

ÉVALUATION D'IMPACT SUR LA SANTÉ

PLACE PUBLIQUE JACQUES-CARTIER & SES ENVIRONS

31 mai 2019

Mitacs

DS Développement santé
Services-conseils pour des milieux de vie en santé



Faculté d'aménagement,
d'architecture, d'art et de design



AUTEURS

Stéphanie Gamache, Centre de recherche en aménagement et développement (CRAD), Université Laval
David Demers-Bouffard, Développement Santé
Bonaventure Mukinzi, Développement Santé
Thomas Pilote, Développement Santé
Gabrielle Lefebvre, stagiaire à la maîtrise en santé publique, Université Laval

DIRECTION

Alexandre Lebel, Centre de recherche en aménagement et développement, Université Laval;
Plateforme d'évaluation en prévention de l'obésité du Centre de recherche de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec

GROUPE D'ACCOMPAGNEMENT

Frédéric Chartier, Ville de Québec
André Plante, Ville de Québec
Marianne Corneau, CIUSSS de la Capitale-Nationale
Isabel Bernier, CIUSSS de la Capitale-Nationale
Jean-Philippe Simard, Vivre en Ville

GRAPHISME

Thomas Pilote, Développement Santé
David Demers-Bouffard, Développement Santé
Bonaventure Mukinzi, Développement Santé

TABLE DES MATIÈRES

Glossaire	V
Fiche résumé	VI
1. INTRODUCTION	VIII
Mandat et dispositifs organisationnels.....	VII
Définition et déroulement de l'Évaluation d'impact sur la santé	VII
Description sommaire et caractéristiques du projet selon le mandat donné	VIII
Consultation des groupes et acteurs du milieu	IX
2. DÉTERMINANTS DE LA SANTÉ TRAITÉS	1
2.1 Mobilité, sécurité des déplacements et accessibilité	1
2.2 Cohésion et mixité sociales	7
2.3 Îlots de chaleur urbains	10
2.4 Qualité de l'air et bruit	15
3. RECOMMANDATIONS	19
4. CONCLUSION	26
5. RÉFÉRENCES	27
6. ANNEXES	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Échéancier par étapes de réalisation de l'évaluation d'impact sur la santé	VII
Tableau 2. Comparaison de la rue Saint-Joseph et de la ville de Québec	IX
Tableau 3. Consultations réalisées en lien avec la PJC	X
Tableau 4. Vitesses pratiquées par les automobilistes en fonction des caractéristiques urbaines	1
Tableau 5. Taux de mortalité piétonnier en fonction de la vitesse d'impact d'un véhicule motorisé	1
Tableau 6. Collisions routières impliquant des piétons et des cyclistes dans le secteur PJC	1
Tableau 7. Impacts de la surexposition aux rayons UV	12
Tableau 8. Effets de la chaleur sur la santé et les groupes de personnes vulnérables à la chaleur.....	14
Tableau 9. Valeurs de référence pour certains contaminants mesurées en continu dans l'air extérieur.....	15
Tableau 10. Émissions de polluants atmosphériques des usines Stadacona WB et Rothmans, Benson et Hedges en 2017 - Source : L'inventaire national des rejets de polluants	16
Tableau 11. Correspondance entre l'augmentation de l'énergie sonore et son équivalent de niveau sonore en décibels (dB)	17
Tableau 12. Liste non exhaustive des effets négatifs sur la santé des principaux polluants atmosphériques	18
Tableau 13. Comparaison de mesures d'insonorisation dans le métro de Rotterdam - Source : adapté de	18

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Dispositif de suivi du projet des Évaluations d'impact sur la santé à Québec	VII	Figure 13.	Phénomène de piégeage radiatif	11
Figure 2.	Indice de défavorisation matérielle et sociale locale	VIII	Figure 14.	Plan de la toiture de la nouvelle BGR	11
Figure 3.	Collisions routières impliquant des piétons et des cyclistes dans le secteur PJC	2	Figure 15.	Ratio hauteur des bâtiments sur la distance entre les bâtiments	12
Figure 4.	Modifications proposées quant à l'emprise des trottoirs sur la rue Saint-Joseph	3	Figure 16.	Proportion supposée d'habitations ayant un système de climatisation	12
Figure 5.	Modifications proposées quant à l'orientation des sens uniques à proximité	3	Figure 17.	Vue aérienne et du plan concept site	13
Figure 6.	Carte des arrêts et des trajets* de bus accessibles à moins de 400 mètres à vol d'oiseau de la PJC	4	Figure 18.	Distance de la BGR par rapport au Port de Québec, la zone industrielle de la Canardière et l'usine Rothmans, Benson et Hedges	15
Figure 7.	Carte des trajets prévus pour le tramway, le trambus et les métrobus dans le réseau de transport structurant	4	Figure 19.	Mesure des particules fines émises par le Port de Québec en 2018 et 2019	16
Figure 8.	Les services de proximité à 10 min de la PJC	5	Figure 20.	Schéma du bruit produit par un tramway	17
Figure 9.	Exemples d'effets potentiels sur la santé de l'alcool	6	Figure 21.	Différence dans le niveau de confiance civique lorsqu'un répondant est exposé à un espace public non entretenu comparativement à un espace public bien entretenu	21
Figure 10.	Effets des caractéristiques urbaines de la rue Saint-Joseph et des alentours sur la cohésion sociale	7	Figure 22.	Changement dans la perception de l'hospitalité d'une bibliothèque en fonction des agréments	24
Figure 11.	Niveau d'intensité de chaleur dans le secteur de Saint-Roch	10	Figure 23.	Effets de la pollution de l'air par rapport à la proportion de la population affectée.	43
Figure 12.	Hiérarchisation et pondération des paramètres pouvant affecter le ICU	10			

GLOSSAIRE

Albédo (ou réflectance solaire) : Désigne la capacité d'un matériau à réfléchir la lumière du soleil, mesurée sur une échelle allant de zéro à un. Par exemple, le matériau qui présente un faible albédo absorbe la majeure partie des rayons solaires. La chaleur absorbée entraîne un réchauffement du matériau. La réflectivité des surfaces détermine la capacité des surfaces à refléter le rayonnement solaire. L'albédo est représenté sur une échelle de 0 à 1. Un corps noir parfait a un albédo de 0, tandis qu'une surface ayant un albédo de 1 réfléchit toutes les longueurs d'onde sans les absorber.¹

Apaisement de la circulation : Mesures inclusives dans l'aménagement d'un lieu permettant de réduire la vitesse et le nombre de véhicules circulant dans une rue ou un quartier.²

Bruit : Ensemble de sons produit par des composantes de l'environnement.³

Canyon urbain : On parle de canyon urbain lorsque l'espacement entre des bâtiments n'est pas suffisamment large pour permettre à la chaleur et aux polluants atmosphériques de s'échapper créant ainsi un effet de serre local.⁴

Capital social (général, ouvert et fermé) : Voir Annexe 2

Co-bénéfice : Avantage auxiliaire d'une mesure en addition aux avantages associés à son objectif principal de mise en œuvre. Le terme désigne souvent des effets indirects ou moins connus. Par exemple, un jardin communautaire mis en place afin de favoriser les interactions sociales et la consommation de fruits et légumes a également comme co-bénéfice d'encourager l'activité physique par la pratique du jardinage. Ou encore, une piste cyclable implantée afin d'encourager la pratique d'activité physique peut avoir comme co-bénéfice une amélioration de la qualité de l'air et de l'environnement sonore si elle permet de diminuer le nombre de voitures sur les routes.

