ($\pm 62,8$ ha), nous estimons que l'aire à requalifier offre présentement environ 1 800 emplois. Aux fins de notre analyse, nous avons scindé ce secteur en trois aires de requalification distinctes :

- une aire de requalification à des fins mixtes (commerciales/résidentielles) aux abords immédiats du boulevard Charest;
- une aire de requalification à des fins commerciales/espaces à bureaux à l'arrière des terrains dont la partie avant est vouée à un redéveloppement à des fins mixtes;
- une aire de requalification graduelle de la fonction industrielle vers une densité d'emploi plus performante (par exemple, par l'implantation d'entreprises de hautes technologies) pour la partie résiduelle du secteur.

Figure 1-5 Requalification du secteur nord-est



²¹ Site internet de la Ville de Québec : http://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/ousinstaller/industriels/parc_industriel/saintmalo.aspx, consulté le 20 décembre 2012.

Requalification à des fins mixtes (commerciales/résidentielles) aux abords immédiats du boulevard Charest

Dans la perspective d'un réaménagement en un réel boulevard urbain desservi par tramway, les abords de ce tronçon du boulevard Charest sont largement sous-utilisés (bâtiments d'un à deux étages faisant parfois dos au boulevard, espaces d'entreposage extérieur, terrains en friche, fonctions non structurantes tels un garage automobile, etc.). Ces terrains possèdent donc un fort potentiel de redéveloppement.

Le terrain redéveloppable aux abords immédiats du boulevard Charest occupe une superficie d'environ 3,4 hectares (partie identifiée en orangé sur la Figure 1-5). Dans l'optique d'une desserte par tramway et d'un réaménagement plus convivial de l'espace public, des bâtiments mixtes constitués de commerces au rez-de-chaussée et de logements aux étages constituent la meilleure utilisation pour cette bande de terrain. Le scénario alternatif qui viserait à implanter des espaces à bureaux en front du boulevard Charest n'est donc pas retenu.²² Les fonctions commerciales et résidentielles permettraient de mieux supporter un boulevard urbain animé et dynamique. De plus, comme démontré précédemment, il apparaît que le marché réussira plus facilement à combler les potentiels résidentiels que ceux voués aux espaces à bureaux lorsque l'on compare l'importance relative de l'offre en espace de ces deux fonctions par rapport à la croissance prévue, respectivement, en matière de ménages et d'emplois. 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.

Nous estimons le potentiel de cette partie de secteur à **675 logements** et à **13 500 m² de superficie de plancher commerciale (± 338 emplois)**, et ce, en considérant les éléments suivants :

- La superficie de cette partie de secteur est égale à 34 000 m², duquel nous avons déduit 15 % d'espaces à des fins publiques, pour en arriver à 28 900 m² de superficie de terrain développable.
- Nous avons retenu l'hypothèse de bâtiments de 6 étages (commercial au rez-de-chaussée et résidentiel aux étages) dont le ratio emprise au sol/superficie de terrain (CES) est de 0,5 (implique du stationnement souterrain).
- Ces paramètres nous conduisent à estimer que 12 bâtiments de 45 m de largeur par 25 m de profondeur peuvent être érigés : $45 \text{ m} \times 25 \text{ m} = 1\,125 \text{ m}^2$, ce qui implique des terrains d'une superficie moyenne de $2\,250 \text{ m}^2$; $28\,900 \text{ m}^2 / 2\,250 \text{ m}^2 = 12,8$, donc 12 terrains constructibles.
- Les rez-de-chaussée de ces 12 bâtiments correspondent à **13 500 m²** de superficie de plancher commerciale ($1\,125 \text{ m}^2 \times 12 = 13\,500 \text{ m}^2$).
- En appliquant un ratio d'un emploi par 40 m² de superficie de plancher, nous estimons le potentiel d'emploi à environ **338**.
- Les 5 autres étages de ces 12 bâtiments correspondent à 67 500 m² de superficie de plancher résidentielle ($1\,125 \text{ m}^2 \times 5 \times 12 = 67\,500 \text{ m}^2$).
- En appliquant un ratio d'un logement par 100 m² (incluant les espaces communs), nous obtenons 675 logements ($67\,500 \text{ m}^2 / 100 = 675 \text{ logements}$).

Toutefois, un tel redéveloppement est soumis à des contraintes importantes :

- délocalisation nécessaire des usages occupant présentement le secteur;
- remembrement nécessaire des terrains;
- présence à proximité d'usages incompatibles avec la fonction résidentielle (activités industrielles au nord);
- possible contamination des terrains.

Requalification à des fins commerciales et d'espaces à bureau à l'arrière des terrains dont la partie avant est vouée à un redéveloppement à des fins mixtes

Le redéveloppement des abords immédiats du boulevard Charest à des fins mixtes implique le remembrement de ces vastes terrains. Une vocation commerciale et d'espaces à bureaux constitue la meilleure utilisation pour la

²² Un tel scénario alternatif présenterait des espaces à bureaux aux étages supérieurs plutôt que des logements. Ce faisant, il offrirait 67 500 mètres carrés supplémentaires d'espaces à bureaux par rapport au scénario avec logement décrit en détail ci-après, ce qui représente environ 2870 emplois supplémentaires (12 bâtiments x 5 étages x 1 125 mètres carrés de superficie par plancher = 67 500 mètres carrés).

partie résiduelle de ces terrains situés plus nord (partie identifiée en rouge sur la Figure 1-5). 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.

Nous estimons le potentiel de cette partie du secteur à **129 600 m² de superficie de plancher d'espace à bureaux et commercial (± 5 515 emplois)**, et ce, en considérant les éléments suivants :

- La superficie de cette partie du secteur est d'environ 131 000 m², de laquelle nous avons déduit 15 % d'espaces à des fins publiques, pour en arriver à 111 350 m² de superficie de terrain développable.
- Nous avons retenu l'hypothèse de bâtiments de 4 étages dont le ratio emprise au sol/superficie de terrain est de 0,3.
- Ces paramètres nous conduisent à estimer que 16 bâtiments de 45 m de largeur par 45 m de profondeur peuvent être érigés : $45 \text{ m} \times 45 \text{ m} = 2\,025 \text{ m}^2$, ce qui implique des terrains d'une superficie moyenne de $6\,750 \text{ m}^2$; $111\,350 \text{ m}^2 / 6\,750 \text{ m}^2 = 16,5$, donc 16 terrains constructibles.
- La superficie de plancher totale de ces 16 bâtiments de 4 étages s'élève à **129 600 m²** ($2\,025 \text{ m}^2 \times 4 \times 16 = 129\,600 \text{ m}^2$).
- La fonction dominante sera les espaces à bureaux. En appliquant un ratio d'un emploi par 23,5 m² de superficie de plancher, nous estimons le potentiel d'emploi à environ **5 515 emplois**.

Toutefois, un tel redéveloppement est soumis à des contraintes importantes :

- délocalisation nécessaire des usages occupant présentement le secteur;
- remembrement nécessaire des terrains;
- possible contamination des terrains.

Requalification graduelle de la fonction industrielle de la partie résiduelle du secteur vers une densité d'emploi plus performante (par exemple, par l'implantation d'entreprises de haute technologie)

L'impact du tramway sera, d'une part, beaucoup plus ténu sur la partie nord du secteur (identifiée en violet sur la Figure 1-5) et, d'autre part, la requalification complète d'un si vaste espace est difficilement envisageable dans les 15 à 20 années suivant l'entrée en service du tramway. D'abord, la transformation de ce vaste secteur implique le remembrement d'un nombre beaucoup plus élevé de propriétés et, conséquemment, complexifie l'exercice de *relocalisation* des entreprises qui occupent le territoire. D'autre part, l'intensification de l'utilisation du sol de ce secteur à des fins d'industrie de haute technologie/espaces à bureaux fait face à la concurrence de nombreux autres espaces à l'échelle de Québec (espaces d'innovation Michelet et d'Estimauville et, plus largement, l'importance des potentiels de développement d'espaces à vocation économique identifiés dans le territoire de référence).

Néanmoins, cet espace, de par sa proximité au centre-ville et par l'implantation d'un tramway à proximité, pourrait aspirer à une densité d'emploi plus importante. Présentement, le secteur présente une densité d'emploi d'environ 34 emplois par hectare, ce qui est performant pour un parc industriel axé sur l'industrie légère et l'entreposage. Toutefois, les parcs industriels de nouvelle génération axés sur les hautes technologies présentent des densités d'emplois beaucoup plus importantes. À titre de comparaison, le plan directeur du technopôle Angus à Montréal prévoit l'atteinte d'une densité d'environ 140 emplois²³ par hectare de terrain alors que la Cité Scientifique de l'arrondissement Côte-des-Neiges-Notre-Dame-de-Grâce à Montréal présente une densité de 107 emplois à l'hectare.²⁴ La requalification de cet espace suivant une densité moyenne de 120 emplois à l'hectare permettrait d'y accueillir **4 260 emplois** soit environ 3 000 emplois supplémentaires par rapport à la situation actuelle.

²³ Société de développement Angus et Groupe Gauthier Biancamano Bolduc, *Plan directeur du technopôle Angus : vers un site urbain, moderne, axé sur le développement durable*, avril 2006.

²⁴ Direction du développement économique et urbain de la Ville de Montréal, *Les parcs industriels municipaux : constats et pistes d'intervention*, octobre 2010.

Toutefois, comme énoncé précédemment, la requalification d'un tel espace est soumise à des contraintes encore plus importantes que celles des deux autres parties du secteur nord-est :

- Implique la délocalisation des nombreux usages occupant présentement le secteur;
- remembrement nécessaire d'un très grand nombre de terrains;
- implique un potentiel d'emplois si important qu'il constituerait une concurrence de taille pour des projets déjà annoncés tels les espaces d'innovation Michelet et d'Estimauville.

Secteur sud-est

La section de l'axe Charest située entre la rue Verdun et l'avenue Saint-Sacrement est aménagée en boulevard au caractère artériel (la section autoroutière débute plus à l'ouest après l'intersection avec Saint-Sacrement). La falaise sépare les terrains situés au sud du boulevard Charest en deux pochettes distinctes (voir Figure 1-6). On retrouve dans la pochette Ouest des usages commerciaux d'un à deux étages ainsi qu'une tour à bureau de douze étages (tour Cominar). Des bâtiments commerciaux d'un à deux étages ainsi qu'un terrain vacant en bordure de la voie ferrée aménagée en tranchée se trouvent dans la pochette Est.

Comme expliqué précédemment, l'implantation axiale d'un tramway sur cette section de l'axe Charest constituerait l'occasion d'intensifier l'occupation du sol à ses abords ainsi que de réaménager les domaines public et privé en offrant un environnement plus convivial et confortable aux piétons, notamment en facilitant l'accès à la haute-ville (actuellement, un escalier permet de joindre la rue Joffe). De façon similaire aux abords nord de ce tronçon de l'axe Charest, une mixité de fonctions commerciales, résidentielles et d'espaces à bureaux constitue l'utilisation du sol la plus optimale pour ce secteur.²⁵ Ces fonctions permettraient d'assurer la continuité avec le tronçon de l'axe Charest situé plus à l'est et de compléter les fonctions institutionnelles et résidentielles du quartier Saint-Sacrement en haut de la falaise.

Nous estimons le potentiel de ce secteur à **563 logements** et à **35 550 m² de superficie de plancher d'espace à bureaux et commercial (± 1 315 emplois)**, et ce, en considérant les éléments suivants :

- Nous avons retenu l'hypothèse de bâtiments de 6 étages dont le ratio emprise au sol/superficie de terrain (CES) est de 0,3.
- Les terrains de cette bande de terrain sont directement accessibles par le boulevard Charest, et leur redéveloppement ne nécessitera pas l'ouverture de nouvelles rues.
- Le terrain situé à l'intersection de l'avenue Saint-Sacrement et du boulevard Charest possède un potentiel de requalification à des fins commerciales et d'espaces à bureaux. En plus de renforcer la vocation commerciale de cette intersection importante, un immeuble commercial cadrerait mieux avec la présence structurante de la tour de 12 étages qui, même dans un horizon à long terme (2041), nous apparaît immuable.
- Le terrain *redéveloppable* à l'intersection de Charest et Saint-Sacrement possède une superficie d'environ 1,5 hectare. Nous estimons que 2 bâtiments de 45 m de largeur par 45 m de profondeur peuvent être érigés : $45 \text{ m} \times 45 \text{ m} = 2\,025 \text{ m}^2$, ce qui implique des terrains d'une superficie moyenne de $6\,750 \text{ m}^2$; $15\,000 \text{ m}^2 / 6\,750 \text{ m}^2 = 2,2$, donc 2 terrains constructibles.
- Le potentiel de requalification de ce terrain s'élève à **24 300 m²** (2 immeubles de 6 étages de $45 \text{ m} \times 45 \text{ m}$).
- La fonction dominante de ce terrain sera les espaces à bureaux. En appliquant un ratio d'un emploi par $23,5 \text{ m}^2$ de superficie de plancher, nous estimons le potentiel d'emploi à environ **1 034 emplois**.
- En excluant le terrain à l'intersection du boulevard Charest et de l'avenue Saint-Sacrement ainsi que celui de la tour à bureau de 12 étages, ce secteur comprend 4 hectares de terrain possédant un potentiel de requalification à des fins mixtes (commercial au rez-de-chaussée et résidentiel aux étages).
- Nous estimons que 10 bâtiments de 45 m de largeur par 25 m de profondeur peuvent être érigés : $45 \text{ m} \times 25 \text{ m} = 1\,125 \text{ m}^2$, ce qui implique des terrains d'une superficie moyenne de $3\,750 \text{ m}^2$; $40\,000 \text{ m}^2 / 3\,750 \text{ m}^2 = 10,7$, donc 10 terrains constructibles.
- Les rez-de-chaussée de ces 10 bâtiments correspondent à **11 250 m²** de superficie de plancher commerciale ($1\,125 \text{ m}^2 \times 10 = 11\,250 \text{ m}^2$).

²⁵ Pour les mêmes raisons que celles explicitées dans la sous-section relative au quadrant nord-est, nous rejetons un scénario axé exclusivement sur des superficies commerciales et d'espace à bureaux. Un tel scénario alternatif ne présenterait aucun logement, mais offrirait 56 250 mètres carrés de superficie de plancher à bureaux supplémentaires, ce qui représente environ 2 395 emplois additionnels (10 bâtiments x 5 étages x 1 125 mètres carrés de superficie par plancher = 56 250 mètres carrés).

- La fonction dominante au rez-de-chaussée sera le commerce de détail. En appliquant un ratio d'un emploi par 40 m² de superficie de plancher, nous estimons le potentiel d'emploi à environ **281 emplois**.
- Les 5 autres étages de ces 10 bâtiments correspondent à 56 250 m² de superficie de plancher résidentielle (1125 m² x 5 x 10 = 56 250 m²).
- En appliquant un ratio d'un logement par 100 m² (incluant les espaces communs), nous obtenons **563 logements** (56 250 m² / 100 = 563 logements).

Figure 1-6 Requalification du secteur sud-est



Toutefois, un tel redéveloppement est soumis à des contraintes importantes :

- délocalisation nécessaire des usages occupant présentement le secteur (à l'exception de l'immeuble de 12 étages qui est immuable);
- remembrement nécessaire des terrains.

Secteur sud-ouest

Le tronçon autoroutier de l'axe Charest s'étend vers l'ouest à partir de l'intersection avec l'avenue Saint-Sacrement. Les abords sud de ce tronçon sont principalement occupés par des entreprises de commerce artériel, de distribution et d'entreposage. On retrouve aussi une friche faisant partie du terrain du cimetière Notre-Dame-de-Belmont²⁶ et une aire utilisée comme dépôt à neige²⁷.

À moins d'envisager la conversion d'un tronçon de l'actuelle autoroute Charest en boulevard urbain, une insertion latérale à même l'emprise de la voie de service sud de l'autoroute (rue Franck-Carrel) constitue la configuration la plus probable pour le circuit de tramway projeté longeant la section autoroutière. Il en résulte un fort potentiel de redéveloppement des terrains au sud de l'autoroute qui bénéficieraient d'une desserte efficace par le tramway et

²⁶ Voir sous-secteur 4 du scénario d'intensification pour le potentiel de développement du seul terrain du cimetière.

²⁷ Voir sous-secteur 5 du scénario d'intensification pour le potentiel de développement du seul dépôt à neige.

d'un réaménagement convivial du domaine public.²⁸ Ainsi, avec la mise en service du tramway, la vocation actuelle (commerce artériel et industrie légère) constituerait une sous-utilisation du potentiel de ces terrains. Ceux-ci gagneraient à être redéveloppés à des fins mixtes avec une intensité d'occupation du sol plus à même de profiter de la présence du corridor de tramway.

Pour ces raisons, nous supportons les conclusions de l'étude²⁹ de 2010 réalisée par la firme DAA qui identifiait un potentiel de redéveloppement à des fins mixtes à forte prédominance résidentielle pour ce secteur. Selon cette hypothèse, l'utilisation du secteur de la rue Galvani pourrait être optimisée par un redéveloppement à des fins résidentielles aux abords immédiats de la rue Galvani (en continuité avec le secteur résidentiel de la rue Jean-Durand) et à des fins d'espaces à bureaux en bordure du boulevard du Versant Nord et de l'avenue Nérée-Tremblay.

Pour leur part, les vastes terrains situés à l'est de l'avenue Nérée-Tremblay seraient développés à des fins principalement résidentielles (développement résidentiel de haute densité) en prévoyant un noyau de commerces de proximité et d'espaces à bureaux. L'utilisation optimale de cet espace se traduit en une vocation résidentielle de très forte densité en bordure de l'axe Charest (bâtiments de 8 à 12 étages) et de moyenne densité (3 à 6 étages) à proximité de la falaise. En effet, la présence de la falaise constitue une barrière naturelle entre les quartiers existants au sud et ce vaste secteur d'environ 40 hectares propice à accueillir un développement de forte densité qui devra toutefois se caractériser par une gradation décroissante des hauteurs en direction de la falaise. Les liens vers la haute-ville devraient être favorisés de façon à améliorer leur connectivité.

Nous rejetons, pour ce sous-secteur, le scénario alternatif qui miserait sur une dominance d'espaces à bureaux en raison :

- du très fort potentiel que ces terrains possèdent à des fins résidentielles de haute densité (un tel projet fait face à très peu de contraintes d'intégration urbaine);
- de la plus grande capacité du marché à absorber les superficies résidentielles par rapport aux superficies d'espaces à bureaux;
- de l'importance des superficies d'espaces à bureaux déjà retenues dans les autres secteurs.

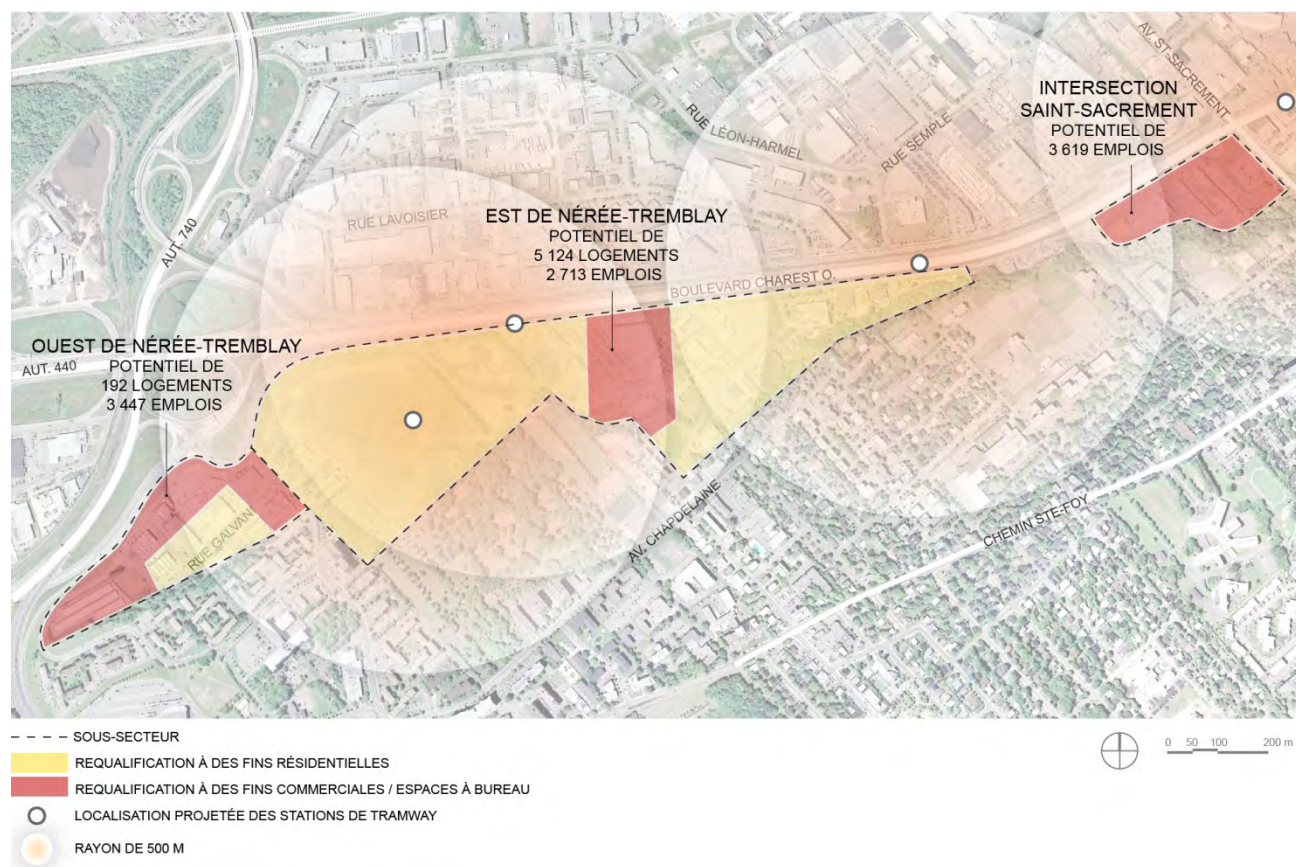
Le secteur situé à proximité de l'intersection entre l'axe Charest et le boulevard Saint-Sacrement possède un potentiel de requalification à des fins d'espace à bureaux (en concordance avec le scénario retenu pour les terrains situés aux coins sud-est et nord-ouest de l'intersection). On y retrouve notamment un terrain vacant d'environ 1,5 hectares jusqu'à récemment occupé par un poste de transformation électrique, qui possède en soi un fort potentiel de redéveloppement.³⁰ Or, advenant la transformation en boulevard du tronçon Semple/Saint-Sacrement, la réduction de la largeur de l'emprise permettrait d'utiliser le terrain dégagé à des fins de redéveloppement privé. Combiné à l'effet structurant d'un tel réaménagement de l'espace public, ces transformations permettent de considérer un potentiel de redéveloppement pour l'ensemble des terrains situés entre l'avenue Saint-Sacrement et le point plus à l'ouest où le coteau Sainte-Geneviève vient frôler l'emprise publique.

²⁸ La possibilité de transformer un tronçon autoroutier en boulevard est étudiée dans les scénarios subséquents. Cette possibilité est aussi prise en compte dans la caractérisation des abords nord de l'actuel tronçon routier présentée ci-après. En raison de la configuration probable du tramway en bordure de l'autoroute (insertion latérale sud), les abords sud de ce tronçon présentent un potentiel de requalification important même sans la transformation de la section autoroutière en boulevard.

²⁹ Rapport d'analyse des potentiels de redéveloppement immobilier – axe Charest, DAA, mai 2010.

³⁰ Voir le sous-secteur 12 du scénario d'intensification,

Figure 1-7 Requalification du secteur sud-ouest



Conformément aux conclusions de l'étude de 2010, nous estimons le potentiel de ce secteur à **5 412 logements** et à **234 750 m² de superficie de plancher commerciale ou d'espaces à bureaux (± 9 780 emplois)**, et ce, en tenant compte des éléments suivants :

- La superficie de ce secteur est d'environ 53,3 hectares³¹. Aux fins de la présente analyse, nous l'avons scindé en trois sous-secteurs, lesquels ont été décrits plus haut.
- Le sous-secteur à l'ouest de l'avenue Nérée-Tremblay, qui correspond aux abords de la rue Galvani, occupe une superficie d'environ 8,6 hectares. Les terrains de ce sous-secteur sont directement accessibles par les voies de circulation existantes, et leur redéveloppement ne nécessitera pas l'ouverture de nouvelles rues.
- Pour le sous-secteur à l'ouest de Nérée-Tremblay, nous avons retenu l'hypothèse de bâtiments comportant un ratio emprise au sol/superficie de terrain de 0,3. Pour une superficie développable de 8,6 hectares, cela correspond à :
 - o 4 bâtiments résidentiels de 6 étages d'une dimension de 40 m par 20 m situés au nord de l'avenue Galvani (40 m x 20 m = empreinte au sol de 800 m²; 4 bâtiments x 6 étages x 800 m² d'empreinte au sol = 19 200 m² de superficie de plancher totale). En appliquant un ratio d'un logement par 100 m² (incluant les espaces communs), nous obtenons **192 logements** (19 200 m² / 100 = 192 logements);
 - o 4 bâtiments résidentiels de 6 étages d'une dimension de 40 m par 20 m situés au sud de l'avenue Galvani (40 m x 20 m = empreinte au sol de 800 m²; 4 bâtiments x 3 étages x 800 m² d'empreinte au sol = 9 600 m² de superficie de plancher totale). En appliquant un ratio d'un logement par 100 m² (incluant les espaces communs), nous obtenons **96 logements** (9 600 m² / 100 = 96 logements);

³¹ La transformation en boulevard urbain permettrait de dégager 11 355 mètres carrés de terrain supplémentaire entre Sempie et Saint-Sacrement à même l'actuelle emprise publique du côté sud de l'axe Charest. En reprenant l'hypothèse d'un coefficient d'occupation du sol de 1,8 (bâtiments de 6 étages avec coefficient d'emprise au sol de 0,3), ce gain en terrain développable permettrait, dans le cadre d'une requalification complète du secteur, la construction de 20 439 mètres carrés supplémentaires de superficie de plancher, représentant une capacité d'accueil de 870 emplois de type « espace à bureaux ».

- o 1 bâtiment phare d'espaces à bureaux à la jonction du boulevard du Versant Nord et de la rue Frank-Carrel de 8 étages d'une dimension de 45 m par 45 m ($45 \text{ m} \times 45 \text{ m} =$ empreinte au sol de $2\,025 \text{ m}^2$;
1 bâtiment x 8 étages x $2\,025 \text{ m}^2$ d'empreinte au sol = **16 200 m² de superficie de plancher totale d'espaces à bureau**).
- o 4 bâtiments d'espaces à bureau en bordure du boulevard du Versant Nord de 6 étages d'une dimension de 45 m par 45 m ($45 \text{ m} \times 45 \text{ m} =$ empreinte au sol de $2\,025 \text{ m}^2$; 4 bâtiments x 6 étages x $2\,025 \text{ m}^2$ d'empreinte au sol = **48 600 m² de superficie de plancher totale d'espaces à bureau**).
- o 2 bâtiments d'espaces à bureaux en bordure de l'avenue Nérée-Tremblay d'une dimension de 45 m par 45 m ($45 \text{ m} \times 45 \text{ m} =$ empreinte au sol de $2\,025 \text{ m}^2$; 2 bâtiments x 4 étages x $2\,025 \text{ m}^2$ d'empreinte au sol = **16 200 m² de superficie de plancher totale d'espaces à bureau**).
- En appliquant un ratio d'un emploi par $23,5 \text{ m}^2$ de superficie de plancher, nous estimons le potentiel d'emploi à environ **3 447 emplois**.
- Le sous-secteur immédiatement à l'est de l'avenue Nérée-Tremblay possède une superficie d'environ 39,5 hectares. Le redéveloppement d'un si vaste secteur à des fins résidentielles de haute densité devra comporter plusieurs nouvelles rues et espaces publics. Nous avons donc déduit 30 % d'espaces à des fins publiques pour en arriver à 27,7 hectares de superficie de terrain (re)développable.
- Pour le sous-secteur immédiatement à l'est de Nérée-Tremblay, nous avons retenu l'hypothèse de bâtiments comportant un ratio emprise au sol/superficie de terrain de 0,3. Pour une superficie développable de 39,5 hectares, cela correspond à :
 - o 22 bâtiments résidentiels de très forte densité d'une moyenne de 10 étages et d'une dimension de 60 m par 30 m ($60 \text{ m} \times 30 \text{ m} =$ empreinte au sol de $1\,800 \text{ m}^2$; 22 bâtiments x 10 étages x $1\,800 \text{ m}^2$ d'empreinte au sol = $396\,000 \text{ m}^2$ de superficie de plancher totale). En appliquant un ratio d'un logement par 100 m^2 (incluant les espaces communs), nous obtenons **3 960 logements** ($396\,000 \text{ m}^2 / 100 = 3\,960$ logements).
 - o 17 bâtiments résidentiels de haute densité de 6 étages et d'une dimension de 50 m par 20 m ($50 \text{ m} \times 20 \text{ m} =$ empreinte au sol de $1\,000 \text{ m}^2$; 17 bâtiments x 6 étages x $1\,000 \text{ m}^2$ d'empreinte au sol = $102\,000 \text{ m}^2$ de superficie de plancher totale). En appliquant un ratio d'un logement par 100 m^2 (incluant les espaces communs), nous obtenons **1 020 logements** ($102\,000 \text{ m}^2 / 100 = 1\,020$ logements).
 - o 20 bâtiments résidentiels de moyenne densité de 3 étages et d'une dimension de 20 m par 12 m ($20 \text{ m} \times 12 \text{ m} =$ empreinte au sol de 240 m^2 ; 20 bâtiments x 3 étages x 240 m^2 d'empreinte au sol = $14\,400 \text{ m}^2$ de superficie de plancher totale). En appliquant un ratio d'un logement par 100 m^2 (incluant les espaces communs), nous obtenons **144 logements** ($14\,400 \text{ m}^2 / 100 = 144$ logements).
 - o 4 bâtiments d'espaces à bureau d'une moyenne de 7 étages et d'une dimension de 45 m par 45 m ($45 \text{ m} \times 45 \text{ m} =$ empreinte au sol de $2\,025 \text{ m}^2$; 4 bâtiments x 7 étages x $2\,025 \text{ m}^2$ d'empreinte au sol = **56 700 m² de superficie de plancher totale d'espaces à bureau**). En appliquant un ratio d'un emploi par $23,5 \text{ m}^2$ de superficie de plancher, nous estimons le potentiel d'emploi à environ **2 413 emplois**.
 - o 4 bâtiments de commerces de proximité d'un seul étage attenants aux bâtiments d'espaces à bureau d'une superficie de 3 000 mètres carrés chacun (4 bâtiments x $3\,000 \text{ m}^2$ de superficie de plancher = **12 000 m² de superficie de plancher totale**). En appliquant un ratio d'un emploi par 40 m^2 de superficie de plancher, nous estimons le potentiel d'emploi à environ **300 emplois**.
- Le sous-secteur situé à proximité de l'intersection entre l'axe Charest et l'avenue Saint-Sacrement possède une superficie d'environ 5,2 hectares. Il s'agit d'un corridor bordé par des voies publiques où aucune nouvelle ouverture de rue n'est prévue (terrain entièrement (re)développable).
- Pour ce sous-secteur, nous avons retenu l'hypothèse de bâtiments comportant un ratio emprise au sol/superficie de terrain de 0,3. Pour une superficie développable de 5,2 hectares, cela correspond à :
 - o 7 bâtiments à bureaux de 45 m de largeur par 45 m de profondeur: $45 \text{ m} \times 45 \text{ m} = 2\,025 \text{ m}^2$, ce qui implique des terrains d'une superficie moyenne de $6\,750 \text{ m}^2$; $52\,000 \text{ m}^2 / 6\,750 \text{ m}^2 = 7,7$, donc 7 terrains constructibles.
 - o Le potentiel de requalification de ce terrain s'élève à **85 050 m²** (7 immeubles de 6 étages de $45 \text{ m} \times 45 \text{ m}$).
 - o En appliquant un ratio d'un emploi par $23,5 \text{ m}^2$ de superficie de plancher, nous estimons le potentiel d'emploi à environ **3 619 emplois**.

Toutefois, un tel redéveloppement est soumis à des contraintes importantes :

- Délocalisation nécessaire des usages occupant présentement le secteur;
- Remembrement nécessaire des terrains;
- Remblayage des parties de terrain excavées;

- Le redéveloppement d'un cimetière peut constituer une contrainte majeure pour toute partie de terrain où des corps ont été inhumés. En vertu de la Loi sur les inhumations et les exhumations (L.R.Q., c. I-11), l'exhumation d'un corps nécessite l'autorisation d'un juge de la cour supérieure. Toutefois, une corporation gérant un cimetière peut sans contrainte aliéner une partie d'un cimetière où des corps n'ont pas été inhumés. Selon les ortho-photos disponibles, la partie nord du cimetière ne semble pas être occupée par des sépultures. De plus, la loi sur les cités et villes prévoit à l'article 571 que l'expropriation d'un cimetière requiert l'autorisation du gouvernement.
- Possible contamination des terrains.