Coefficient de biotope par surface (CBS) : Le CBS décrit la proportion entre toutes les surfaces favorables à l'ajout de surface naturalisée sur une parcelle et la surface totale de la parcelle. Il sert à évaluer la disponibilité du sol sur la parcelle et la qualité des surfaces disponibles. Le CBS est le rapport qu'il faudrait observer sur toute parcelle entre les surfaces favorisant la biodiversité et la superficie totale de la parcelle.⁵

Cohésion sociale : Voir Annexe 2

Connectivité du réseau routier : Configuration de la trame routière (en damier, curvilinéaire). La connectivité est liée aux options qu'un individu a de se déplacer le plus directement possible d'un endroit à l'autre par le réseau routier. L'avantage d'une trame urbaine à connectivité élevée est aussi de multiplier les options de parcours entre deux points pour ainsi faciliter l'accès à des destinations intermédiaires et à des trajets plus

intéressants pour les piétons et les cyclistes (rues moins transitées, aspects visuels plus intéressants, etc.).⁶

Connexité : Capacité d'un réseau d'assurer la mise en relation des nœuds par les arêtes d'un réseau afin de faciliter les déplacements. Elle indique l'accessibilité d'un nœud par rapport aux autres.⁷ Contrairement à la connectivité qui est plutôt une mesure brute quantitative (p.ex. nombre d'intersections), la connexité mesure la facilité à se déplacer d'un point à un autre.

Densité : Concentration spatiale des gens, des emplois ou du bâti. Elle est généralement calculée en divisant le nombre de personnes, d'emplois ou de logements par la superficie d'un territoire.⁸

Émissivité : L'émissivité est la propriété d'un matériau à diffuser l'énergie qu'il accumule. L'énergie qui n'est pas diffusée contribue au réchauffement des surfaces. Le coefficient d'émissivité d'un matériau est fonction de son état de surface, et pour un métal, de son degré d'oxydation. Ce coefficient est également exprimé par une valeur située entre 0 et 1. Une émissivité de 0 signifie une absorption ou une émission nulle. Tandis qu'une émissivité de 1 entraîne une absorption totale ou émission maximale possible, comme c'est le cas pour un corps noir parfait.¹

Environnement bâti : Tout élément de l'environnement physique construit ou aménagé par l'être humain.⁸

Espaces verts : Surfaces délimitées et réglementées, plus ou moins vastes, aménagés à des fins d'activités de détente, de sport ou de loisir.⁹

Géométrie des canyons urbains : Un canyon urbain se forme lorsque le ratio hauteur des bâtiments/espace entre eux est supérieur à 1.4. Les canyons urbains contribuent aux ICU et peuvent hausser les températures de 2 à 4 °C puisqu'ils emprisonnent les flux radiatifs.^{10,11} De plus, en fonction de l'orientation du canyon par rapport aux vents dominants et du niveau de pollution atmosphérique, ces espaces peuvent devenir des zones où la qualité de l'air se dégrade.¹¹

Îlots de chaleur urbains : Milieux urbains où les températures estivales sont plus élevées que dans les zones rurales avoisinantes.¹²

Inclusion sociale : Consiste à procurer à tous l'opportunité de contribuer à la communauté et à la société comme membres valorisés et respectés.¹³ Elle contribue à diminuer les barrières limitant la participation de certains groupes d'individus.

Indice UV : L'indice UV mesure la force des rayons UV du soleil. Plus l'indice UV augmente, plus les rayons du soleil peuvent endommager la peau et les yeux et affaiblir le système immunitaire. Les valeurs de l'indice UV sont regroupées selon cinq niveaux de risque : faible (0-2), modéré (3-5), élevé (6-7), très élevé (8-10) et extrême (11+).

Infrastructures de transport (terrestre) : Ensemble des installations nécessaires aux déplacements des individus et au fonctionnement des systèmes de transport. Ce système compte les installations pour le transport actif, collectif, automobile et ferroviaire comprenant entre autres les pistes cyclables, les terminus d'autobus, les

trottoirs, les voies ferrées, jusqu'à la signalisation sur les voies routières.¹⁴

Mixité fonctionnelle/mixité des usages/mixité des activités : Caractéristique d'un ensemble urbain, tel un quartier, qui allie des fonctions urbaines diversifiées, notamment résidentielles, commerciales, culturelles, administratives et industrielles.¹⁵

Mixité sociale : voir Annexe 2

Mobilité durable : La mobilité représente la capacité et le potentiel des personnes et des biens à se déplacer ou à être transportés. Elle constitue le fondement des échanges sociaux, économiques et culturels des individus, des entreprises et des sociétés. Pour être durable, la mobilité doit être efficace, sécuritaire, pérenne, équitable, intégrée au milieu et compatible avec la santé humaine et les écosystèmes. La mobilité durable limite la consommation d'espace et de ressources, donne et facilite l'accès. Elle favorise le dynamisme économique, elle est socialement responsable et respecte l'intégrité de l'environnement.¹⁶

Part modale : Proportion des déplacements effectués avec un certain moyen de transport lors d'une certaine période ou pour une même raison (p. ex. pour se rendre au travail).²

Piégeage radiatif : Le piégeage radiatif désigne le fait que dans une forme urbaine à fort prospect, les rayons solaires vont subir de multiples réflexions et vont réchauffer les surfaces qui composent la rue avant de ressortir partiellement vers l'atmosphère. La température à l'intérieur de la rue canyon s'en trouvera donc augmentée. Les rayons infrarouges émanant des matériaux urbains chauffés sont piégés de la même manière.

Population défavorisée : Les concepts d'avantages et désavantages font référence à l'accès aux ressources (sociales, politiques, économiques), aux capacités et aux droits des personnes lorsqu'ils sont en relation avec les autres. Ainsi, on identifie une population « défavorisée » lorsque celle-ci présente un cumul de facteurs désavantageux, autant sur le plan matériel que social. Dans le cadre de cette analyse, le terme « population défavorisée » sera employé de manière à englober tous les autres termes présents dans la littérature scientifique sur le sujet de l'équité en santé, tel que les populations vulnérables (population avec un risque plus élevé d'être en mauvaise santé) et marginalisées (population qui vit de l'exclusion sociale ou de la discrimination).

Potentiel piétonnier : Mesure de la capacité d'un milieu à faciliter les déplacements utilitaires à pied qui tient à compte le nombre et la diversité des destinations accessibles à pied de même que la connectivité du réseau pédestre, la dimension des quartiers et la densité de population.¹⁷

Transfert modal : Lorsque le mode de transport principal d'un individu pour effectuer ses déplacements passe d'un mode à un autre. Si un individu décide d'utiliser essentiellement le transport en commun pour aller au travail alors qu'il utilisait sa voiture auparavant, il s'agit d'un transfert modal.

Transport actif : Toute forme de transport où l'énergie est fournie par l'humain – par exemple la marche, la bicyclette, un fauteuil roulant non motorisé, des patins à roues alignées ou une planche à roulette.¹⁸

FICHE RÉSUMÉ

Effets positifs

- La réfection et l'élargissement des trottoirs et l'élimination de cases de stationnement en saison estivale devraient favoriser une utilisation conviviale et sécuritaire des aménagements piétonniers du secteur, favorisant ainsi le transport actif.
- L'ajout d'aménagements cyclables autant dans l'axe nord-sud qu'est-ouest, le réaménagement des sens uniques limitant les points de conflit avec les véhicules ainsi que l'ajout de stationnements pour vélos dans le secteur devraient favoriser l'utilisation du vélo comme mode de transport dans le secteur.
- L'accessibilité à pied de la PJC de même que par la présence de mobilier urbain (banc, poubelles, etc.) et de quelques éléments de végétation sont des éléments favorisant les interactions sociales si l'on compare à l'état antérieur.
- La mixité des usages, la diversité commerciale, l'accessibilité au transport en commun et le potentiel piétonnier de la rue Saint-Joseph sont des éléments positifs pour la cohésion sociale.
- La nouvelle mouture de la BGR pourrait favoriser la surveillance informelle avec ses façades fenêtrées et encourager une offre inclusive d'activités permettant de favoriser le sentiment de sécurité et le capital social accessible.
- La prochaine BGR, avec son toit végétalisé et son revêtement extérieur à faible absorption de chaleur, devrait diminuer l'effet d'îlot de chaleur urbain.
- L'arrivée d'un corridor de tramway à proximité devrait diminuer la quantité de polluants atmosphériques et de bruit dans la PJC s'il suscite un transfert modal de l'automobile vers le transport collectif et actif.