Secteur nord-ouest

Les abords nord de la section autoroutière de l'axe Charest sont principalement occupés par du commerce artériel et de l'industrie légère. Comme explicité précédemment, au sein du tronçon autoroutier de l'axe Charest, une insertion latérale à même l'emprise sud de l'autoroute ou de sa voie de service constitue le mode d'insertion le plus probable pour le tramway. Selon un tel scénario (maintien de la configuration autoroutière actuelle), du côté nord, l'influence du tramway sera trop ténue pour catalyser le redéveloppement des terrains qui bordent l'axe Charest, et ce, considérant que :

- 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). Une passerelle permettrait l'accès au côté nord à partir des stations de tramway, mais ne constituerait pas un lien suffisamment efficace et convivial pour générer un réel potentiel de redéveloppement;
- contrairement à la section plus à l'est du boulevard Charest, le caractère autoroutier du tronçon entrave sa transformation en un espace animé et convivial pour le piéton. Une telle transformation est envisageable du côté sud en raison de l'effet structurant de l'insertion du tramway et du réaménagement nécessaire du domaine public qu'il implique;
- la requalification de ce site à des fins d'espace à bureaux est en concurrence avec de nombreux autres secteurs à Québec et à Lévis. D'ailleurs, conformément aux conclusions tirées à la suite de l'analyse des cas comparables, l'effet du tramway sur le développement est nettement plus important lorsque le corridor est intégré à même la trame urbaine (et non séparé par une autoroute) et lorsque que le milieu d'insertion bénéficie d'investissements publics considérables, ce qui devra être le cas, notamment au sud de la section autoroutière. Ainsi, l'effet du tramway sur le développement des trois autres secteurs caractérisés précédemment sera beaucoup plus important que pour les abords nord du tronçon autoroutier. À titre illustratif, nous avons retenu à la sous-section suivante que ces trois secteurs présentent un potentiel de 12 072 nouveaux emplois³², ce qui représente 16,6 % de la croissance anticipée en emplois pour la période 2011-2041 à l'échelle du territoire de référence. L'importance relative du potentiel d'emploi de ces trois sous-secteurs desservis efficacement par le tramway rend improbable le redéveloppement du secteur nord, lequel est desservi de façon beaucoup moins efficace.

Ainsi, nous ne reconnaissons pas de potentiel de redéveloppement particulier au côté nord de la portion autoroutière de l'axe Charest. Toutefois, dans la perspective d'analyser différents scénarios de requalification, il s'avère pertinent d'examiner si la transformation en boulevard du tronçon Semple/Saint-Sacrement de la section autoroutière de l'axe Charest confèrerait un plus grand potentiel de redéveloppement à ses abords nord. La présente section examine donc différentes possibilités de redéveloppement associées à la transformation en boulevard de ce tronçon de la portion autoroutière de l'axe Charest, et ce, en tenant compte des éléments suivants :

- Une géométrie de type boulevard confèrerait aux terrains au nord de Charest un plus grand potentiel de requalification, en facilitant l'accès à la station de tramway (tracé axial) et en permettant un réaménagement complet de l'espace public de façon à offrir un environnement plus convivial pour le piéton et, de manière générale, plus attractif. De plus, un rétrécissement de l'emprise publique permettrait de dégager davantage de terrain disponible pour le développement ou pour des aménagements publics.
- L'implantation d'immeubles à bureaux (incluant les entreprises de haute technologie) constitue la vocation la plus probable pour la requalification de ce secteur. Une telle vocation est compatible au maintien d'usages industriels immédiatement au nord. Nous ne retenons pas la possibilité d'assurer une présence commerciale continue au rez-de-chaussée sur ce tronçon puisque :

³² Nous avons estimé le nombre d'emplois actuel des secteurs retenus dans le scénario global 1 à 2 290 emplois (voir sous-section suivante). Nous avons déduit ce nombre d'emplois du potentiel brut de 14 362 emplois.

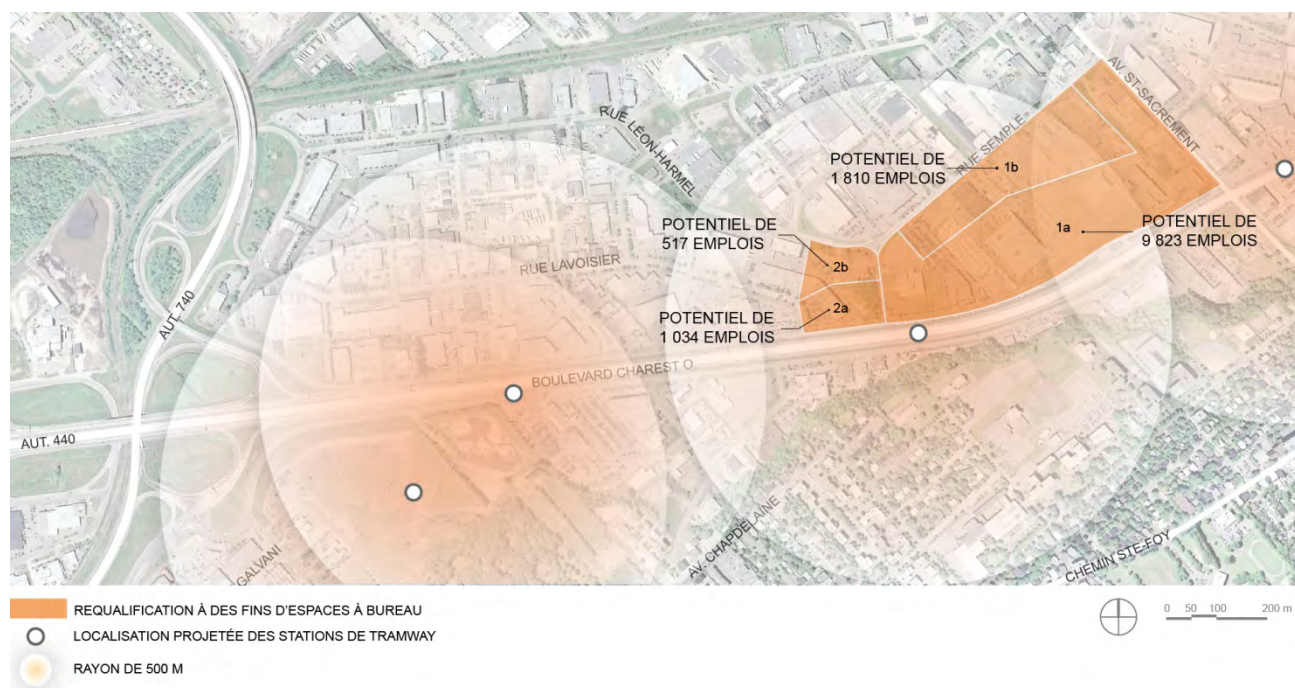
- o le dynamisme commercial du boulevard Charest à l'est de Saint-Sacrement est prioritaire. Il y aurait danger d'affaiblir la vitalité commerciale du secteur en diluant les commerces sur un trop long tronçon du boulevard;
- o dans le cadre de la requalification des abords sud de ce tronçon de Charest (à l'ouest de Saint-Sacrement), nous prévoyons l'aménagement d'un noyau commercial de proximité.

La concrétisation de ces potentiels demeure sujette à certaines contraintes, à savoir :

- la délocalisation des usages occupant présentement le secteur;
- le remembrement des terrains;
- la présence à proximité d'usages industriels.

La présente analyse porte sur le potentiel de requalification de différents tronçons de l'axe autoroutier, de façon à pouvoir, au sein de la section subséquente, considérer plusieurs scénarios de réaménagement. Nous avons d'abord tenu compte du redéveloppement des seuls abords immédiats puis, de façon distincte, de celui de l'ensemble de l'îlot ayant front sur l'axe Charest. La Figure 1-8 illustre les différents sous-secteurs faisant l'objet de notre analyse.

Figure 1-8 Requalification du secteur nord-ouest



Requalification des abords nord du tronçon Simple-Saint-Sacrement

Advenant une transformation en boulevard du tronçon autoroutier Simple-Saint-Sacrement, les terrains situés directement en front de l'axe Charest et de l'avenue Saint-Sacrement sont ceux possédant le plus fort potentiel de redéveloppement (sous-secteur 1a identifié sur la Figure 1-8). Nous estimons le potentiel de ce sous-secteur à **230 850 m² de superficie de plancher d'espaces à bureaux (± 9 823 emplois)**, et ce, en considérant les éléments suivants :

- Nous avons retenu l'hypothèse de bâtiments à bureaux de 6 étages dont le ratio emprise au sol/superficie de terrain (CES) est de 0,3.
- La superficie de cette partie de secteur est égale à 142 000 m² auquel nous avons ajouté 10 740 m² correspondant à la superficie excédentaire de l'emprise dégagée par la transformation en boulevard urbain, laquelle est vouée à un

redéveloppement privé. Nous avons toutefois déduit 15 % d'espaces à des fins publiques, pour en arriver à 129 829 m² de superficie de terrain redéveloppable.

- Nous estimons que 19 immeubles de 45 m par 45 m peuvent être érigés ($45 \text{ m} \times 45 \text{ m} = 2\,025 \text{ m}^2$ d'empreinte au sol, ce qui implique des terrains d'une superficie moyenne de 6 750 m²; $129\,829 \text{ m}^2 / 6\,750 \text{ m}^2 = 19,2$ donc 19 terrains constructibles.
- Le potentiel de requalification de ce sous-secteur s'élève à **230 850 m²** (19 immeubles de 6 étages de 45 m x 45 m).
- En appliquant un ratio d'un emploi par 23,5 m² de superficie de plancher, nous estimons le potentiel d'emploi à environ **9 823 emplois**.

Suivant un scénario plus optimiste, nous avons évalué le potentiel de redéveloppement de la partie résiduelle de l'îlot circonscrit par la rue Semple, l'avenue Saint-Sacrement et l'axe Charest (sous-secteur 1b identifié sur la Figure 1-8). Nous estimons le potentiel de ce sous-secteur à **42 525 m² de superficie de plancher d'espaces à bureaux (± 1 810 emplois)**, et ce, en tenant compte des éléments suivants :

- Nous avons retenu l'hypothèse de bâtiments à bureaux d'une moyenne de 3 étages dont le ratio emprise au sol/superficie de terrain (CES) est de 0,3.
- La superficie de cette partie de secteur est égale à 58 000 m², duquel nous avons déduit 15 % d'espaces à des fins publiques, pour en arriver à 49 300 m² de superficie de terrain redéveloppable.
- Nous estimons que 7 immeubles de 45 m par 45 m peuvent être érigés ($45 \text{ m} \times 45 \text{ m} = 2\,025 \text{ m}^2$ d'empreinte au sol, ce qui implique des terrains d'une superficie moyenne de 6 750 m²; $49\,300 \text{ m}^2 / 6\,750 \text{ m}^2 = 7,3$ donc 7 terrains constructibles.
- Le potentiel de requalification de ce sous-secteur s'élève à **42 525 m²** (7 immeubles de 3 étages de 45 m x 45 m).
- En appliquant un ratio d'un emploi par 23,5 m² de superficie de plancher, nous estimons le potentiel d'emploi à environ **1 810 emplois**.

Requalification des abords du tronçon Lavoisier–Semple

Advenant une transformation en boulevard du tronçon autoroutier Semple–Saint-Sacrement, les terrains situés directement en front de l'axe Charest sont ceux possédant le plus fort potentiel de redéveloppement en raison de leur proximité à la station de tramway projeté (sous-secteur 2a identifié sur la Figure 1-8). Toutefois, ce potentiel nous apparaît plus ténu que pour les sections plus à l'est qui borderont directement le tronçon aménagé en boulevard.

Nous estimons le potentiel de ce sous-secteur à **24 300 m² de superficie de plancher d'espaces à bureaux (± 1 034 emplois)**, et ce, en tenant compte des éléments suivants :

- Nous avons retenu l'hypothèse de bâtiments à bureau de 6 étages dont le ratio emprise au sol/superficie de terrain (CES) est de 0,3.
- La superficie de cette partie de secteur est égale à 14 000 m² entièrement développable, puisque son redéveloppement ne nécessitera pas l'ouverture de nouvelles rues.
- Nous estimons que 2 immeubles de 45 m par 45 m peuvent être érigés ($45 \text{ m} \times 45 \text{ m} = 2\,025 \text{ m}^2$ d'empreinte au sol, ce qui implique des terrains d'une superficie moyenne de 6 750 m²; $14\,000 \text{ m}^2 / 6\,750 \text{ m}^2 = 2,1$ donc 2 terrains constructibles.
- Le potentiel de requalification de ce sous-secteur s'élève à **24 300 m²** (2 immeubles de 6 étages de 45 m x 45 m).
- En appliquant un ratio d'un emploi par 23,5 m² de superficie de plancher, nous estimons le potentiel d'emploi à environ **1 034 emplois**.

Suivant un scénario plus optimiste, nous avons évalué le potentiel de redéveloppement des terrains situés immédiatement au nord du sous-secteur 2a (sous-secteur 2b identifié sur la Figure 1-8). Nous estimons le potentiel de ce sous-secteur à **12 150 m² de superficie de plancher d'espace à bureaux (± 517 emplois)**, et ce, en tenant compte des éléments suivants :

- Nous avons retenu l'hypothèse de bâtiments à bureaux d'une moyenne de 3 étages dont le ratio emprise au sol/superficie de terrain (CES) est de 0,3.
- La superficie de cette partie de secteur est égale à 14 000 m² entièrement développable, puisque son redéveloppement ne nécessitera pas l'ouverture de nouvelles rues.

- Nous estimons que 2 immeubles de 45 m par 45 m peuvent être érigés ($45 \text{ m} \times 45 \text{ m} = 2\,025 \text{ m}^2$ d'empreinte au sol, ce qui implique des terrains d'une superficie moyenne de $6\,750 \text{ m}^2$; $14\,000 \text{ m}^2 / 6\,750 \text{ m}^2 = 2,1$ donc 2 terrains constructibles).
- Le potentiel de requalification de ce sous-secteur s'élève à **12 150 m²** (2 immeubles de 3 étages de 45 m x 45 m).
- En appliquant un ratio d'un emploi par $23,5 \text{ m}^2$ de superficie de plancher, nous estimons le potentiel d'emploi à environ **517 emplois**.

Le potentiel de requalification se limite aux abords immédiats du tronçon réaménagé en boulevard. Nous rejetons le scénario alternatif où l'ensemble de ce sous-secteur serait muté à des fins plus performantes en matière d'emploi (une densité d'emploi de 120 emplois à l'hectare permettrait d'atteindre 15 600 emplois). En effet, de par sa proximité à l'autoroute Jean-Lesage (il bénéficie d'ailleurs d'un accès direct à cet autoroute), ce secteur demeure hautement attractif pour l'industrie légère et les entreprises de manutention. De plus, les contraintes à un redéveloppement d'une telle ampleur (remembrement, délocalisation des fonctions existantes) combinées à l'importance des potentiels des trois autres sous-secteurs et à la qualité de leur desserte en transport en commun, rendent peu probable une telle mutation.

1.6 Scénarios globaux de développement du secteur d'étude

Cette section présente une vue d'ensemble des potentiels de développement des secteurs de requalification le long du tronçon de l'axe Charest entre Nérée-Tremblay et la rue de Verdun. En fonction de l'opportunité de conversion en boulevard urbain d'un tronçon de la portion autoroutière de Charest, trois scénarios globaux de développement ont été estimés ici.

Premier scénario global

Ce scénario global ne prévoit aucune reconversion de la portion autoroutière de l'axe Charest en boulevard urbain. Ainsi, comme énoncé précédemment, il n'accorde aucun potentiel de redéveloppement aux abords nord de la section autoroutière de Charest, et seul le côté sud de cette section d'autoroute peut bénéficier d'une éventuelle requalification.

Dans un tel cas, le potentiel de redéveloppement se localisera donc essentiellement sur les seuls abords sud de l'axe Charest de même que sur le secteur localisé au nord-est de l'intersection avec l'avenue Saint-Sacrement comme illustré à la figure suivante.