Effets neutres ou incertains

- La place publique est déjà bien desservie par le transport en commun et il est impossible de prédire l'impact qu'aura le réseau de transport structurant (ainsi que sa période de construction) sur l'utilisation de la place publique.
- L'accès au mobilier et aux infrastructures de la place publique aux personnes présentant des incapacités ne peut être évalué pour l'instant, en absence de plans précis. Ceci devra être considéré dans les choix de mobilier et de leur emplacement.
- Il est difficile d'évaluer les effets potentiels sur la cohésion et la mixité sociales étant donné les caractéristiques contradictoires (effets positifs et négatifs) de la PJC et de la rue Saint-Joseph.
- Les personnes qui accusent un retard sur le plan du capital social, telles que les personnes âgées, à faible revenu, avec des incapacités ou en situation d'itinérance, sont les personnes qui peuvent profiter le plus d'un espace public attrayant et accessible sur le plan de la santé.
- Le type de revêtement et le niveau de végétation de la future PJC ne sont pas connus alors qu'il s'agit de facteurs influençant grandement l'effet d'îlot de chaleur, la qualité de l'air et le bruit

Points de vigilance

- Les indices d'orientation pour les personnes avec incapacités visuelles sont limités, particulièrement s'il n'y a pas de démarcation entre le trottoir et la rue avec les intersections surélevées, ce qui compromet leur sécurité.
- Un éclairage insuffisant de la place publique pourrait engendrer un sentiment d'insécurité ainsi qu'un risque potentiel aux déplacements, particulièrement pour les personnes présentant des incapacités.
- L'entretien inadéquat de la place publique (p. ex. poubelles non vidées, surfaces non nettoyées, non déneigées) pourrait limiter l'utilisation de la place publique et réduire le sentiment d'appartenance au milieu.
- Le manque de luminosité, d'ombre, d'activités, de végétation et d'abri pour les intempéries affectent négativement le sentiment de sécurité, les interactions sociales et le confort thermique de l'utilisateur. Les citoyens consultés ont d'ailleurs soulevé ces éléments comme étant problématiques dans la PJC.
- La défavorisation importante du milieu, la forte densité de débits d'alcool et le faible niveau de végétation sont des éléments affectant négativement la cohésion sociale.

Impact potentiels des éléments du projet sur les déterminants de la santé par sous-groupe de population

Mobilité des déplacements & accessibilité	Cohésion & mixité sociales	Îlots de chaleur urbains	Qualité de l'air & bruit
---	----------------------------	--------------------------	--------------------------

Matrice des populations

Personnes âgées	5	4	5	4
Enfants	4	3	4	4
Personnes à faible revenu	3	5	4	3
Personnes vivant seules	2	4	-	-
Personnes souffrant de maladies cardio-respiratoires	3	-	5	5
Personnes présentant des problématiques de santé mentale	2	3	3	-
Personnes présentant des incapacités motrices	5	4	-	-
Personnes présentant des incapacités sensorielles	5	4	-	-
Personnes en situation d'itinérance	2	5	4	4
Personnes ayant une dépendance à l'alcool ou aux drogues	3	2	3	-
Personnes issues de minorités ethnoculturelles	-	3	-	-
Commerçants/employés	3	1	2	2
Femmes	2	2	2	-
Hommes	1	1	-	-

* Étant donné le manque d'information au regard de sa nouvelle mouture, la matrice ne présente pas l'effet potentiel de la PJC sur les différentes populations. Il s'agit du degré de sensibilité général d'une population à un changement dans le déterminant de la santé correspondant. Un élément de la PJC favorisant la mobilité par exemple aura plus de répercussions sur les populations identifiées comme étant plus sensibles à ce déterminant telles que des personnes présentant des incapacités motrices et sensorielles.

Exemple de lecture du tableau : Toutes choses étant égales par ailleurs, les personnes à faible revenu sont plus sensibles aux variations dans la cohésion et la mixité sociales que les personnes issues de minorités ethniques. Ceci signifie que les deux groupes de populations présentent des caractéristiques similaires sur les autres aspects qui ne sont pas comparés (âge, sexe, dépendance aux substances, maladies préexistantes, etc.). La seule différence dans cette comparaison consiste au fait que la personne issue d'une minorité ethnoculturelle a un revenu non faible alors que la personne à faible revenu n'est pas issue d'une minorité ethnique. Les groupes comparés sont ainsi mutuellement exclusifs.

Degré de sensibilité d'une population aux impacts des interventions	plus faible sensibilité (1)	2	3	4	plus grande sensibilité (5)
---	-----------------------------	---	---	---	-----------------------------

INTRODUCTION

Mise en contexte : La Ville de Québec désire rendre la place publique Jacques-Cartier (PJC), donnant sur la rue Saint-Joseph et localisée entre la Bibliothèque Gabrielle-Roy (BGR) et la Tour Fresk, permanente et conviviale.

Mandat donné : Réaliser une évaluation d'impact sur la santé (EIS) afin de maximiser les effets positifs et minimiser les effets néfastes sur la santé des populations qui seront générés par le réaménagement de la place publique.

Ce mandat s'inscrit dans un projet de recherche MITACS-Élévation visant à réaliser des évaluations d'impact sur la santé (EIS) sur des projets d'aménagement du territoire dans la Ville de Québec et de développer une communauté de pratique intersectorielle. Un comité de suivi des EIS à Québec (CSEQ) a été créé et est composé de représentant(es) de la Ville de Québec, notamment du Service de la planification de l'aménagement et de l'environnement, de la Direction de santé publique de la Capitale-Nationale (DSP) et de la Direction du PDG-Adjoint, de Vivre en Ville, du Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé (CCNPPS), de l'Université Laval et de Développement Santé (voir Figure 1). Le CSEQ a désigné les membres d'un groupe d'accompagnement pour soutenir la réalisation de l'EIS. Il est composé de représentants des mêmes organisations incluses au CSEQ, exception faite du CCNPPS. Le rôle de ce groupe a été d'aider aux choix des déterminants de la santé à traiter, de contribuer à la collecte des données et d'informations jugées indispensables pour mener à bien l'évaluation et à la formulation des recommandations.

La réalisation de cette EIS répond au Programme national de santé publique 2015-2025, notamment l'axe d'intervention 2 sur l'adoption de modes de vie et la création d'environnements sains et sécuritaires¹⁹, ceci s'inscrit dans la lignée de la Politique gouvernementale de prévention en santé²⁰ permettant d'« outiller le milieu municipal afin qu'une analyse des effets potentiels sur la santé soit intégrée de façon plus systématique dans les démarches de planification territoriale ». Il s'insère dans les axes 2 et 5 du Plan d'action régional de santé publique 2016-2020 du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux (CIUSSS) de la Capitale-Nationale, soit respectivement « l'adoption de modes de vie et la création d'environnements sains et sécuritaires » et « l'équité en santé ». Une des actions de cet axe est de « réaliser, soutenir et collaborer à des évaluations d'impact sur la santé dans une perspective d'équité en santé ».²¹ La réalisation de l'EIS est un moyen