Tableau 1-19 Potentiel de développement selon le premier scénario global

	Potentiel de nouveaux logements	Potentiel de superficie de plancher commerciale/bureaux (m ²)	Potentiel d'emplois brut	Potentiel d'emplois net (potentiel brut moins emplois existants)
Secteur nord-est	675	143 100	5 853	5 325
Secteur sud-est	563	35 550	1 315	1 139
Secteur sud-ouest	5 412	174 000	7 194	5 879
Total des secteurs	6 650	352 650	14 362	12 343

Deuxième scénario global

Le second scénario global prévoit la reconversion d'une portion de l'autoroute Charest en boulevard urbain entre la rue Semple et l'avenue Saint-Sacrement. Ainsi, ce scénario accorde un potentiel de redéveloppement supplémentaire, par rapport au scénario précédent, aux abords nord immédiats de ce tronçon de l'axe Charest ainsi qu'aux terrains immédiatement situés à l'ouest du terrain vacant autrefois occupé par le poste de transformation électrique. La transformation en boulevard urbain du tronçon Semple\Saint-Sacrement implique l'élimination des voies de services. Un tel rétrécissement de l'emprise publique permet de récupérer davantage de terrain pour le développement.

Dans un tel cas, le potentiel de redéveloppement se localisera sur les abords sud de l'axe Charest, sur les abords nord de l'axe Charest entre la rue Semple et l'avenue Saint-Sacrement de même que sur le secteur localisé au nord-est de l'intersection avec l'avenue Saint-Sacrement comme illustré à la figure suivante. Ce scénario offre un potentiel de **206 550 mètres carrés** de superficie de plancher d'espace à bureaux supplémentaires par rapport au scénario global précédent, mais n'ajoute aucun nouveau logement puisqu'aucune affectation résidentielle n'est prévue dans le secteur nord-ouest.

Encore une fois, tous les autres secteurs plus au nord des abords de l'axe Charest ont été exclus des calculs de potentiel pour les raisons invoquées plus haut.

Ainsi, selon un tel scénario, le potentiel de développement de l'ensemble de ces secteurs se chiffre à **6 647 nouveaux logements** et à **644 250 m² de superficie de plancher commerciale et d'espaces à bureaux (26 770 emplois)** comme indiqué au tableau suivant. En appliquant un ratio de 32 emplois par hectare, nous estimons le nombre d'emplois actuels pour ce secteur de 81 hectares à 2 592 emplois; il en résulte un gain net d'environ 24 178 emplois.³⁴

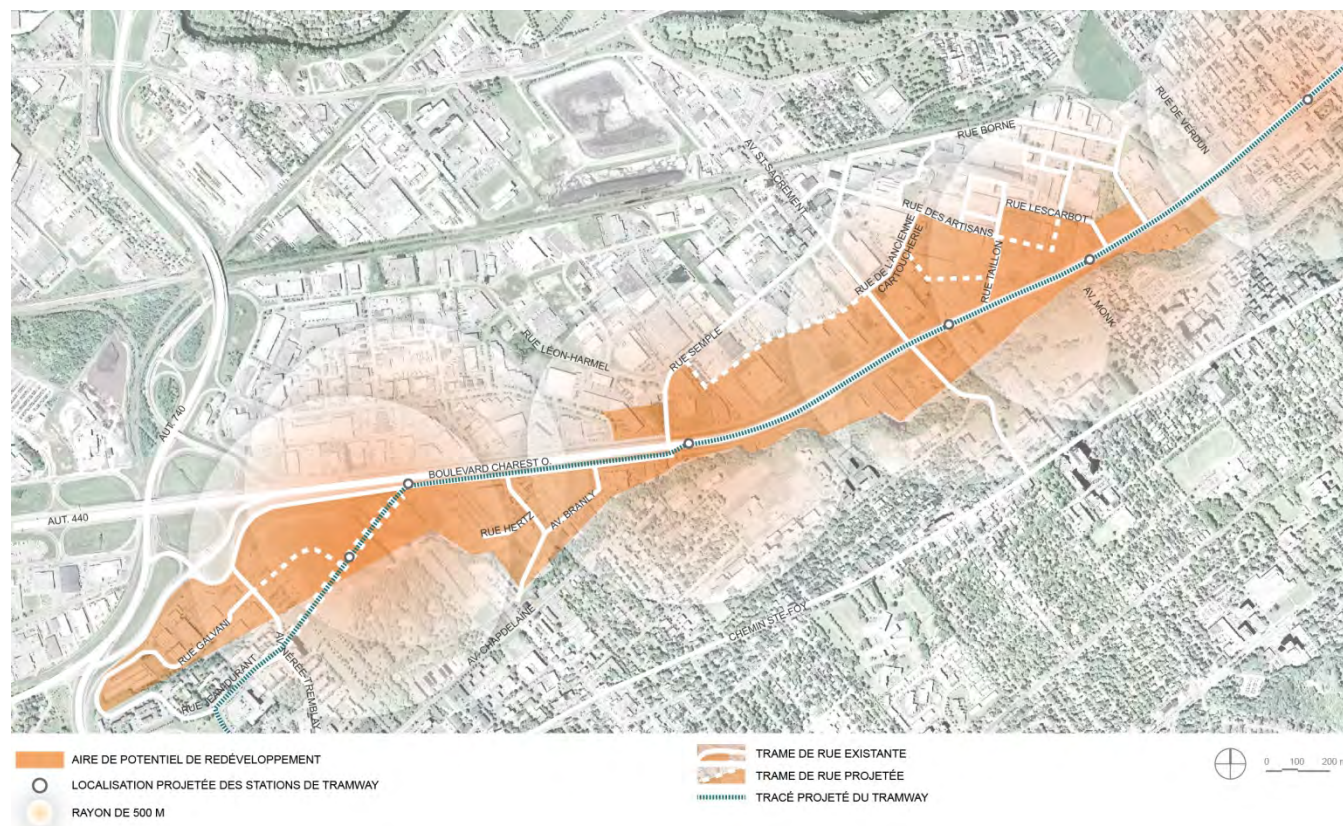
³⁴ Notre estimation exclut le site du cimetière voué à un redéveloppement (8,5 ha), puisqu'il n'est occupé par aucun emploi, ainsi que la tour de 12 étages (tour Cominar) située près de l'intersection Charest et Saint-Sacrement, pour laquelle aucune mutation n'est prévue.

Troisième scénario global

Le dernier scénario global prévoit également la reconversion d'une portion de l'autoroute Charest en boulevard urbain entre la rue Simple et l'avenue Saint-Sacrement, mais considère qu'une superficie de terrain supplémentaire dans le cadran nord-ouest puisse être redéveloppée à l'ouest de l'intersection avec la rue Simple. Tout comme pour le scénario précédent, la transformation en boulevard urbain du tronçon Simple\Saint-Sacrement de l'axe Charest permet d'utiliser une partie de l'emprise des voies de services à des fins de développement.

Dans un tel cas, le potentiel de redéveloppement ressemblera au deuxième scénario global, mais en ajoutant des superficies des terrains situés dans le cadran nord-ouest d'une nouvelle intersection comme illustré à la figure suivante. Ce scénario offre un potentiel de **24 300 mètres carrés** de superficie de plancher d'espace à bureaux supplémentaires et n'ajoute aucun nouveau logement (aucune affectation résidentielle prévue).

Figure 1-11 Troisième scénario global



Tous les autres secteurs plus au nord des abords de l'axe Charest ont aussi été exclus des calculs de potentiel pour les raisons invoquées plus haut.

Pour ce scénario, le potentiel de développement de l'ensemble de ces secteurs se chiffre alors à **6 650 nouveaux logements** et à **668 550 m² de superficie de plancher commerciale et d'espace de bureaux (27 804 emplois)** comme indiqué au tableau suivant. En appliquant un ratio de 32 emplois par hectare, nous

estimons le nombre d'emplois actuels pour ce secteur de 82,4 hectares à 2 637 emplois; il en résulte un gain net d'environ 25 167 emplois.³⁵

Tableau 1-21 Potentiel de développement selon le troisième scénario global

	Potentiel de nouveaux logements	Potentiel de superficie de plancher commerciale/bureaux (m ²)	Potentiel d'emplois brut	Potentiel d'emplois net (potentiel brut moins emplois existants)
Secteur nord-est	675	143 100	5 853	5 325
Secteur sud-est	563	35 550	1 315	1 139
Secteur sud-ouest	5 412	234 750	9 779	8 345
Secteur nord-ouest	-	255 150	10 857	10 358
Total des secteurs	6 650	644 250	27 804	25 167

Pour les fins de la présente étude, un scénario préférentiel devait être sélectionné afin de servir d'intrant à l'exercice de modélisation qui permettra d'estimer la répartition spatiale de la croissance en logements et en emplois prévue jusqu'en 2041. Considérant les bénéfices de requalifier un tronçon du boulevard Charest en boulevard urbain, nous avons retenu le **second scénario global de redéveloppement**. La requalification du tronçon Semple/Saint-Sacrement en boulevard permettra de mieux arrimer l'ensemble du secteur d'étude à la trame urbaine environnante en permettant un réaménagement de l'espace public à l'échelle humaine. Il permettra aussi de dégager un potentiel énorme de redéveloppement à des fins d'espaces à bureaux (plus de 200 000 mètres carrés de superficie de plancher). Par rapport au scénario sans reconfiguration de la portion autoroutière en boulevard urbain (scénario global 1), il représente un potentiel supplémentaire de superficie d'espaces à bureaux de 291 600 mètres carrés (ce qui correspond à ± 12 400 emplois supplémentaires)

Nous n'avons toutefois pas retenu le troisième scénario global en raison :

- de l'importance relative des potentiels déjà dégagés par le second scénario qui ne devraient pas être entièrement comblés à l'horizon 2041;
- de l'influence plus ténue qu'aura l'entrée en service du tramway sur les abords nord du tronçon qui demeurera autoroutier, et ce, malgré l'aménagement d'une intersection franchissable par le piéton au croisement de la rue Semple et du boulevard Charest.

Toutefois, l'exercice de modélisation de la répartition de la croissance arrive à la conclusion que le plein potentiel du secteur ne sera pas atteint en 2041 : il est prévu que le secteur Charest accueille 3 627 logements et 7 448 emplois. Les efforts de requalification pour l'horizon 2041 auraient donc intérêt à se concentrer dans certains secteurs stratégiques.

³⁵ Notre estimation exclut le site du cimetière voué à un redéveloppement (8,5 ha), puisqu'il n'est occupé par aucun emploi, ainsi que la tour de 12 étages (tour Cominar) située près de l'intersection Charest et Saint-Sacrement, pour laquelle aucune mutation n'est prévue.

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 3 619 emplois associé au sous-secteur « intersection Saint-Sacrement » identifié à la Figure 1-7) et sud-est (potentiel de 1 034 emplois associé aux terrains situés entre l'intersection et la tour de 12 étages) 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. 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 îlots bordant actuellement le boulevard. Ce remembrement constitue l'opportunité d'engager dès lors la requalification, principalement à des fins d'espaces à bureaux, de l'espace résiduel situé au nord des immeubles mixtes qui borderont le boulevard (potentiel de 5 515 emplois associé à l'aire de requalification commerciale et bureau identifiée à la Figure 1-5). 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 possibilités; la requalification complète de ses abords pourra être envisagée à plus long terme.

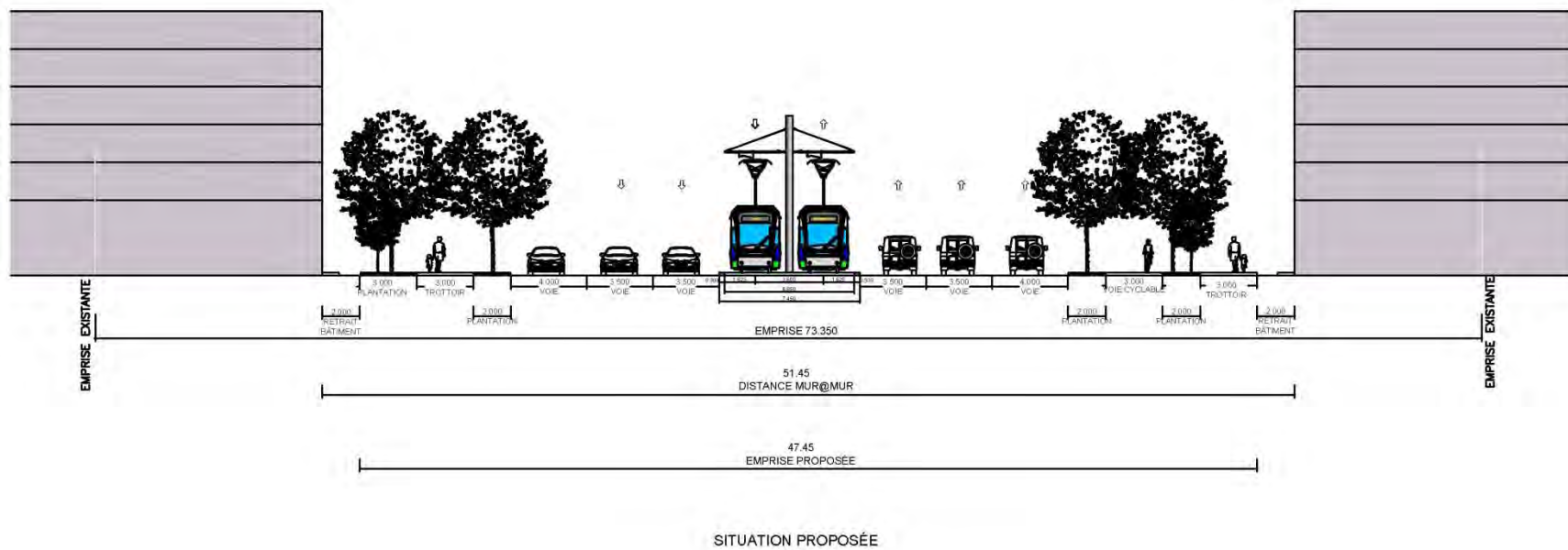
1.7 Emprise du boulevard urbain

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. 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 cyclistes;
- 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.

La Figure 1-12 présente le réaménagement de l'emprise proposé.

Figure 1-12 Coupe type proposée de l'axe Charest entre Semple et Saint-Sacrement



Le long de ce tronçon, un mode d'insertion axial a été retenu. Un tel mode d'insertion permet au boulevard de maintenir un profil symétrique et facilite l'accès au tramway de part et d'autre du boulevard. Trois voies par sens seront conservées pour la circulation automobile. La chaussée sera séparée du trottoir par une bande verte d'une largeur minimale de 2,0 mètres et comprenant des plantations d'alignement. Un trottoir d'une largeur minimale de 3,0 mètres devra être prévu afin de fournir un environnement confortable pour le piéton. Un second espace de plantation d'une largeur de 3,0 mètres devra être réservé pour être aménagé à même l'emprise publique afin d'encadrer le corridor piétonnier, et ce, en plus d'un retrait minimal de 2,0 mètres applicable aux bâtiments principaux. Toujours à titre indicatif, des bâtiments de 6 étages ont été insérés à même l'emprise actuelle afin de démontrer comment un boulevard à l'emprise réduite pourrait être encadré de façon plus forte par la volumétrie, les plantations et l'implantation des bâtiments qui le bordent.

Ainsi, en excluant le retrait de 2,0 mètres du bâtiment, l'emprise d'un tel boulevard devra minimalement être de 45,45 mètres. L'emprise actuelle est de 73,35 mètres. L'utilisation à des fins privées de la partie résiduelle de l'emprise n'entraînera pas nécessairement la construction de plus de bâtiments, mais permettra, par des implantations moins en retrait et une volumétrie accentuée, de former un environnement plus urbain et davantage à l'échelle humaine.

À cet égard, la Figure 1-13 illustre, à titre indicatif, comment des implantations à proximité de la voie publique permettraient de mieux encadrer le corridor Charest. De plus, comme discuté précédemment, la création d'un espace public à proximité de la station Semple permettrait de contribuer à l'animation des lieux et constituerait une opportunité pour prévoir un moyen efficace de rejoindre à pied le quartier Saint-Sacrement situé en haut du coteau Sainte-Geneviève. Ainsi l'aménagement d'espaces publics à proximité des points d'accès au tramway permettrait de mieux articuler les installations de transport collectif aux aménagements et usages riverains. La mise en valeur du transport en commun par le biais d'espaces publics clés devrait s'arrimer aux usages générant davantage d'achalandage/fréquentation (campus, pôle d'emplois, etc.).

Figure 1-13 Vue en plan de l'axe Charest entre Semple et Saint-Sacrement



Note : Les alignements géométriques des voies de circulation et des voies cyclables sont à examiner plus en détail (hors mandat). Le volet d'étude des impacts en circulation pourra évaluer le fonctionnement de cette intersection, en ce qui a trait aux modes de contrôle des intersections et aux niveaux de service. Pour ces raisons, les voies cyclables n'ont pas été représentées.