ADMINISTRATION DE LA VILLE DE QUÉBEC

propositions de projets

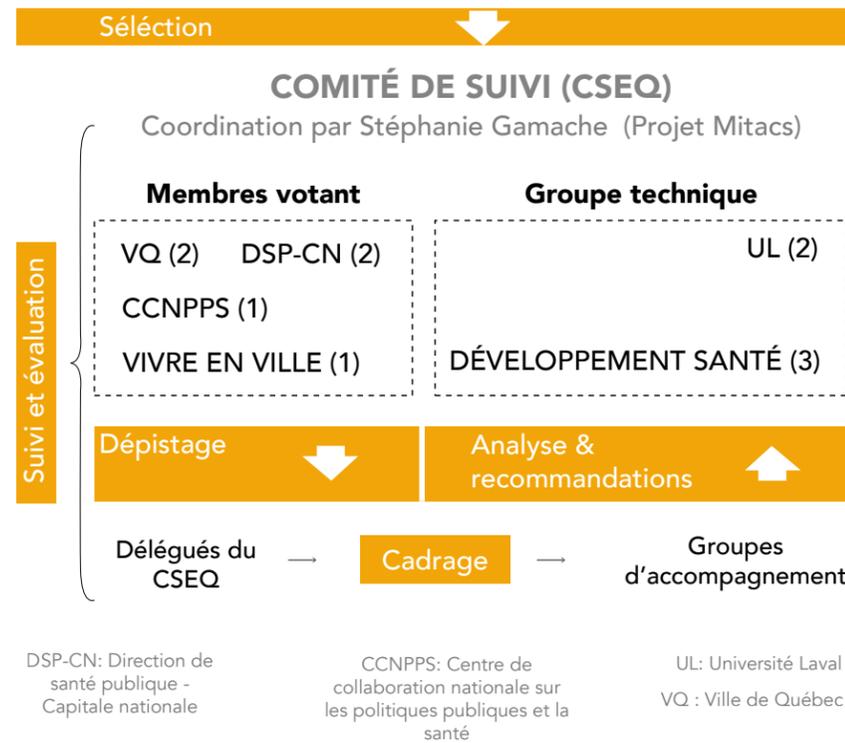


Figure 1. Dispositif de suivi du projet des Évaluations d'impact sur la santé à Québec

de contribuer à l'atteinte de l'objectif 2.2 de la Politique gouvernementale de prévention en santé à savoir « réduire les risques pour la santé associés à l'environnement, au transport et à l'aménagement du territoire ».²⁰

Définition et déroulement de l'Évaluation d'impact sur la santé (5 étapes)

L'évaluation d'impact sur la santé est une démarche prospective d'aide à la décision qui a pour but d'évaluer les effets potentiels d'une politique, d'un programme ou d'un projet sur la santé d'une population, incluant des projets d'aménagement du territoire.²² Les recommandations en émanant sont conçues pour favoriser la santé durable, « soit un état complet de bien-être physique, mental et social qui est atteint et maintenu tout au long de la vie ».²³
²⁴ L'approche retenue pour estimer les impacts potentiels du projet sur la santé de la population se base sur 1) une utilisation des données probantes existantes dans la littérature scientifique et la littérature grise; 2) une analyse de données de recensement et géographiques; et 3) une consultation de personnes-ressources pouvant fournir des informations sur le territoire d'étude ou par rapport à certains déterminants de la santé.

Voici les étapes constitutives du projet étudié (incluant l'échéancier).

Tableau 1. Échéancier par étapes de réalisation de l'évaluation d'impact sur la santé

Étapes	Réalisation
<p>Dépistage : Identifier les projets qui feront l'objet d'une EIS et formation du groupe d'accompagnement</p> <p>CSEQ : 30 novembre 2018</p>	<p>Critères pour retenir le projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> Possibilité de l'accompagner de mesures favorables à la santé Susceptible d'avoir des effets potentiels importants sur la santé Calendrier du projet permettant de mener une EIS
<p>Cadrage : Identifier les DSS affectés et la méthodologie d'analyse de ceux-ci</p> <p>Comité d'accompagnement : 29 janvier 2019</p>	<p>Déterminants de la santé retenus :</p> <ol style="list-style-type: none"> Mobilité, sécurité des déplacements & accessibilité Inclusion, cohésion et mixité sociales Îlots de chaleur Qualité de l'air et bruit
<p>Analyse : Estimer les impacts potentiels du projet sur la santé de la population</p>	<p>1. Analyse du projet et des caractéristiques environnantes sur les déterminants de la santé</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyse du profil sociodémographique à partir de données de recensement. Analyse des enquêtes sur la BGR et la PJC et des bilans de places publiques avoisinantes. Consultation auprès de population défavorisée et des organismes leur venant en aide. Évaluation de la desserte en transport en commun, du réseau routier ainsi que des infrastructures piétonnes et cyclables à partir des données de la Ville de Québec, du Réseau de transport de la Capitale et du ministère des Transports du Québec. <p>2. Analyse d'impacts potentiels du projet sur la santé</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyse sur la santé physique, psychologique et sociale. Analyse en fonction des populations.
<p>Recommandations :</p> <p>Comité d'accompagnement : 29 mars 2019</p>	<p>Formuler des recommandations pour apporter des améliorations sur le plan de la santé</p>
<p>Évaluation et monitoring :</p>	<p>Dépendants des suites de l'étude</p>

Description sommaire et caractéristique du projet selon le mandat donné

Situation actuelle : Une place publique temporaire est maintenant aménagée. Un corridor de circulation pavé traversant la place est bordé de mobilier urbain (bancs, poubelles, bacs de plantation). Le mobilier urbain est positionné sur du gazon synthétique. En saison hivernale, l'armature d'un abri à neige, sur laquelle sont apposées des lumières, est ajoutée dans le corridor de circulation.

Proposition planifiée : L'implantation harmonieuse avec le réaménagement de la BGR et la Tour Fresk est visée, le tout en respectant les préoccupations de la communauté (incluant les populations défavorisées). On vise également à créer un environnement favorable aux déplacements actifs et sécuritaires. Les aménagements devront être conséquents avec l'implantation du réseau de transport structurant à proximité (rue de la Couronne).



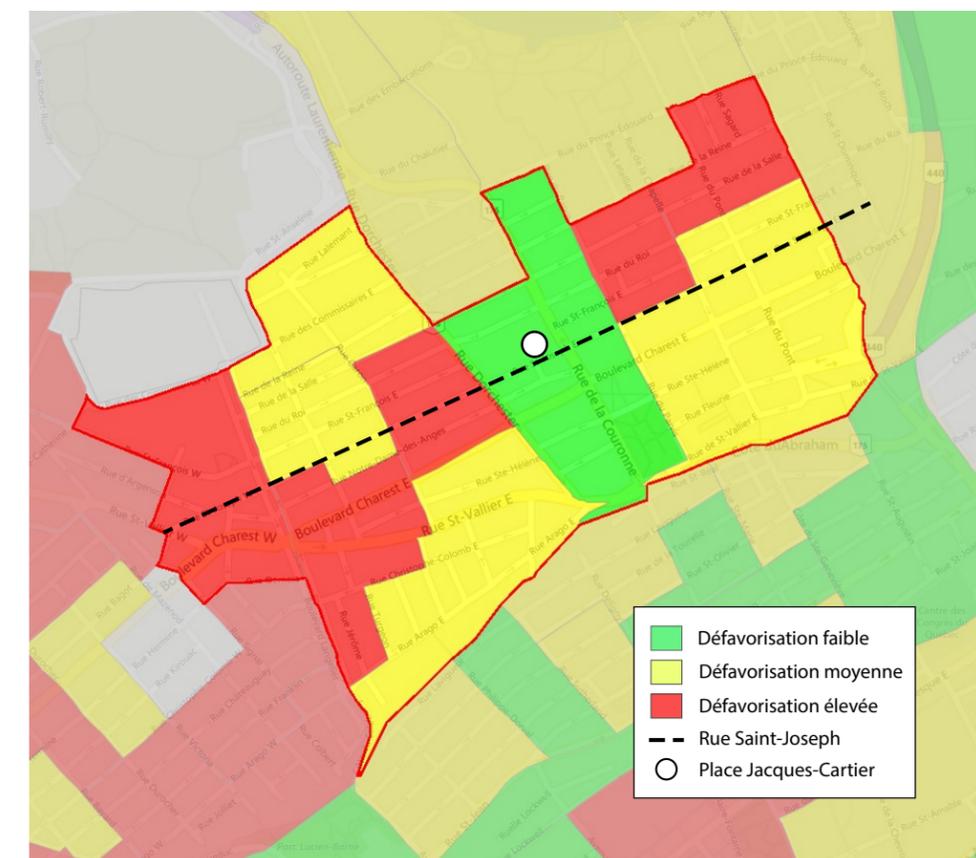
Pistes d'aménagement envisagées pour la PJC et la rue Saint-Joseph :

- Du mobilier urbain et de la végétation sont prévus.
- La configuration de la place publique n'est pas déterminée.
- Réaménagement des espaces de stationnement en placettes ou en terrasses.
- Trottoirs au même niveau que la rue pour créer une rue piétonne et amener le prolongement de la place publique dans la rue.
- Élargissement des trottoirs.
- Réaménagement des sens uniques et implantation de voies cyclables.