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 (voir la Figure 4-13). Il est proposé d'y implanter le tramway de façon axiale. Une bande de verdure d'une largeur de 3,5 m permettra d'encadrer de part et d'autre l'emprise du tramway. Cette bande de largeur pourra s'estomper pour laisser place à un refuge permettant aux voitures de tourner à gauche. Le maintien de deux voies de circulation en chaque sens ne laisse toutefois que 2,0 mètres de libres pour l'aménagement de trottoirs de chaque côté de la chaussée. Ainsi, afin de dégager l'emprise nécessaire pour l'aménagement d'une voie cyclable et d'un trottoir du côté nord, un élargissement de l'emprise d'une largeur de 6,0 mètres est proposé.

L'implantation de bâtiments d'au plus 6 étages permettra tout de même un encadrement de la rue plus soutenu que sur le tronçon plus à l'ouest en raison de l'emprise plus étroite de la voie publique. Tout comme pour le tronçon plus à l'ouest, l'aménagement d'espaces publics à proximité des points d'accès au tramway permettra de mieux articuler les installations de transport collectif aux aménagements et usages riverains, y compris ceux situés en haut du coteau Sainte-Genève.

Figure 1-14 Coupe type proposée de l'axe Charest entre Saint-Sacrement et Verdun

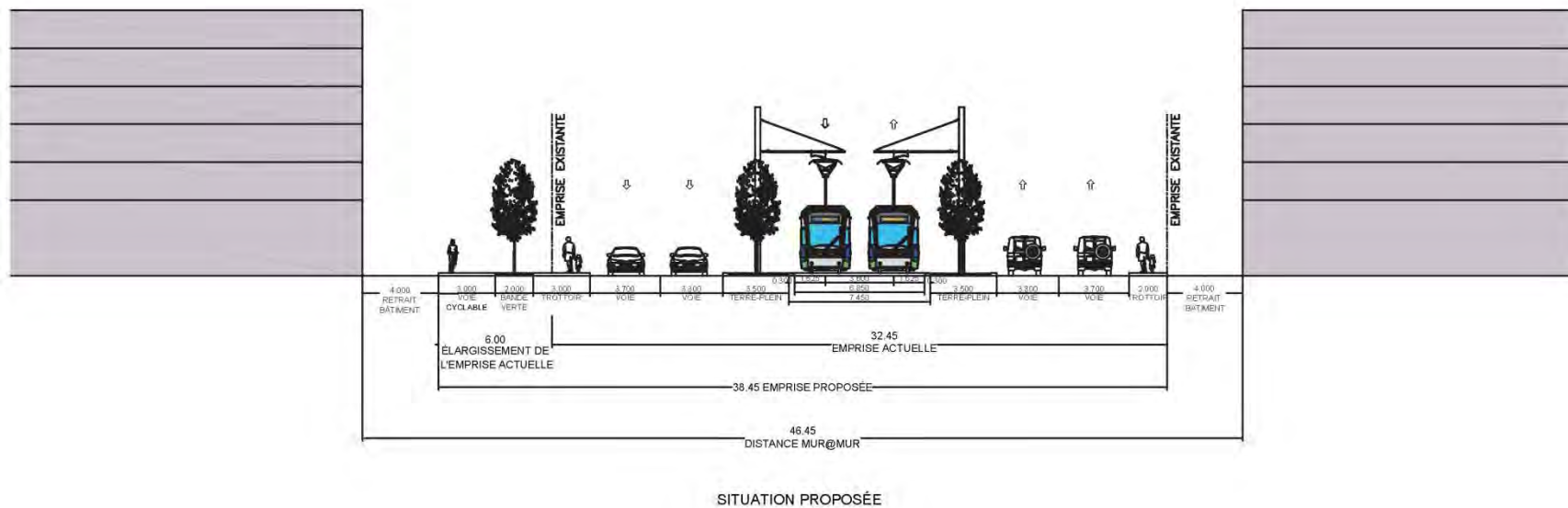


Figure 1-15 Vue en plan type de l'axe Charest entre Saint-Sacrement et Verdun



Note : La configuration exacte du réseau cyclable est à examiner plus en détail (hors mandat). Pour ces raisons, les voies cyclables n'ont pas été représentées.

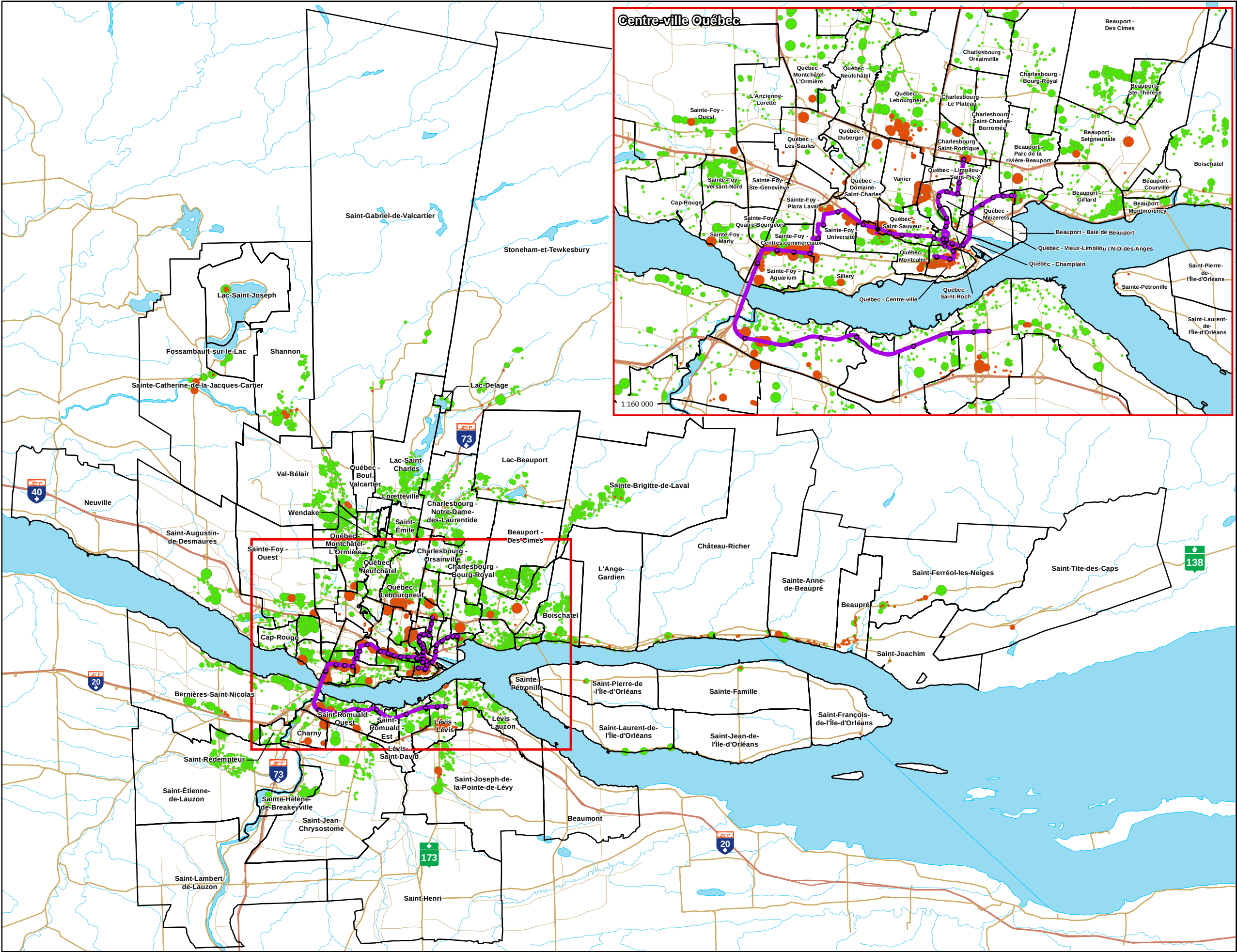
Annexe 8
Données de population/emplois
récentes par ZP

ANNEXE 8 : Données récentes de population / ménages / logements / emplois

ZONES	ZAT	POP2011	MEN2011	LOG2011	EMPLOIS2006
L	Beaumont	2 410	933	1 146	560
L	Bernieres-Saint-Nicolas	20 605	7 705	7 923	7 554
L	Charny	10 075	4 665	4 742	3 361
L	Levis - Lauzon	17 340	7 814	8 124	5 401
L	Levis - Levis	16 280	7 650	7 856	19 338
L	Levis - Saint-David	12 585	5 506	5 600	2 453
L	Sainte-Helene-de-Breakeyville	5 200	1 961	1 979	689
L	Saint-Etienne-de-Lauzon	9 975	3 766	3 823	1 934
L	Saint-Henri	5 025	2 010	2 145	2 150
L	Saint-Jean-Chrysostome	18 225	6 693	6 764	3 723
L	Saint-Joseph-de-la-Pointe-de-Levy	7 870	3 039	3 102	1 659
L	Saint-Lambert-de-Lauzon	6 170	2 356	2 480	1 684
L	Saint-Redempteur	7 680	2 889	2 908	586
L	Saint-Romuald - Est	1 140	495	512	1 800
L	Saint-Romuald - Ouest	11 760	5 583	5 691	8 717
SOUS-TOTAL		152 340	63 065	64 795	61 608
		19,9%	18,2%	17,9%	14,7%
P	Chateau-Richer	3 835	1 676	1 789	745
P	Fossambault-sur-le-Lac	1 610	728	1 257	70
P	Lac-Beauport	7 280	2 619	2 815	1 082
P	Lac-Saint-Joseph	250	118	364	45
P	L'Ange-Gardien	3 635	1 459	1 534	797
P	Neuville	3 890	1 596	1 670	2 288
P	Sainte-Brigitte-de-Laval	5 690	2 286	2 483	562
P	Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	6 315	2 488	2 582	1 221
P	Sainte-Famille	850	334	362	190
P	Sainte-Petronille	1 040	437	495	96
P	Saint-Francois-de-l'Île-d'Orleans	530	232	359	109
P	Saint-Gabriel-de-Valcartier	2 925	1 003	1 150	7 678
P	Saint-Jean-de-l'Île-d'Orleans	925	437	690	445
P	Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orleans	1 585	656	816	206
P	Saint-Pierre-de-l'Île-d'Orleans	845	339	344	572
P	Shannon	5 085	1 801	1 936	1 525
P	Stoneham-et-Tewkesbury	7 100	2 811	3 376	1 093
SOUS-TOTAL		53 390	21 020	24 022	18 724
		7,0%	6,1%	6,7%	4,5%
Q	Beauport - Baie de Beauport	2 075	1 115	1 143	1 349
Q	Beauport - Courville	6 765	2 944	3 031	1 542
Q	Beauport - Des Cimes	10 450	3 708	3 743	1 236
Q	Beauport - Giffard	16 250	7 708	7 907	4 909
Q	Beauport - Montmorency	2 415	1 313	1 353	524
Q	Beauport - Parc de la riviere-Beauport	12 215	6 113	6 291	7 050
Q	Beauport - Seigneuriale	20 735	7 782	7 894	7 345
Q	Beauport - Ste-Therese	6 860	2 673	2 698	635
Q	Boischatel	6 470	2 331	2 382	982
Q	Cap-Rouge	13 150	5 264	5 340	2 778
Q	Charlesbourg - Bourg-Royal	13 290	5 701	5 738	1 718
Q	Charlesbourg - Le Plateau	9 490	4 280	4 398	2 847
Q	Charlesbourg - Notre-Dame-des-Laurentide	14 180	5 956	6 121	3 340
Q	Charlesbourg - Orsainville	14 045	6 160	6 299	2 763
Q	Charlesbourg - Saint-Charles-Borromee	15 500	7 482	7 589	4 517
Q	Charlesbourg - Saint-Rodrigue	12 255	6 723	6 936	5 631
Q	Lac-Delage	600	228	243	187
Q	Lac-Saint-Charles	9 875	3 842	3 948	1 446
Q	L'Ancienne-Lorette	16 745	7 075	7 183	5 424
Q	Loretteville	14 245	6 309	6 427	4 310
Q	Notre-Dame-des-Ange	390	1	1	0
Q	Quebec - Boul. Valcartier	1 160	455	466	133
Q	Quebec - Centre-ville	12 430	7 974	9 148	34 594
Q	Quebec - Champlain	2 275	1 508	1 823	10 919
Q	Quebec - Domaine-Saint-Charles	9 140	4 186	4 295	7 290
Q	Quebec - Duberger	4 285	1 879	1 897	816
Q	Quebec - Lebourgneuf	11 870	5 806	6 044	19 036
Q	Quebec - Les-Saules	11 435	5 433	5 584	13 711
Q	Quebec - Limoilou-Saint-Pie-X	18 690	10 682	11 044	4 356
Q	Quebec - Maizerets	18 220	9 959	10 391	9 915
Q	Quebec - Montcalm	23 275	13 270	14 164	16 325
Q	Quebec - Montchatel-L'Ormiere	14 985	6 326	6 486	5 509
Q	Quebec - Neufchatel	18 520	7 899	8 510	5 127
Q	Quebec - Saint-Roch	7 590	4 925	5 238	13 748
Q	Quebec - Saint-Sauveur	16 780	9 521	10 039	10 503
Q	Quebec - Vieux-Limoilou	9 410	5 393	5 596	11 806
Q	Saint-Augustin-de-Desmaures	18 145	6 431	6 632	10 035
Q	Sainte-Foy - Aquarium	8 880	3 827	3 970	10 891
Q	Sainte-Foy - Centres commerciaux	3 045	1 577	1 733	17 134
Q	Sainte-Foy - Marly	16 265	8 919	9 206	7 412
Q	Sainte-Foy - Ouest	15 295	6 069	6 162	6 437
Q	Sainte-Foy - Plaza Laval	7 950	4 209	4 483	12 131
Q	Sainte-Foy - Quatre-Bourgeois	5 725	3 045	3 161	3 280
Q	Sainte-Foy - Ste-Genevieve	6 310	3 179	3 341	3 198
Q	Sainte-Foy - Universite	8 605	4 809	6 116	10 487
Q	Sainte-Foy - Versant-Nord	7 125	3 332	3 374	1 178
Q	Saint-Emile	14 260	5 264	5 306	2 304
Q	Sillery	12 040	4 893	5 078	16 544
Q	Val-Belair	25 350	9 905	10 055	3 785
Q	Vanier	11 270	5 811	5 979	10 133
Q	<i>Wendake</i>				
SOUS-TOTAL		558 330	261 194	271 986	339 268
		73,0%	75,6%	75,3%	80,9%
Grand Total		765 005	345 655	361 207	419 601

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

Annexe 9
Cartes de localisation du
développement



Projet

● Station de tramway — Ligne de tramway

□ ZP - Secteur de référence

Effectif par point

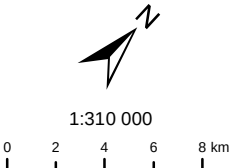
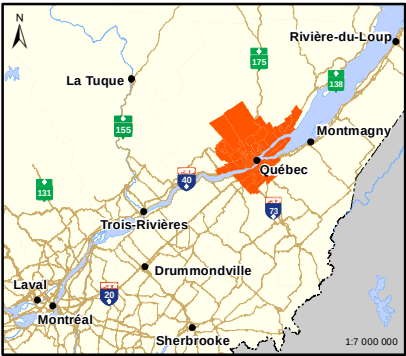
Logement	Emploi
● 0 à 10	● 0 à 50
● > 10 à 50	● > 50 à 100
● > 50 à 200	● > 100 à 400
● 200 et plus	● 400 et plus

Hydrographie

— Cours d'eau — Plan d'eau

Infrastructures routières importantes

— Autoroute — Route principale ou secondaire



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

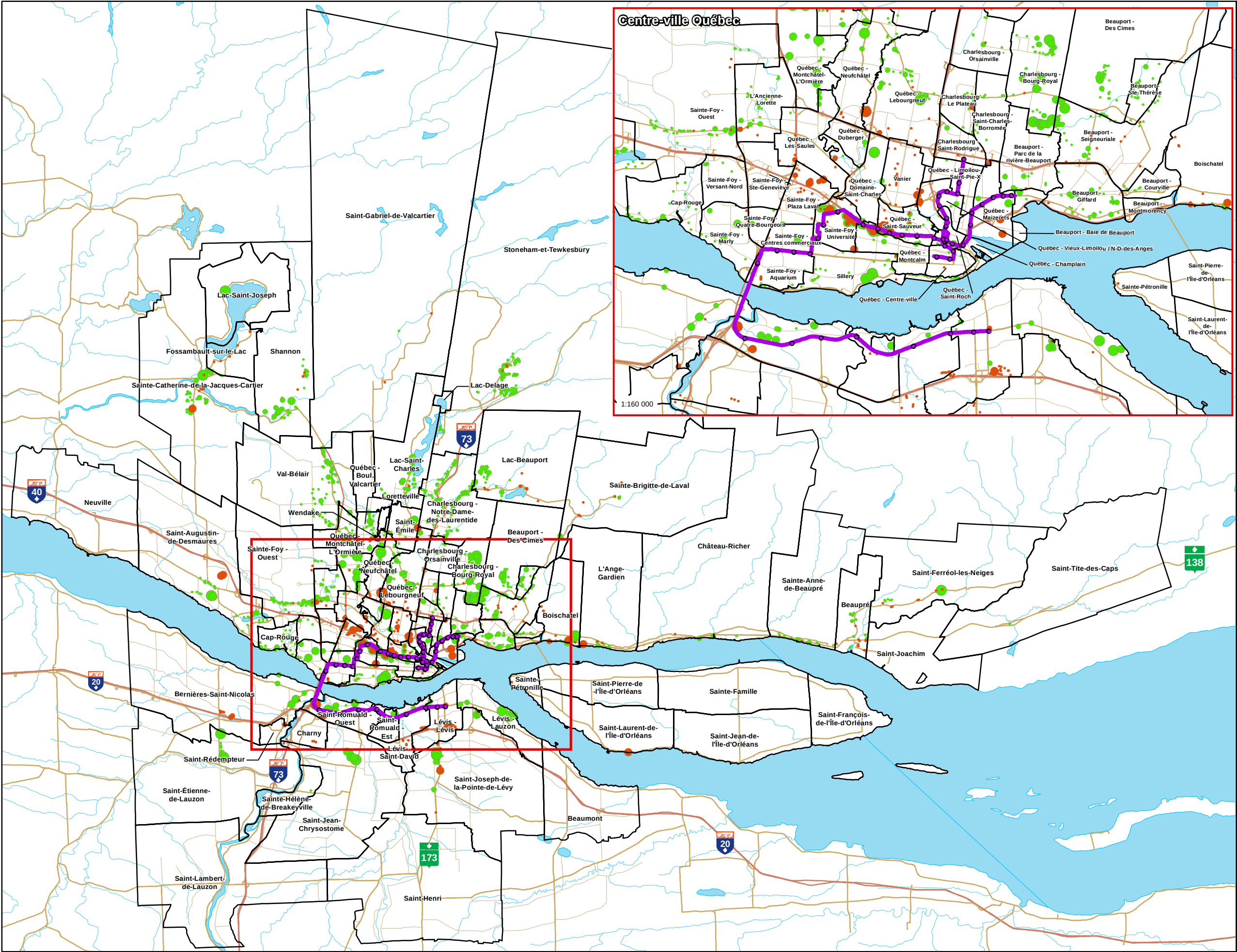
Lot 3 : Développement / Déplacements / Réseaux

Livrable 3.1 : Prévisions et localisation du développement

Localisation des nouveaux emplois et logements 2011-2026 (P1)

Projet : 60272877
Juin 2013

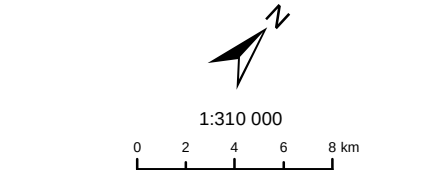
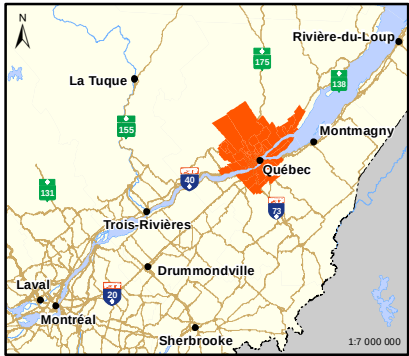




- Projet**
- Station de tramway
 - Ligne de tramway
 - ZP - Secteur de référence

- Effectif par point**
- | Logement | Emploi |
|-------------|-------------|
| 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



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

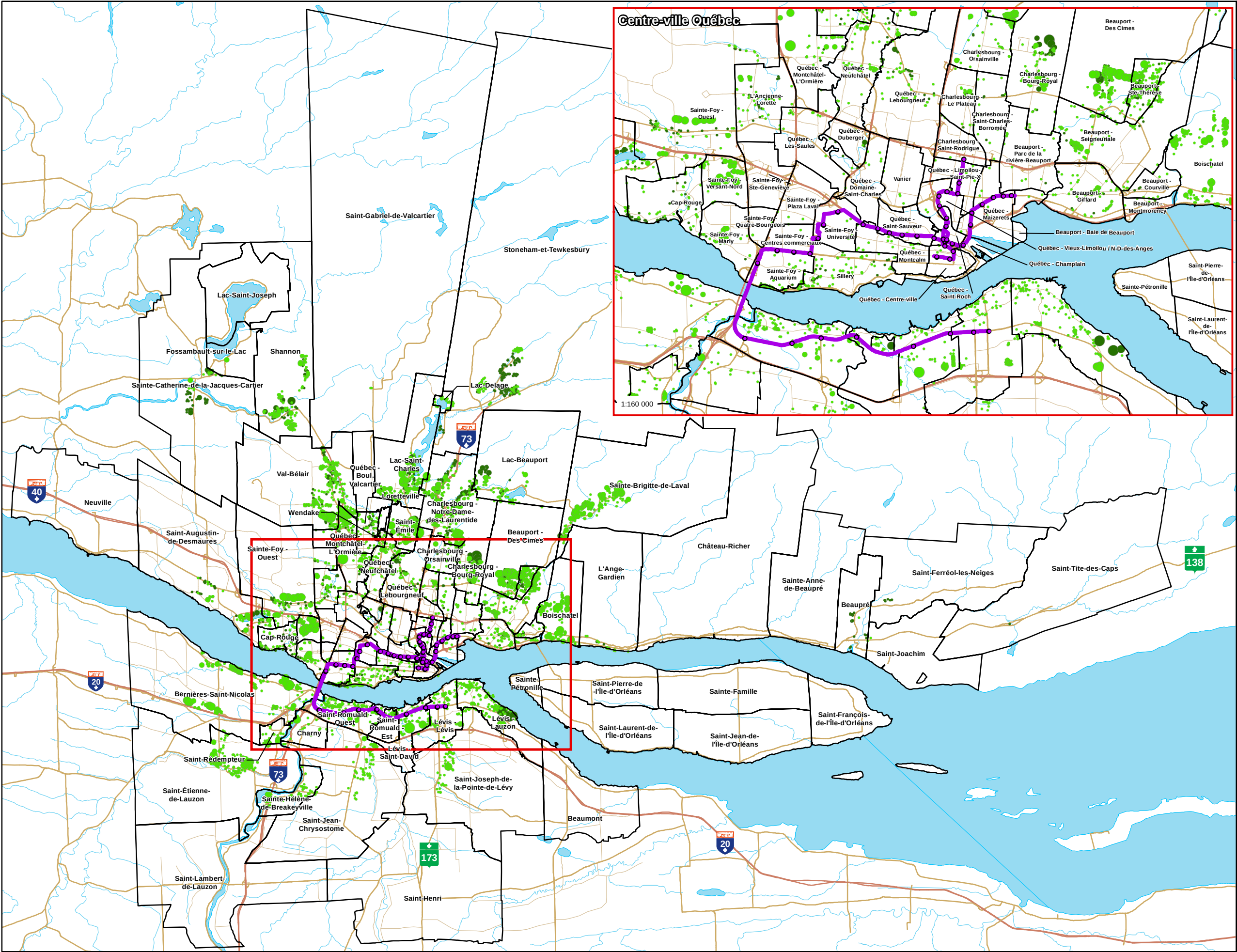
Lot 3 : Développement / Déplacements / Réseaux

Livrable 3.1 : Prévisions et localisation du développement

Localisation des nouveaux emplois et logements avec tramway 2026-2041 (P2)

Projet : 60272877
Juin 2013



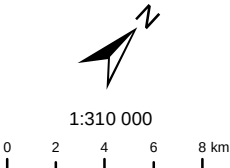
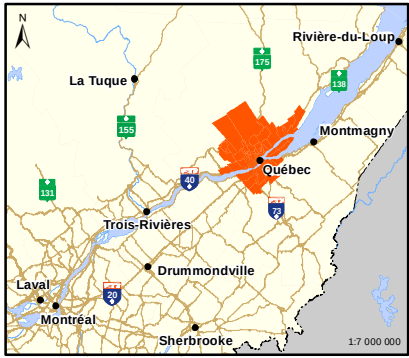


- Projet**
- Station de tramway
 - Ligne de tramway
 - ZP - Secteur de référence

- Logement - Effectif par point**
- | 2011-2026 | 2026-2041 | |
|-----------|-----------|-------------|
| ● | ● | 0 à 10 |
| ● | ● | > 10 à 50 |
| ● | ● | > 50 à 200 |
| ● | ● | 200 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

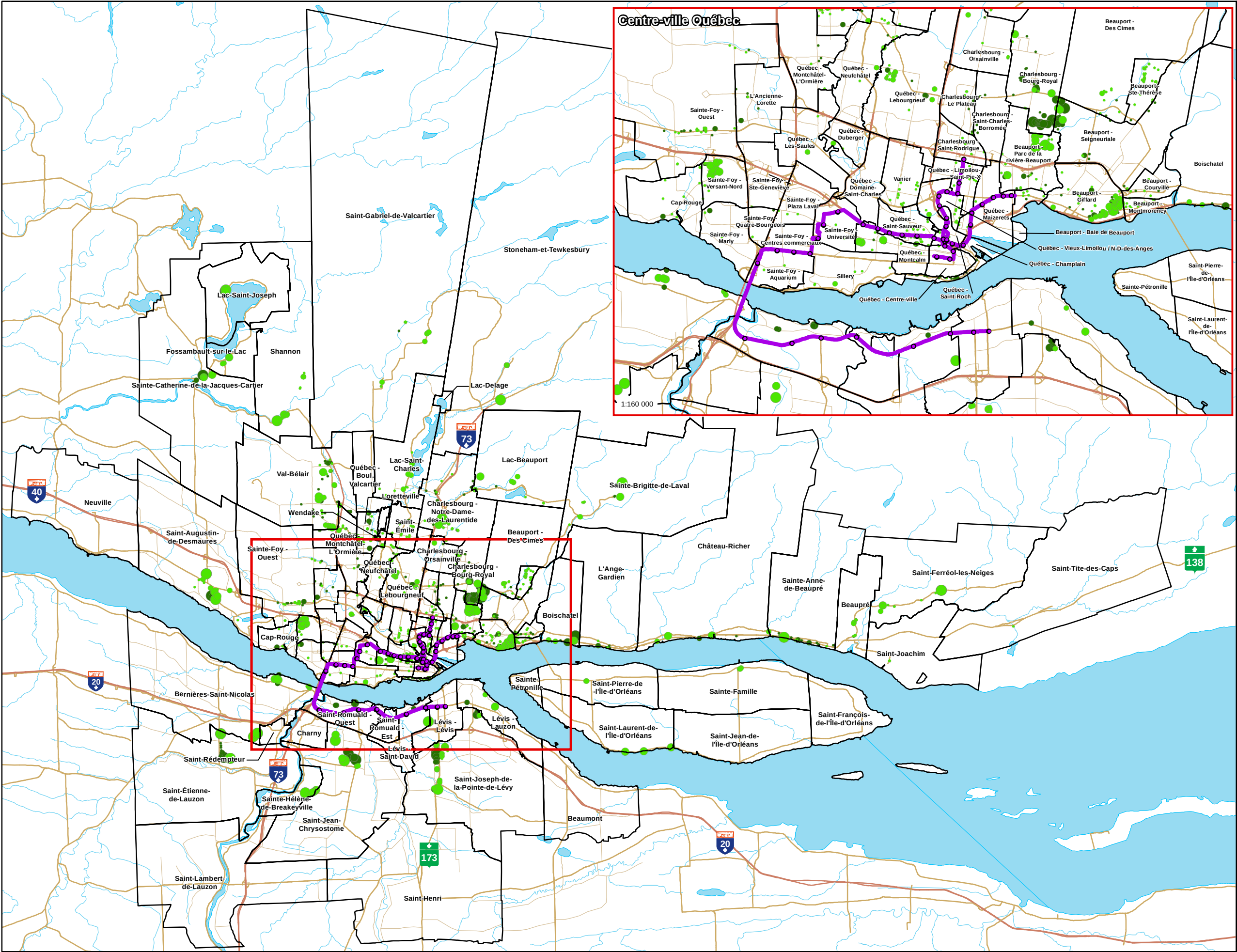
Lot 3 : Développement / Déplacements / Réseaux

Livrable 3.1 : Prévisions et localisation du développement

Localisation des nouveaux logements de faible densité avec tramway 2011-2041 (P1 - P2)

Projet : 60272877
Juin 2013



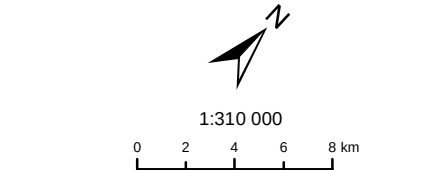
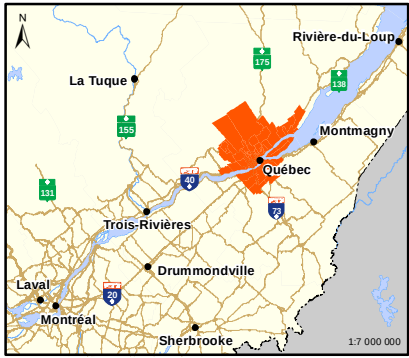


- Projet**
- Station de tramway
 - Ligne de tramway
 - ZP - Secteur de référence

- Logement - Effectif par point**
- | 2011-2026 | 2026-2041 | |
|-----------|-----------|-------------|
| ● | ● | 0 à 10 |
| ● | ● | > 10 à 50 |
| ● | ● | > 50 à 200 |
| ● | ● | 200 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

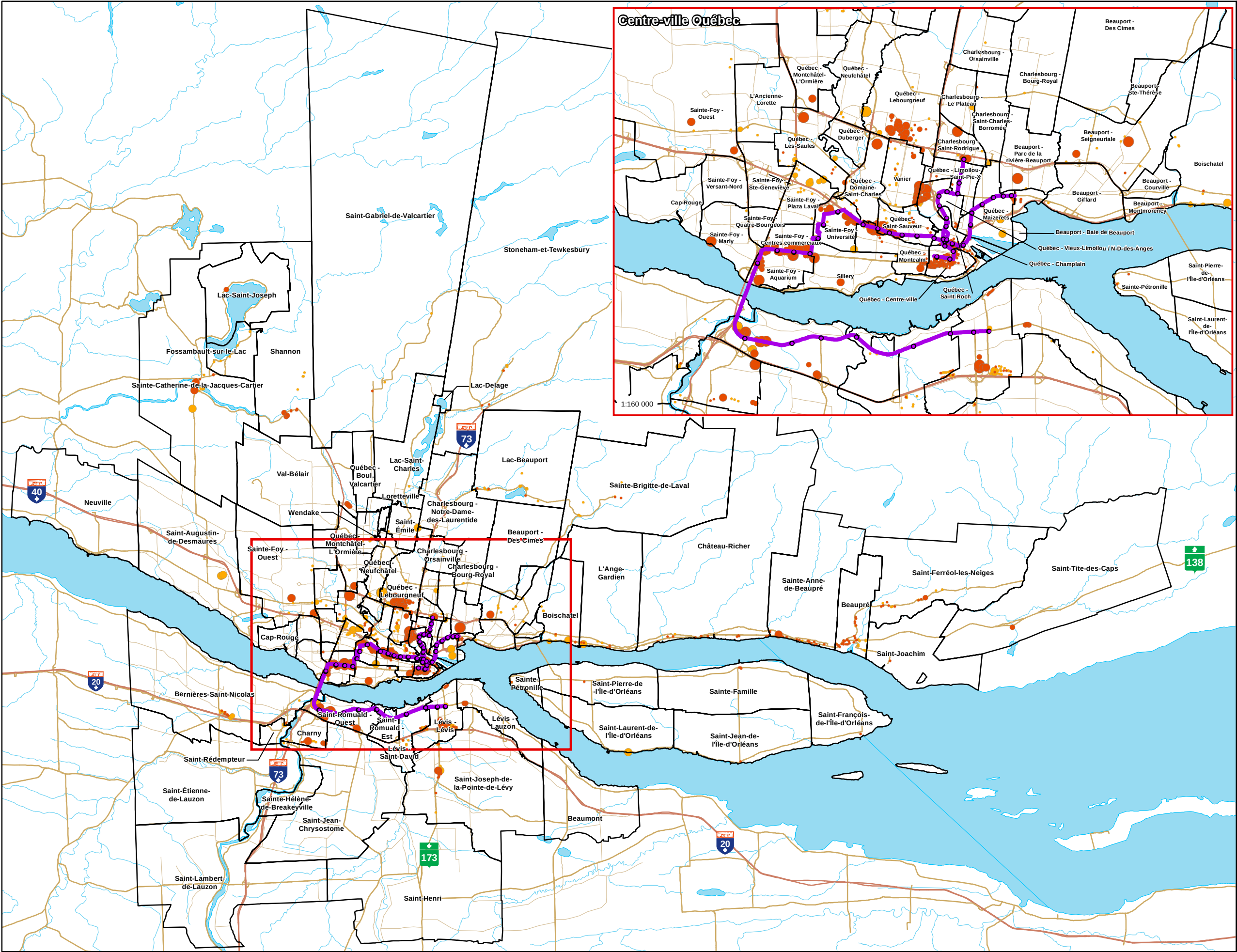
Lot 3 : Développement / Déplacements / Réseaux