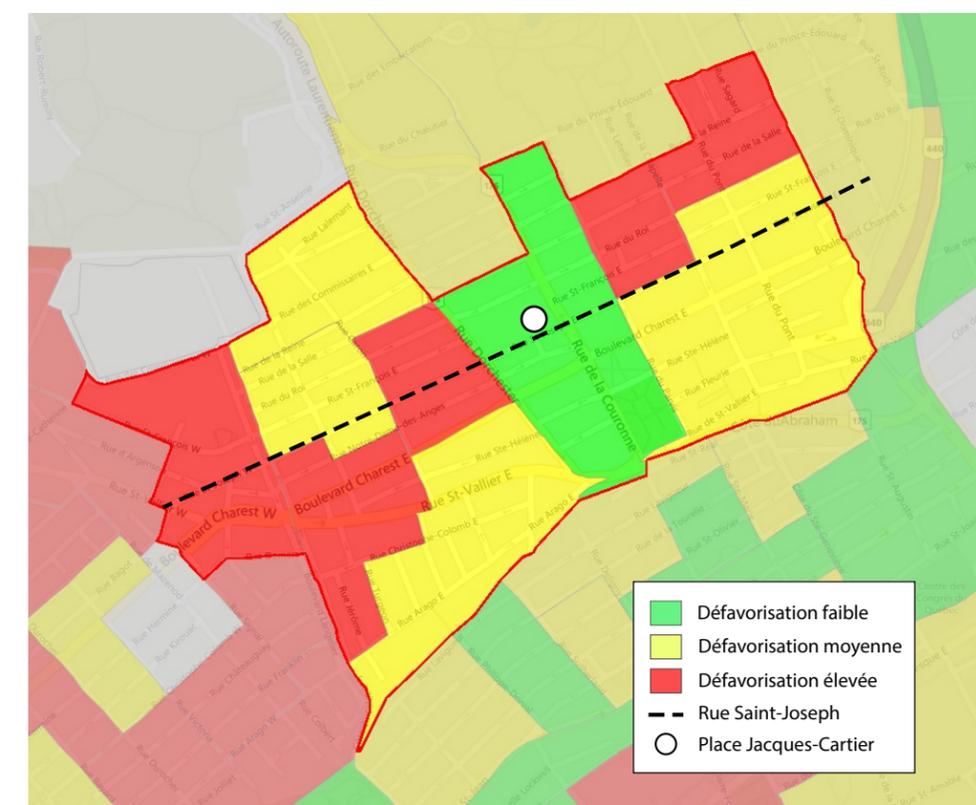
Modifications planifiées pour la BGR :

- Toit végétalisé accessible au public.
- Façades fenestrées.
- Espace de jeux extérieur pour les enfants, attenant à la BGR à l'arrière.

Figure 2. Indice de défavorisation matérielle et sociale locale



Défavorisation matérielle locale



Défavorisation sociale locale

Tableau 2. Comparaison de la rue Saint-Joseph et de la ville de Québec

	Rue Saint-Joseph (9 aires de diffusion)	Ville de Québec
Nombre total de population (2016)	5300 (1% de la population totale de la Ville de Québec)	531 749
Superficie (2016)	0,58 km ²	453,38 km ²
Densité de population (2016)	9124 hab/km ²	1173 hab/km ²
Défavorisation sociale locale (2011)	2,75 (défavorisé)	-
1 à 1,67- favorisé 1,67 à 2,33 – dans la moyenne 2,33 à 3 - défavorisé		
Défavorisation matérielle locale (2011)	2,42 (défavorisé)	-
1 à 1,67- favorisé 1,67 à 2,33 – dans la moyenne 2,33 à 3 - défavorisé		
Nombre total de familles (2011)	314	142 925
Nombre total de familles monoparentales (2011)	170	22 255
Nombre de personnes de ≥ 65 ans (2016)	737	109 420
Pourcentage de personnes de > 65 ans sur population totale (2016)	13,9%	20,6%
Nombre de personnes de < 17 ans (2016)	460	88 327
Pourcentage de personnes âgées de ≤ 17 ans sur population totale (2016)	8,7%	16,6%
Nombre de logements (2016)	3883	266 409
Densité de logements (2016)	6685 log/km ²	588 log/km ²
Mixité de l'utilisation du sol (2013)	0,7	-
0 à 0,14 – Très faible 0,15 à 0,29 – Faible 0,30 à 0,49 – Moyenne 0,5 à 1 – Forte		
Nombre d'intersections (2013)	99	-
Densité d'intersections (2013)	170 inter/km ²	
Pourcentage de personne de ≥15 ans utilisant le vélo pour se rendre au travail (2011)	0,5%	1,7%
Pourcentage de personne de ≥15 ans utilisant la marche pour se rendre au travail (2011)	36,1%	7,9%
Pourcentage de personne de ≥15 ans utilisant le transport en commun pour se rendre au travail (2011)	27,1%	14,5%
Pourcentage de personne de ≥15 ans utilisant un véhicule motorisé pour se rendre au travail (2011)	35,4%	75,1%

Consultation des groupes et acteurs du milieu

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la participation citoyenne est définie comme « un processus permettant aux personnes de participer activement et véritablement à la définition des problèmes qui les concernent, à la prise de décisions concernant les facteurs qui affectent leur vie, à la formulation et à la mise en œuvre de politiques, à développer et fournir des services et prendre des mesures pour réaliser le changement ». ²⁵ Bien que la participation soit théoriquement considérée comme l'un des piliers du processus de l'EIS, ce mécanisme est parfois très peu intégré dans la démarche due généralement à un manque de ressources financières et de temps. ²⁶ Pourtant, la participation citoyenne permettrait de renforcer la valeur de l'équité et de la démocratie au sein de la démarche d'EIS. En effet, comme le souligne le groupe d'experts du Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé (CCNPPS), la participation citoyenne permet la démocratisation des processus décisionnels, le renforcement du pouvoir d'agir des communautés, la prise de décisions éclairées qui s'appuie sur les connaissances locales ainsi que l'élaboration des recommandations durables. ²⁷ La participation citoyenne n'est toutefois pas une panacée, ni une science a proprement dit. Elle nécessite d'avoir un but et des objectifs précis. Alors, il est important de connaître le meilleur moment, le meilleur contexte et la meilleure façon d'avoir recours à la participation citoyenne. ²⁸

Étant donné que la PJC se situe dans le quartier Saint-Roch, un quartier où l'on observe une importante défavorisation sociale et matérielle, les membres du comité d'accompagnement du projet ont conclu en commun accord que l'inclusion d'un processus participatif serait pertinente. ²⁹ Ce processus participatif visera plus précisément les populations défavorisées. À vrai dire, pour les acteurs de santé publique, l'inclusion de la perspective de ces populations représente un processus fondamental à leur pratique qui vise à identifier et réduire les menaces de préjudice et réduire les inégalités sociales de santé (ISS). ³⁰

Méthode de consultation des citoyens

Certains membres du comité d'accompagnement se sont portés volontaires pour planifier ce volet participatif et se sont réunis afin d'établir une stratégie de consultation réaliste. Deux types de méthode de collecte de données ont été identifiés et choisis en

fonction de la dynamique du groupe : les groupes de discussion et les entrevues individuels. Ces méthodes sont d'ailleurs souvent utilisées dans d'autres EIS à cause de leur efficacité pour atteindre la participation de la communauté. ^{26, 31} Des organismes communautaires spécifiques ont été ciblés pour pouvoir approcher la population défavorisée. Ces organismes ont été choisis en fonction des groupes défavorisés qu'ils représentent, de leur notoriété dans le quartier Saint-Roch et de leur disponibilité. Les organismes ciblés (voir Tableau 3) ont été rejoints par courriel ou par téléphone. Parmi les acteurs contactés, l'un d'eux préférerait que l'on assiste à une réunion de représentants d'organismes du secteur jeunesse. Pour les autres organismes, la collecte de données s'est effectuée lors d'activités hebdomadaires ou mensuelles des organismes ou encore via un sondage par courriel auprès de citoyens. Lorsque la collecte s'effectuait en présentiel, nous nous sommes adaptées au contexte pour aller recueillir l'information (GL et SG), soit par l'utilisation d'entrevues individuelles ou en sous-groupes.

Parallèlement à ce processus, le chargé de projet de la Ville de Québec (FC) a également invité la coordonnatrice de l'EIS (SG) à se joindre à la réunion du Comité de mixité sociale et de sécurité de la BGR. Ce comité a été établi par la Ville de Québec et inclut également des représentants des organismes communautaires et publics établis dans le quartier Saint-Roch. Cette réunion portait précisément sur l'aménagement permanent de la PJC. Plusieurs sujets traités ont également été considérés dans le cadre du processus participatif.

Quatre thèmes ont été traités lors des consultations :

- **avantages/irritants de la place publique actuelle;**
- **appartenance au milieu;**
- **réponse aux besoins et infrastructures désirées;**
- **sécurité.**

Méthode de consultation du Service de police de la Ville de Québec

Le Service de police de la Ville de Québec (SPVQ) de l'arrondissement de la Cité-Limoilou a également été contacté dans le but de connaître les points de vue des policiers face aux aménagements actuels et ceux potentiels. Des patrouilleurs de l'unité de jour et de soir, des superviseurs et des gestionnaires ont été interviewés. Trois sujets ont été traités :

- **enjeux actuels;**
- **préoccupations face au réaménagement des espaces physiques;**
- **recommandations.**

Analyse des résultats des processus consultatifs

Pour faciliter l'interprétation des données recueillies, une liste des éléments discutés avec les personnes rencontrées a été dressée sous forme de tableau synthèse. Les données issues d'une consultation antérieure (2017) auprès des citoyens sur l'aménagement permanent de la place publique ont également été incluses dans ce tableau. Le tableau synthèse présente seulement les éléments mentionnés par au moins un participant, un consensus n'ayant pas été jugé nécessaire. Les éléments ont ensuite été classifiés par thématique. Un code de couleur a permis de les catégoriser selon qu'ils sont des irritants, points positifs, des recommandations ou des éléments soulevés par les policiers. Une saturation des données n'a pu être atteinte à cause du court temps alloué pour la collecte de données et de la diversité des personnes rencontrées. Les éléments discutés dans chacun des groupes sont d'emblée traités dans l'analyse et pourront appuyer certaines recommandations. Des données provenant des bilans d'activité de la place l'Éphémère et de la Marina Saint-Roch (2018) ont également été ajoutées au tableau synthèse pour apprendre d'expériences similaires dans le même secteur.

Le modèle logique

La première rencontre de cadrage avec le groupe d'accompagnement de cette EIS a permis de dresser une liste de quatre déterminants de la santé que l'on retrouve dans le modèle logique (Voir encadré adjacent). Ce dernier décrit les liens qui existent entre le projet, les déterminants de la santé, la santé et la qualité de vie des citoyens affectés par les éléments du projet.

Tableau 3. Consultations réalisées en lien avec la PJC

Population ciblée	Organismes	Type de personnes rencontrées	Type de consultations	Nombre de personnes rencontrées	Date de la rencontre	Durée (heure)
Population marginalisée	Comité de mixité sociale et de sécurité de la BGR	Organisateurs communautaires et intervenants sociaux, agent de liaison, enseignants	Groupe de discussion	12	20 février 2019	1
Personnes âgées	Service amical Basse-Ville (SABV)	Citoyens	Groupes de discussion et entretien individuel	23	15 mars 2019	0,5
Familles	Concertation Enfance-Famille de St-Roch ²	Organisateurs communautaires et intervenants sociaux	Groupe de discussion	12	20 mars 2019	1,5
Femmes	Centre des femmes de la Basse-Ville	Citoyennes	Entretien individuel	9	26 mars 2019	0,5
Personnes handicapées	Centre familial des personnes handicapées	Citoyens	Questionnaire individuel transmis par courriel	6	Du 19 mars au 29 mars 2019	
Policiers	SPVQ	Patrouilleurs et gestionnaires	Entretiens en groupe de 2 à 4	12	2 avril 2019	

1. Organismes présents : Projet Intervention Prostitution Québec (PIPO), Squat Basse-Ville, EnGrEnAgE, YMCA, Regroupement pour l'aide aux itinérants et itinérantes de Québec (RAIQ), La Pépinière | Espaces collectifs, Institut canadien de Québec, Directeur et enseignant de l'École des Berges, Ville de Québec, Centre intégré universitaire de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale (CIUSSS-CN)

2. Organismes présents : EnGrEnAgE, Pignon bleu, CIUSSS-CN, Bibliothèque Gabrielle-Roy – Secteur jeunesse, Commun'action 0-5, Joujouthèque Basse-Ville, Centre multiethnique de Québec, Maison des enfants de Saint-Roch, YMCA

CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

- Ajout de mobilier urbain et de végétation.
- Réaménagement des espaces de stationnement en placettes ou en terrasses.
- Nivellement des trottoirs au même niveau que la rue
- Élargissement des trottoirs.
- Réaménagement des sens uniques et implantation de voies cyclables.
- Ajout d'une ligne de tramway sur la rue de la Couronne



DÉTERMINANTS DE LA SANTÉ

MOBILITÉ, SÉCURITÉ DES DÉPLACEMENT & ACCESSIBILITÉ

COHÉSION & MIXITÉ SOCIALES

ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS

QUALITÉ DE L'AIR ET BRUIT



IMPACTS SUR LA SANTÉ

SANTÉ PHYSIQUE

Blessures
Maladies cardiovasculaires
Maladies respiratoires
etc.

SANTÉ MENTALE & COGNITIVE

Dépression
TDAH, Autisme,
Démence
etc.

SANTÉ PSYCHOSOCIALE

- Estime de soi
- Détresse psychologique
- Troubles de comportement
- Sentiment de sécurité



QUALITÉ DE VIE



MOBILITÉ, SÉCURITÉ DES DÉPLACEMENTS & ACCESSIBILITÉ

Analyse du projet et des caractéristiques environnantes sur la mobilité, la sécurité des déplacements et l'accessibilité

Potentiel piétonnier

État initial (BGR) : Walk Score : 97 (paradis piétonnier pour rejoindre des lieux diversifiés).³³ Saint-Roch est le 2^e quartier le plus marchable de la ville (Walk Score : 88). Parcs : Jardin Jean-Paul L'allier et Parc Victoria.

Dans ce secteur, 36,1 % des personnes âgées de 15 ans et plus utilisent la marche pour se rendre au travail, comparativement à 7,9 % dans l'ensemble de la ville (voir [Tableau 2](#)).