Livrable 3.1 : Prévisions et localisation du développement

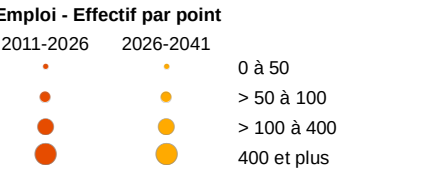
Localisation des nouveaux logements de moyenne densité avec tramway 2011-2041 (P1 - P2)

Projet : 60272877
Juin 2013

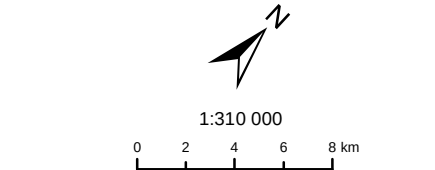
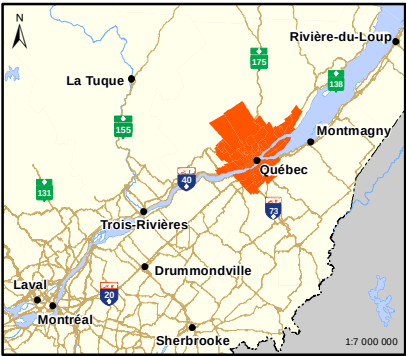




- Projet**
- Station de tramway
 - Ligne de tramway
 - ZP - Secteur de référence



- 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 avec tramway
2011-2041 (P1 - P2)

Projet : 60272877
Juin 2013



Annexe 10
Tableaux de localisation des
développement par ZP

Annexe 10 : prévisions des logements

	Hors corridor tramway			Dans corridor tramway			Sans tram		Sans tram		
	2011-2026	2026-2041 sans tram	2026-2041 avec tram	2011-2026	2026-2041 sans tram	2026-2041 avec tram	part des potentiels villes dans réalisations	part des potentiels modèle dans réalisations	% d'utilisation du potentiel ville	% d'utilisation du potentiel modèle	
Bernieres-Saint-Nicolas	3 838	515	515	0	0	0	98%	2%	65%	55%	
Charny	100	0	0	0	0	0	20%	80%	100%	100%	
Levis - Lauzon	1 031	800	800	0	0	0	54%	46%	91%	99%	
Levis - Levis	354	48	48	154	4	4	97%	3%	15%	4%	
Levis - Saint-David	893	14	14	434	12	12	65%	35%	86%	96%	
Saint-etienne-de-Lauzon	2 279	2 201	2 201	0	0	0	63%	37%	91%	98%	
Sainte-Helene-de-Breakeyville	1 196	30	30	0	0	0	88%	12%	100%	98%	
Saint-Henri	21	0	0	0	0	0	0%	100%		100%	
Saint-Jean-Chrysostome	816	1 059	1 059	0	0	0	97%	3%	24%	22%	
Saint-Joseph-de-la-Pointe-de-Levy	980	2 143	2 143	0	0	0	85%	15%	41%	47%	
Saint-Lambert-de-Lauzon	0	0	0	0	0	0	0%	0%			
Saint-Romuald - Est	8	129	129	32	0	0	0%	100%		100%	
Saint-Romuald - Ouest	518	214	214	641	619	254	94%	6%	32%	57%	
Saint-Redempteur	77	0	0	0	0	0	88%	12%	75%	63%	
SOUS-TOTAL	12 110	7 153	7 153	1 260	635	270	80%	20%	47%	75%	
Beaupre	63	115	115	0	0	0	0%	100%		9%	
Chateau-Richer	289	50	50	0	0	0	0%	100%		11%	
Fossambault-sur-le-Lac	230	0	0	0	0	0	0%	100%		9%	
Lac-Beaufort	448	170	170	0	0	0	0%	100%		17%	
Lac-Saint-Joseph	402	240	240	0	0	0	0%	100%		30%	
L'Ange-Gardien	114	58	58	0	0	0	0%	100%		19%	
Neuveville	0	0	0	0	0	0	0%	0%			
Sainte-Anne-de-Beaupre	323	55	55	0	0	0	0%	100%		11%	
Sainte-Brigitte-de-Laval	2 409	277	277	0	0	0	0%	100%		44%	
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	707	781	781	0	0	0	0%	100%		26%	
Sainte-Famille	58	0	0	0	0	0	0%	100%		89%	
Sainte-Petronille	0	0	0	0	0	0	0%	0%		0%	
Saint-Ferrel-les-Neiges	733	477	477	0	0	0	0%	100%		18%	
Saint-François-de-l'Île-d'Orleans	0	0	0	0	0	0	0%	0%		0%	
Saint-Gabriel-de-Valcartier	247	0	0	0	0	0	0%	100%		8%	
Saint-Jean-de-l'Île-d'Orleans	0	0	0	0	0	0	0%	0%		0%	
Saint-Joachim	61	0	0	0	0	0	0%	100%		11%	
Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orleans	327	0	0	0	0	0	0%	100%		29%	
Saint-Pierre-de-l'Île-d'Orleans	63	0	0	0	0	0	0%	100%		14%	
Saint-Tite-des-Caps	0	158	158	0	0	0	0%	100%		3%	
Shannon	772	376	376	0	0	0	0%	100%		48%	
Stoneham-et-Tewkesbury	343	504	504	0	0	0	0%	100%		15%	
SOUS-TOTAL	7 588	3 262	3 262	0	0	0	0%	100%		20%	
Beaufort - Baie de Beaufort	58	12	12	726	25	25	90%	10%	94%	99%	
Beaufort - Courville	18	29	29	0	0	0	0%	100%	0%	99%	
Beaufort - Des Cimes	1 487	419	419	0	0	0	95%	5%	81%	64%	
Beaufort - Giffard	1 241	339	310	0	0	0	92%	8%	68%	77%	
Beaufort - Montmorency	254	11	11	0	0	0	87%	13%	98%	99%	
Beaufort - Parc de la rivière-Beaufort	1 292	107	107	0	14	0	88%	12%	30%	28%	
Beaufort - Seigneuriale	756	669	669	0	0	0	87%	13%	87%	89%	
Beaufort - Ste-Therese	623	94	94	0	0	0	34%	66%	90%	99%	
Boischatel	2 296	1 117	1 117	0	0	0	0%	100%	0%	100%	
Cap-Rouge	44	105	105	0	0	0	9%	91%	4%	80%	
Charlesbourg - Bourg-Royal	735	2 419	2 419	0	0	0	91%	9%	65%	60%	
Charlesbourg - Le Plateau	239	66	18	0	0	0	92%	8%	39%	25%	
Charlesbourg - Notre-Dame-des-Laurentides	2 210	1 101	1 101	0	0	0	56%	44%	83%	98%	
Charlesbourg - Orsainville	186	154	47	0	0	0	98%	2%	26%	8%	
Charlesbourg - Saint-Charles-Borromee	37	50	26	0	0	0	98%	2%	15%	6%	
Charlesbourg - Saint-Rodrigue	210	118	42	31	0	0	92%	8%	14%	32%	
Lac-Delage	142	0	0	0	0	0	0%	100%		100%	
Lac-Saint-Charles	1 370	814	814	0	0	0	33%	67%	64%	97%	
L'Ancienne-Lorette	81	103	103	0	0	0	22%	78%	22%	92%	
Loretteville	223	527	322	0	0	0	66%	34%	59%	93%	
Quebec - Boul. Valcartier	8	99	99	0	0	0	0%	100%	0%	78%	
Quebec - Centre-ville	3	7	7	545	9	1	77%	23%	94%	97%	
Quebec - Champlain	8	101	101	1	5	0	24%	76%	34%	86%	
Quebec - Domaine-Saint-Charles	84	609	609	0	0	64	88%	12%	77%	89%	
Quebec - Duberger	13	16	16	0	0	0	23%	77%	100%	100%	
Quebec - Lebourgneuf	2 852	824	824	0	0	0	95%	5%	67%	83%	
Quebec - Les-Saules	464	112	112	0	0	0	78%	22%	80%	92%	
Quebec - Limoilou-Saint-Pie-X	5	6	5	64	333	9	68%	32%	98%	100%	
Quebec - Maizerets	7	145	139	91	161	8	77%	23%	55%	83%	
Quebec - Montcalm	1 026	128	28	554	0	917	80%	20%	76%	85%	
Quebec - Montchatel-L'Ormiere	5 332	2 941	2 295	0	0	0	86%	14%	79%	95%	
Quebec - Neufchatel	529	491	337	0	0	0	95%	5%	42%	48%	
Quebec - Saint-Roch	0	1	0	853	45	12	94%	6%	71%	78%	
Quebec - Saint-Sauveur	72	80	75	166	89	728	98%	2%	65%	35%	
Quebec - Vieux-Limoilou	93	34	12	59	29	0	68%	32%	66%	91%	
Saint-emile	775	204	204	0	0	0	57%	43%	57%	85%	
Saint-Augustin-de-Desmaures	3 122	1 116	1 116	0	0	0	65%	35%	73%	98%	
Sainte-Foy - Aquarium	36	10	10	954	309	0	90%	10%	68%	83%	
Sainte-Foy - Centres commerciaux	836	754	151	1 906	0	0	98%	2%	66%	26%	
Sainte-Foy - Marly	1 216	433	265	0	0	0	87%	13%	82%	91%	
Sainte-Foy - Ouest	1 088	1 384	1 384	0	0	0	18%	82%	79%	100%	
Sainte-Foy - Plaza Laval	71	24	24	0	0	0	12%	88%	28%	100%	
Sainte-Foy - Quatre-Bourgeois	432	21	21	0	0	0	74%	26%	81%	97%	
Sainte-Foy - Ste-Genevieve	3	0	0	0	0	0	0%	100%	0%	61%	
Sainte-Foy - Université	42	205	202	1	0	1 819	98%	2%	32%	31%	
Sainte-Foy - Versant-Nord	1 654	24	24	0	0	0	59%	41%	96%	99%	
Sillery	1 303	1 961	1 961	94	0	0	88%	12%	88%	85%	
Val-Belair	2 066	635	635	0	0	0	73%	27%	75%	92%	
Vanier	1 167	134	134	0	0	0	64%	36%	83%	96%	
Wendake	2	0	0	0	0	0	0%	100%		100%	
SOUS-TOTAL	37 813	20 754	18 555	6 046	1 020	3 583	72%	28%	66%	90%	
TOTAL	57 512	31 168	28 970	7 306	1 655	3 854	65%	35%	59%	40%	

Annexe 10 : prévisions des emplois

	hors corridor			dans corridor			Dans et hors corridor Sans tram		Dans et hors corridor Sans tram	
	2011-2026	2026-2041 sans tram	2026-2041 avec tram	2011-2026	2026-2041 sans tram	2026-2041 avec tram	part des potentiels villes dans réalisations	part des potentiels modèle dans réalisations	% d'utilisation du potentiel ville	% d'utilisation du potentiel modèle
Bernières-Saint-Nicolas	39	329	226	0	0	0	100%	0%	5%	
Charny	3 171	120	94	0	0	0	100%	0%	83%	
Levis - Lauzon	295	29	29	0	0	0	100%	0%	39%	
Levis - Levis	2 210	762	433	0	0	88	89%	11%	52%	15%
Levis - Saint-David	351	544	504	0	0	12	100%	0%	18%	
Saint-etienne-de-Lauzon	0	1	1	0	0	0	30%	70%	0%	0%
Sainte-Helene-de-Breakeyville	0	0	0	0	0	0	0%	0%		0%
Saint-Henri	0	0	0	0	0	0	0%	0%		
Saint-Jean-Chrysostome	0	490	1	0	0	0	93%	7%	7%	1%
Saint-Joseph-de-la-Pointe-de-Levy	658	470	446	0	0	0	87%	13%	37%	31%
Saint-Lambert-de-Lauzon	0	0	0	0	0	0	0%	0%		
Saint-Romuald - Est	0	0	0	0	47	90	88%	12%	2%	100%
Saint-Romuald - Ouest	1 091	744	714	2 576	0	844	90%	10%	56%	13%
Saint-Redempteur	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	
SOUS-TOTAL	7 816	3 489	2 448	2 576	47	1 034	93%	7%	32%	8%
Beaupre	125	22	22	0	0	0	0%	100%		92%
Chateau-Richer	86	7	7	0	0	0	0%	100%		63%
Fossambault-sur-le-Lac	0	30	30	0	0	0	0%	100%		67%
Lac-Beauport	14	52	52	0	0	0	0%	100%		52%
Lac-Saint-Joseph	89	0	0	0	0	0	0%	100%		47%
L'Ange-Gardien	19	237	238	0	0	0	0%	100%		91%
Neuville	0	0	0	0	0	0	0%	0%		
Sainte-Anne-de-Beaupre	384	8	8	0	0	0	0%	100%		66%
Sainte-Brigitte-de-Laval	43	20	20	0	0	0	0%	100%		32%
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	593	262	263	0	0	0	0%	100%		44%
Sainte-Famille	18	0	0	0	0	0	0%	100%		86%
Sainte-Petronille	34	23	23	0	0	0	0%	100%		100%
Saint-Ferreol-les-Neiges	240	127	128	0	0	0	0%	100%		83%
Saint-François-de-l'Île-d'Orleans	0	0	0	0	0	0	0%	100%		100%
Saint-Gabriel-de-Valcartier	11	19	19	0	0	0	0%	100%		23%
Saint-Jean-de-l'Île-d'Orleans	0	0	0	0	0	0	0%	100%		100%
Saint-Joachim	2	0	0	0	0	0	0%	100%		3%
Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orleans	0	103	104	0	0	0	0%	100%		100%
Saint-Pierre-de-l'Île-d'Orleans	3	0	0	0	0	0	0%	100%		22%
Saint-Tite-des-Caps	93	0	0	0	0	0	0%	100%		18%
Shannon	415	50	50	0	0	0	0%	100%		49%
Stoneham-et-Tewkesbury	49	37	38	0	0	0	0%	100%		6%
SOUS-TOTAL	2 219	996	1 001	0	0	0	0%	100%		44%
Beauport - Baie de Beauport	19	3	0	7	0	0	100%	0%	100%	0%
Beauport - Courville	0	0	0	0	0	0	0%	0%		0%
Beauport - Des Cimes	0	0	0	0	0	0	0%	0%		0%
Beauport - Giffard	0	4	4	0	0	0	85%	15%	100%	0%
Beauport - Montmorency	0	0	0	0	0	0	0%	0%		0%
Beauport - Parc de la rivière-Beauport	1 336	41	5	0	0	0	40%	60%	81%	100%
Beauport - Seigneuriale	859	137	129	0	0	0	50%	50%	68%	54%
Beauport - Ste-Therese	0	0	0	0	0	0	0%	0%		0%
Boischatel	40	282	283	0	0	0	79%	21%	100%	18%
Cap-Rouge	0	14	0	0	0	0	0%	100%		47%
Charlesbourg - Bourg-Royal	0	29	29	0	0	0	0%	100%		24%
Charlesbourg - Le Plateau	0	80	80	0	0	0	80%	20%	100%	7%
Charlesbourg - Notre-Dame-des-Laurentide	0	6	0	0	0	0	0%	100%		1%
Charlesbourg - Orsainville	0	29	29	0	0	0	100%	0%	100%	0%
Charlesbourg - Saint-Charles-Borromeo	5	71	71	0	0	0	89%	11%	100%	13%
Charlesbourg - Saint-Rodrigue	1 133	12	12	745	0	0	30%	70%	100%	30%
Lac-Delage	0	0	0	0	0	0	0%	0%		
Lac-Saint-Charles	0	130	10	0	0	0	89%	11%	100%	5%
L'Ancienne-Lorette	0	110	88	0	0	0	81%	19%	100%	6%
Loretteville	0	106	106	0	0	0	83%	17%	91%	48%
Quebec - Boul. Valcartier	0	0	0	0	0	0	0%	0%		
Quebec - Centre-ville	284	5	5	795	0	0	87%	13%	100%	6%
Quebec - Champlain	68	23	23	57	0	0	100%	0%	100%	0%
Quebec - Domaine-Saint-Charles	1 226	142	121	164	90	45	20%	80%	100%	77%
Quebec - Duberger	0	0	0	0	0	0	0%	0%		0%
Quebec - Lebourgneuf	2 683	3 427	2 870	0	0	0	81%	19%	84%	66%
Quebec - Les-Saules	1 187	185	99	0	0	0	30%	70%	75%	79%
Quebec - Limoilou-Saint-Pie-X	36	0	0	5	0	0	80%	20%	85%	13%
Quebec - Maizerets	38	866	870	98	122	0	50%	50%	100%	24%
Quebec - Montcalm	254	0	0	342	61	358	79%	21%	87%	43%
Quebec - Montchatel-L'Ormiere	338	228	42	0	0	0	77%	23%	63%	18%
Quebec - Neufchatel	0	35	35	0	0	0	89%	11%	87%	2%
Quebec - Saint-Roch	0	0	0	609	0	0	100%	0%	67%	
Quebec - Saint-Sauveur	86	82	54	1 872	0	1 795	80%	20%	35%	52%
Quebec - Vieux-Limoilou	4 201	284	285	0	0	0	100%	0%	100%	
Saint-emile	22	159	148	0	0	0	83%	17%	100%	5%
Saint-Augustin-de-Desmaures	0	713	630	0	0	0	84%	16%	100%	5%
Sainte-Foy - Aquarium	1 156	30	30	2 946	742	0	87%	13%	100%	11%
Sainte-Foy - Centres commerciaux	0	0	0	2 947	348	0	88%	12%	33%	9%
Sainte-Foy - Marly	592	10	10	0	0	0	82%	18%	97%	100%
Sainte-Foy - Ouest	1 025	472	104	0	0	0	100%	0%	52%	
Sainte-Foy - Plaza Laval	0	684	677	0	0	0	80%	20%	100%	32%
Sainte-Foy - Quatre-Bourgeois	18	0	0	0	0	0	89%	11%	100%	100%
Sainte-Foy - Ste-Genevieve	0	80	31	0	0	0	0%	100%	0%	20%
Sainte-Foy - Université	130	274	323	1 726	61	1 017	100%	0%	63%	
Sainte-Foy - Versant-Nord	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Sillery	1 052	11	7	76	0	0	81%	19%	100%	39%
Val-Belair	316	14	0	0	0	0	79%	21%	100%	6%
Vanier	1 793	533	356	0	0	0	81%	19%	100%	50%
Wendake	0	0	0	0	0	0	0%	0%		
SOUS-TOTAL	19 898	9 311	7 567	12 390	1 424	3 215	77%	23%	68%	25%
TOTAL	29 932	13 796	11 016	14 966	1 472	4 249	77%	23%	52%	24%