Cohabitation entre les piétons et les automobilistes : Les conducteurs ont tendance à rouler légèrement au-dessus des limites de vitesse.³⁴ La vitesse de circulation des véhicules est influencée par les caractéristiques urbaines. Le [Tableau 4](#) présente d'ailleurs un portrait de situation à ce sujet. La rue Saint-Joseph présente les caractéristiques de la catégorie 40 km/h. La vitesse est un facteur déterminant en ce qui a trait la sévérité des collisions.^{35, 36}

Walk Score (/100) : évalue les services à proximité (épicerie, écoles, parcs, restaurants, lieux culturels et de divertissement, magasins) accessibles à moins de 30 minutes de marche, les services à moins de 400 mètres de l'adresse se voyant attribuer le maximum de point.³² Il considère la densité de population et d'intersections ainsi que d'autres mesures des routes. Il ne prend toutefois pas en compte les mesures de sécurité piétonne

Le [Tableau 5](#) présente le taux de mortalité en fonction de la vitesse d'impact pour la population en général, mais également pour les

Tableau 4. Vitesses pratiquées par les automobilistes en fonction des caractéristiques urbaines³⁷

	40 km/h	50 km/h	60 km/h	70 km/h
Nombre de voies de circulation	1	2	3 ou 4	≥ 4
Largeur du dégagement visuel latéral*	≤ 30 mètres	40 mètres	85 mètres	300 mètres
Surface homogène**	200 mètres	300 mètres	400 mètres	500 mètres
Largeur des voies	6 mètres	8 mètres	20 mètres	25 mètres
Stationnement sur rue (le cas échéant)	Continuellement occupé ou absent	Utilisé partiellement ou absent	Rarement utilisé ou absent	Rarement utilisé ou absent
Nombre d'établissements institutionnels	Moyen ou élevé	Moyen ou élevé	Faible	6
Nombre de commerces sur un segment	Moyen ou élevé	Faible ou moyen	Moyen ou élevé	12

*Distance moyenne entre les bâtiments de chaque côté de la rue

**Distance le long de laquelle la rue présente des caractéristiques similaires

personnes âgées de 60 ans et plus qui sont plus vulnérables dans leurs déplacements à pied.³⁸ D'après la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), en 2017, le nombre de décès chez les 75 ans et plus a diminué de 27,6 % par rapport à 2016, mais le nombre de décès chez les 15 à 24 ans a augmenté de 63 %.³⁴ En empêchant le virage à gauche vers les rues perpendiculaires lorsque sur le boulevard Charest, tel que prévu dans les actions de réaménagement, il est envisageable qu'une partie de la circulation sur la rue Saint-Joseph via la rue Langelier. Il est à noter que la majorité des accidents impliquant des piétons ou des cyclistes entre 2005 et 2016 se sont produits aux intersections du boulevard Charest, sur la rue de la Couronne et sur la rue Dorchester³⁹. Les données d'accidents du quadrilatère bordé par la rue du Roi, la rue Dorchester, le boulevard Charest Est et la rue de la Couronne, donc entourant la place publique, se retrouvent au [Tableau 6](#).

Tableau 5. Taux de mortalité piétonnier en fonction de la vitesse d'impact d'un véhicule motorisé³⁸

Vitesse d'impact	Pour tous les groupes d'âge (%)	Pour les 60 ans et plus (%)
30 km/h	1	5
50 km/h	7	50
65 km/h	31	98

Tableau 6. Collisions routières impliquant des piétons et des cyclistes dans le secteur PJC (2005-2016)³⁴

Collisions piétons	≤ 14 ans	15 à 64 ans	≥ 65 ans	Total
Légers	3	35	1	39
Graves	-	3	-	4*
Mortels	-	-	1	1
Collisions cyclistes				
Légers	-	7	-	7
Graves	-	-	-	0
Mortels	-	-	-	0
Total	3	45	2	

* Une donnée avec âge non spécifié



Figure 3. Collisions routières impliquant des piétons et des cyclistes dans le secteur PJC³⁴

Le risque perçu peut amener les individus à croire qu'un milieu est sécuritaire alors qu'objectivement il ne l'est pas (p. ex. taux de collision ou de crime élevé). Le contraire est également vrai. Il a été mis en évidence qu'une augmentation de la circulation routière diminue le sentiment de sécurité des habitants et que cette diminution entraverait le développement et la santé générale de l'enfant.⁴⁰ Les individus se sentant davantage en sécurité marcheraient plus longtemps, augmentant du même fait leur niveau d'activité physique.⁴¹ Également, les personnes ayant des destinations sécuritaires à moins de 10 minutes de marche atteignent la recommandation de l'OMS, soit 150 minutes d'activité physique modérée par semaine, 43 % du temps contrairement à 27 % pour les personnes vivant dans les quartiers où le potentiel piétonnier «sécuritaire» est faible.⁴²

En fait, les quartiers urbains denses seraient plus sécuritaires par rapport à la circulation routière que les quartiers en banlieue généralement moins densifiés.⁴³ En plus de la mixité des usages et de la proportion de commerces au détail, une association positive entre la densité de population, la connexité des rues et la fréquence hebdomadaire de déplacements à pied à des fins utilitaires a été identifiée.⁴⁴ La rue Saint-Joseph présente une forte densité de population, soit environ huit fois celle de la ville de Québec. Elle présente également une mixité élevée d'usages. Ceci engendre un plus fort potentiel piétonnier. La densité des intersections est largement utilisée comme variable intermédiaire de la connexité des rues et, par conséquent, le potentiel piétonnier.^{32, 45-47} La densité des intersections du secteur contribue nettement à son potentiel piétonnier.

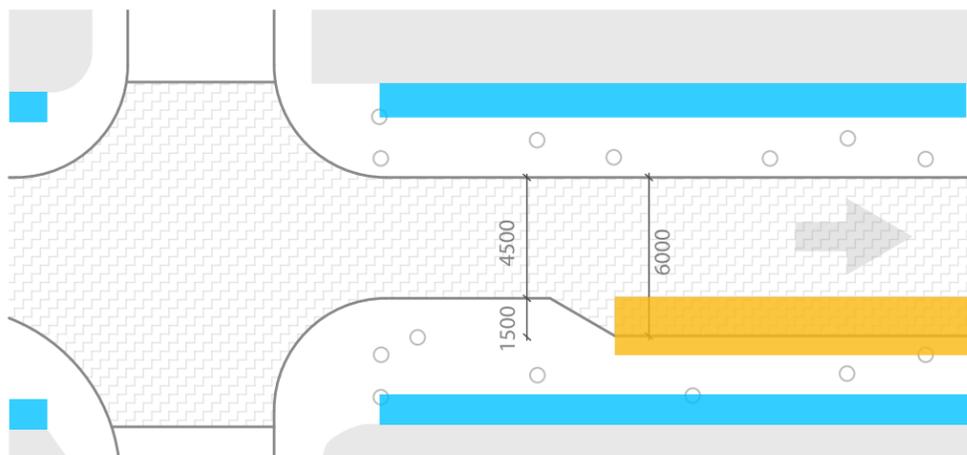
Les trottoirs larges (3 à 3,5 mètres) du côté nord de la rue Saint-Joseph facilitent les déplacements actifs ainsi que l'accès aux commerces. Ces trottoirs larges permettent aussi aux personnes présentant des incapacités de se déplacer avec aisance sans rencontrer d'obstacle.⁴⁸ Le trottoir du côté sud-est cependant plus étroit, soit de 1,875 mètres (voir Figure 4). En période estivale, les espaces de stationnement sur rue seront le prolongement des terrasses situées du côté sud. De plus, le fait de regrouper le mobilier urbain d'un côté du trottoir offre un indice d'orientation pour les personnes avec des incapacités sensorielles en plus de désencombrer le corridor de circulation.⁴⁹ L'alignement rectiligne des traverses piétonnes avec les corridors de circulation des trottoirs facilite l'orientation et simplifient les déplacements.^{48, 50, 51}

Il est prévu que les trottoirs seront au même niveau que la rue afin de permettre la fermeture de la rue lors d'événements spéciaux et ainsi agrandir la place publique. Le fait d'éliminer le changement de hauteur comme indice tactile permettant aux personnes présentant des incapacités visuelles est un enjeu important pour leur sécurité et leur capacité d'orientation.⁵² Cependant, vivre près de rue conviviale, favorisant la connectivité des rues et l'usage pour tous les utilisateurs, supporte l'utilisation des infrastructures pédestres et possiblement l'utilisation du vélo.⁵³

Une offre d'infrastructures publiques non discriminatoires et utilisables par tous favorise la participation sociale et les déplacements des personnes à mobilité réduite.^{54, 55} Ceci devrait avoir un impact sur la sécurité ainsi que le sentiment de sécurité face aux déplacements sur l'artère par l'application de mesures en faveur des déplacements de ces individus.⁵⁵⁻⁵⁸ Assurer l'accessibilité aux personnes présentant des incapacités accroît la probabilité que tout individu utilise le milieu, favorisant ainsi l'activité physique^{55, 59, 60} et le capital social⁶¹ de ces personnes.