Annexe 11
Résultats de localisation de la
population du modèle ES-3

Annexe 11 : valeurs 2011

[illegible]

Annexe 11 : prévisions 2026

AN	NOM	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q38	Q39	Q40	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q48	Q49	Q50	Q51	Q52	Q53	Q54	Q55	Q56	Q57	Q58	Q59	Q60	Q61	Q62	Q63	Q64	Q65	Q66	Q67	Q68	Q69	Q70	Q71	Q72	Q73	Q74	Q75	Q76	Q77	Q78	Q79	Q80	Q81	Q82	Q83	Q84	Q85	Q86	Q87	Q88	Q89	Q90	Q91	Q92	Q93	Q94	Q95	Q96	Q97	Q98	Q99	Q100	Q101	Q102	Q103	Q104	Q105	Q106	Q107	Q108	Q109	Q110	Q111	Q112	Q113	Q114	Q115	Q116	Q117	Q118	Q119	Q120	Q121	Q122	Q123	Q124	Q125	Q126	Q127	Q128	Q129	Q130	Q131	Q132	Q133	Q134	Q135	Q136	Q137	Q138	Q139	Q140	Q141	Q142	Q143	Q144	Q145	Q146	Q147	Q148	Q149	Q150	Q151	Q152	Q153	Q154	Q155	Q156	Q157	Q158	Q159	Q160	Q161	Q162	Q163	Q164	Q165	Q166	Q167	Q168	Q169	Q170	Q171	Q172	Q173	Q174	Q175	Q176	Q177	Q178	Q179	Q180	Q181	Q182	Q183	Q184	Q185	Q186	Q187	Q188	Q189	Q190	Q191	Q192	Q193	Q194	Q195	Q196	Q197	Q198	Q199	Q200	Q201	Q202	Q203	Q204	Q205	Q206	Q207	Q208	Q209	Q210	Q211	Q212	Q213	Q214	Q215	Q216	Q217	Q218	Q219	Q220	Q221	Q222	Q223	Q224	Q225	Q226	Q227	Q228	Q229	Q230	Q231	Q232	Q233	Q234	Q235	Q236	Q237	Q238	Q239	Q240	Q241	Q242	Q243	Q244	Q245	Q246	Q247	Q248	Q249	Q250	Q251	Q252	Q253	Q254	Q255	Q256	Q257	Q258	Q259	Q260	Q261	Q262	Q263	Q264	Q265	Q266	Q267	Q268	Q269	Q270	Q271	Q272	Q273	Q274	Q275	Q276	Q277	Q278	Q279	Q280	Q281	Q282	Q283	Q284	Q285	Q286	Q287	Q288	Q289	Q290	Q291	Q292	Q293	Q294	Q295	Q296	Q297	Q298	Q299	Q300	Q301	Q302	Q303	Q304	Q305	Q306	Q307	Q308	Q309	Q310	Q311	Q312	Q313	Q314	Q315	Q316	Q317	Q318	Q319	Q320	Q321	Q322	Q323	Q324	Q325	Q326	Q327	Q328	Q329	Q330	Q331	Q332	Q333	Q334	Q335	Q336	Q337	Q338	Q339	Q340	Q341	Q342	Q343	Q344	Q345	Q346	Q347	Q348	Q349	Q350	Q351	Q352	Q353	Q354	Q355	Q356	Q357	Q358	Q359	Q360	Q361	Q362	Q363	Q364	Q365	Q366	Q367	Q368	Q369	Q370	Q371	Q372	Q373	Q374	Q375	Q376	Q377	Q378	Q379	Q380	Q381	Q382	Q383	Q384	Q385	Q386	Q387	Q388	Q389	Q390	Q391	Q392	Q393	Q394	Q395	Q396	Q397	Q398	Q399	Q400	Q401	Q402	Q403	Q404	Q405	Q406	Q407	Q408	Q409	Q410	Q411	Q412	Q413	Q414	Q415	Q416	Q417	Q418	Q419	Q420	Q421	Q422	Q423	Q424	Q425	Q426	Q427	Q428	Q429	Q430	Q431	Q432	Q433	Q434	Q435	Q436	Q437	Q438	Q439	Q440	Q441	Q442	Q443	Q444	Q445	Q446	Q447	Q448	Q449	Q450	Q451	Q452	Q453	Q454	Q455	Q456	Q457	Q458	Q459	Q460	Q461	Q462	Q463	Q464	Q465	Q466	Q467	Q468	Q469	Q470	Q471	Q472	Q473	Q474	Q475	Q476	Q477	Q478	Q479	Q480	Q481	Q482	Q483	Q484	Q485	Q486	Q487	Q488	Q489	Q490	Q491	Q492	Q493	Q494	Q495	Q496	Q497	Q498	Q499	Q500	Q501	Q502	Q503	Q504	Q505	Q506	Q507	Q508	Q509	Q510	Q511	Q512	Q513	Q514	Q515	Q516	Q517	Q518	Q519	Q520	Q521	Q522	Q523	Q524	Q525	Q526	Q527	Q528	Q529	Q530	Q531	Q532	Q533	Q534	Q535	Q536	Q537	Q538	Q539	Q540	Q541	Q542	Q543	Q544	Q545	Q546	Q547	Q548	Q549	Q550	Q551	Q552	Q553	Q554	Q555	Q556	Q557	Q558	Q559	Q560	Q561	Q562	Q563	Q564	Q565	Q566	Q567	Q568	Q569	Q570	Q571	Q572	Q573	Q574	Q575	Q576	Q577	Q578	Q579	Q580	Q581	Q582	Q583	Q584	Q585	Q586	Q587	Q588	Q589	Q590	Q591	Q592	Q593	Q594	Q595	Q596	Q597	Q598	Q599	Q600	Q601	Q602	Q603	Q604	Q605	Q606	Q607	Q608	Q609	Q610	Q611	Q612	Q613	Q614	Q615	Q616	Q617	Q618	Q619	Q620	Q621	Q622	Q623	Q624	Q625	Q626	Q627	Q628	Q629	Q630	Q631	Q632	Q633	Q634	Q635	Q636	Q637	Q638	Q639	Q640	Q641	Q642	Q643	Q644	Q645	Q646	Q647	Q648	Q649	Q650	Q651	Q652	Q653	Q654	Q655	Q656	Q657	Q658	Q659	Q660	Q661	Q662	Q663	Q664	Q665	Q666	Q667	Q668	Q669	Q670	Q671	Q672	Q673	Q674	Q675	Q676	Q677	Q678	Q679	Q680	Q681	Q682	Q683	Q684	Q685	Q686	Q687	Q688	Q689	Q690	Q691	Q692	Q693	Q694	Q695	Q696	Q697	Q698	Q699	Q700	Q701	Q702	Q703	Q704	Q705	Q706	Q707	Q708	Q709	Q710	Q711	Q712	Q713	Q714	Q715	Q716	Q717	Q718	Q719	Q720	Q721	Q722	Q723	Q724	Q725	Q726	Q727	Q728	Q729	Q730	Q731	Q732	Q733	Q734	Q735	Q736	Q737	Q738	Q739	Q740	Q741	Q742	Q743	Q744	Q745	Q746	Q747	Q748	Q749	Q750	Q751	Q752	Q753	Q754	Q755	Q756	Q757	Q758	Q759	Q760	Q761	Q762	Q763	Q764	Q765	Q766	Q767	Q768	Q769	Q770	Q771	Q772	Q773	Q774	Q775	Q776	Q777	Q778	Q779	Q780	Q781	Q782	Q783	Q784	Q785	Q786	Q787	Q788	Q789	Q790	Q791	Q792	Q793	Q794	Q795	Q796	Q797	Q798	Q799	Q800	Q801	Q802	Q803	Q804	Q805	Q806	Q807	Q808	Q809	Q810	Q811	Q812	Q813	Q814	Q815	Q816	Q817	Q818	Q819	Q820	Q821	Q822	Q823	Q824	Q825	Q826	Q827	Q828	Q829	Q830	Q831	Q832	Q833	Q834	Q835	Q836	Q837	Q838	Q839	Q840	Q841	Q842	Q843	Q844	Q845	Q846	Q847	Q848	Q849	Q850	Q851	Q852	Q853	Q854	Q855	Q856	Q857	Q858	Q859	Q860	Q861	Q862	Q863	Q864	Q865	Q866	Q867	Q868	Q869	Q870	Q871	Q872	Q873	Q874	Q875	Q876	Q877	Q878	Q879	Q880	Q881	Q882	Q883	Q884	Q885	Q886	Q887	Q888	Q889	Q890	Q891	Q892	Q893	Q894	Q895	Q896	Q897	Q898	Q899	Q900	Q901	Q902	Q903	Q904	Q905	Q906	Q907	Q908	Q909	Q910	Q911	Q912	Q913	Q914	Q915	Q916	Q917	Q918	Q919	Q920	Q921	Q922	Q923	Q924	Q925	Q926	Q927	Q928	Q929	Q930	Q931	Q932	Q933	Q934	Q935	Q936	Q937	Q938	Q939	Q940	Q941	Q942	Q943	Q944	Q945	Q946	Q947	Q948	Q949	Q950	Q951	Q952	Q953	Q954	Q955	Q956	Q957	Q958	Q959	Q960	Q961	Q962	Q963	Q964	Q965	Q966	Q967	Q968	Q969	Q970	Q971	Q972	Q973	Q974	Q975	Q976	Q977	Q978	Q979	Q980	Q981	Q982	Q983	Q984	Q985	Q986	Q987	Q988	Q989	Q990	Q991	Q992	Q993	Q994	Q995	Q996	Q997	Q998	Q999	Q1000
----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Annexe 11 : prévisions 2041 sans tramway

19068	19069	19070	19071	19072	19073	19074	19075	19076	19077	19078	19079	19080	19081	19082	19083	19084	19085	19086	19087	19088	19089	19090	19091	19092	19093	19094	19095	19096	19097	19098	19099	19100	19101	19102	19103	19104	19105	19106	19107	19108	19109	19110	19111	19112	19113	19114	19115	19116	19117	19118	19119	19120	19121	19122	19123	19124	19125	19126	19127	19128	19129	19130	19131	19132	19133	19134	19135	19136	19137	19138	19139	19140	19141	19142	19143	19144	19145	19146	19147	19148	19149	19150	19151	19152	19153	19154	19155	19156	19157	19158	19159	19160	19161	19162	19163	19164	19165	19166	19167	19168	19169	19170	19171	19172	19173	19174	19175	19176	19177	19178	19179	19180	19181	19182	19183	19184	19185	19186	19187	19188	19189	19190	19191	19192	19193	19194	19195	19196	19197	19198	19199	19200	19201	19202	19203	19204	19205	19206	19207	19208	19209	19210	19211	19212	19213	19214	19215	19216	19217	19218	19219	19220	19221	19222	19223	19224	19225	19226	19227	19228	19229	19230	19231	19232	19233	19234	19235	19236	19237	19238	19239	19240	19241	19242	19243	19244	19245	19246	19247	19248	19249	19250	19251	19252	19253	19254	19255	19256	19257	19258	19259	19260	19261	19262	19263	19264	19265	19266	19267	19268	19269	19270	19271	19272	19273	19274	19275	19276	19277	19278	19279	19280	19281	19282	19283	19284	19285	19286	19287	19288	19289	19290	19291	19292	19293	19294	19295	19296	19297	19298	19299	19300	19301	19302	19303	19304	19305	19306	19307	19308	19309	19310	19311	19312	19313	19314	19315	19316	19317	19318	19319	19320	19321	19322	19323	19324	19325	19326	19327	19328	19329	19330	19331	19332	19333	19334	19335	19336	19337	19338	19339	19340	19341	19342	19343	19344	19345	19346	19347	19348	19349	19350	19351	19352	19353	19354	19355	19356	19357	19358	19359	19360	19361	19362	19363	19364	19365	19366	19367	19368	19369	19370	19371	19372	19373	19374	19375	19376	19377	19378	19379	19380	19381	19382	19383	19384	19385	19386	19387	19388	19389	19390	19391	19392	19393	19394	19395	19396	19397	19398	19399	19400	19401	19402	19403	19404	19405	19406	19407	19408	19409	19410	19411	19412	19413	19414	19415	19416	19417	19418	19419	19420	19421	19422	19423	19424	19425	19426	19427	19428	19429	19430	19431	19432	19433	19434	19435	19436	19437	19438	19439	19440	19441	19442	19443	19444	19445	19446	19447	19448	19449	19450	19451	19452	19453	19454	19455	19456	19457	19458	19459	19460	19461	19462	19463	19464	19465	19466	19467	19468	19469	19470	19471	19472	19473	19474	19475	19476	19477	19478	19479	19480	19481	19482	19483	19484	19485	19486	19487	19488	19489	19490	19491	19492	19493	19494	19495	19496	19497	19498	19499	19500																																																																																					
20068	Saint-Henri	12	Q12021	130636	411534	21376	4059	89	830	863	1114	1299	1511	1121	1414	1516	1601	1551	1467	1535	1197	1195	1359	892	523	2018	1404	1092	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	95

Annexe 11 : prévisions 2041 avec tramway

[illegible]



Le consortium



setec

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