Les espaces verts de qualité accessibles à l'intérieur de 15 minutes de marche peuvent aussi avoir un effet positif sur le potentiel piétonnier du milieu et la fréquence de déplacements à pied. Cependant, l'effet contraire peut également s'observer s'ils occupent trop d'espace et accroissent ainsi les distances à effectuer pour se rendre aux commerces et services.^{62, 63} Les effets sur la santé y étant reliés seront traités subséquemment.

Pour la traverse piétonnière croisant les rues Saint-Joseph et Dorchester, sa longueur est d'environ 12 m et le temps accordé au feu piétonnier est de 30 secondes. Pour la traverse croisant les rues Saint-Joseph et de la Couronne, sa longueur est d'environ 8,5m et le temps accordé au feu piétonnier est de 20 secondes. Le ratio du temps de marche utilisé pour calculer le temps de traversée devrait être de 0,8-0,9 m/s ou moins afin de permettre une traversée sécuritaire pour le plus grand nombre de piétons possible.⁶⁴ Le ratio de temps offert serait donc adéquat dans les deux cas (0,4 m/s dans les deux cas).



Bande de +/- 750 mm délimitant la zone terrasse en période estivale
 Bande délimitant la zone d'extension des terrasses en période estivale et/ou espace de support à vélos et/ou mobilier urbain

Cette figure représente une intersection non-spécifiée

Figure 4. Modifications proposées quant à l'emprise des trottoirs sur la rue Saint-Joseph

Potentiel cyclable

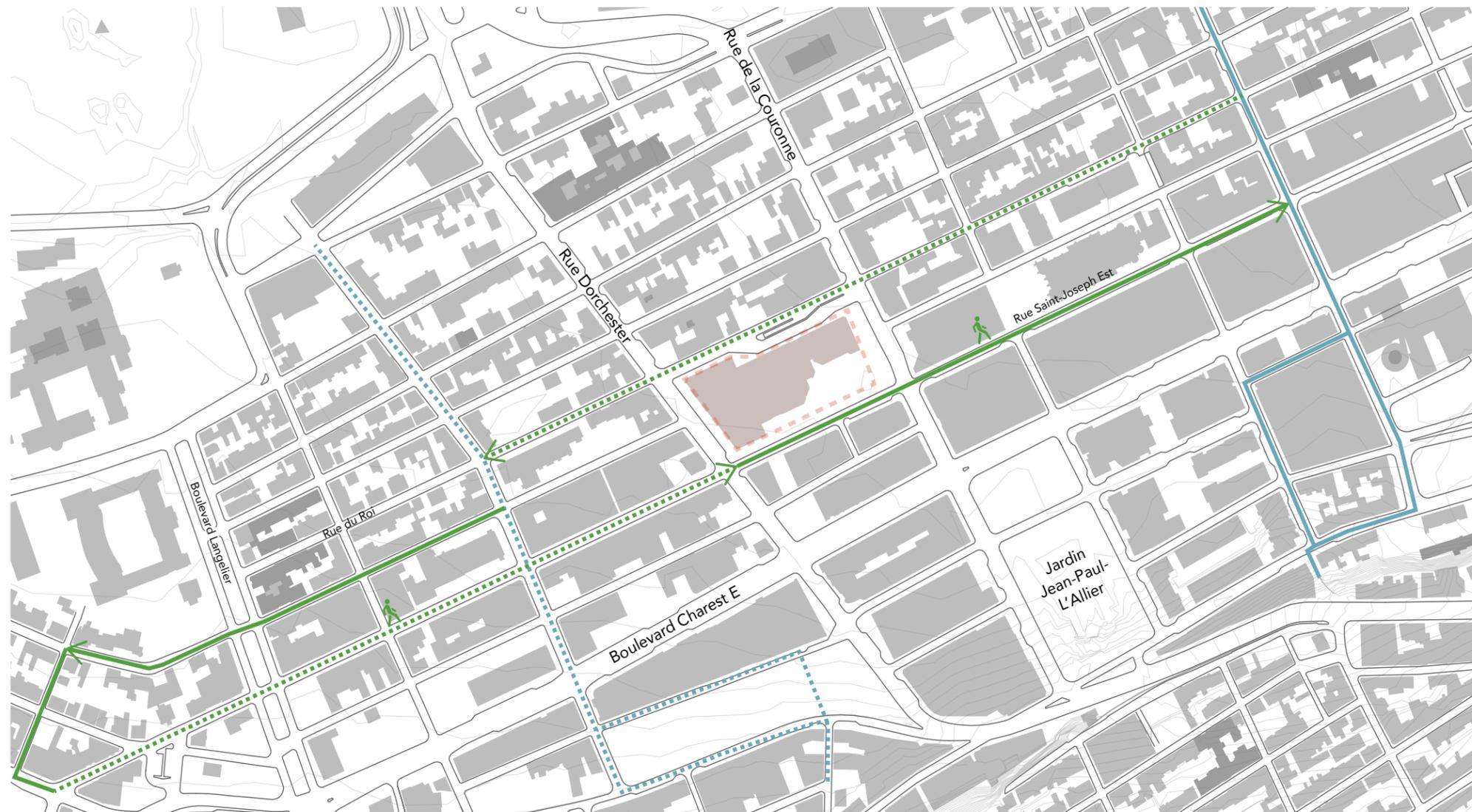
État initial (BGR) Bike Score : 75, représentant un milieu très cyclable (vélo pratiqué dans la majorité des déplacements).³³

Dans ce secteur, 0,5 % des personnes âgées de 15 ans et plus utilisent le vélo pour se rendre au travail comparativement à 1,7 % pour l'ensemble de la ville (voir [Tableau 2](#)).

Dans le territoire ciblé par les interventions proposées, un réaménagement des sens uniques est prévu pour permettre l'implantation de voies cyclables, notamment sur la rue Caron. Les modifications proposées visent à rendre accessible la rue du Roi et la rue Saint-François Est aux cyclistes pour se rendre vers l'ouest et la rue Saint-Joseph pour se rendre vers l'est (voir [Figure 5](#)). Le tout a été planifié dans l'optique de réduire les points de conflit entre les différents modes de transport.

Bike Score (/100) : calcule les destinations accessibles par le moyen de transport concerné.³² Il tient compte à la fois de la présence d'infrastructures cyclables accessibles à pied, leur type, la dénivellation et la connexité des routes.

La densification et la proximité des infrastructures cyclables favoriseront une augmentation du nombre de cyclistes et de la part modale du vélo. Dans une étude analysant les facteurs influençant la part modale du vélo dans 43 villes américaines, une association positive a été identifiée entre la densité de pistes cyclables et la



200 m

- Ajout de voies cyclables
- Modification du sens de circulation
- Sans conflit pour le piéton

- Rue du Roi : vers l'ouest
 - Rue St-François à l'ouest du boulevard Langelier : poursuite vers l'ouest

- Rue St-Vallier Ouest et Saint-Joseph Est : vers l'est sur toute la rue

Figure 5. Modifications proposées quant à l'orientation des sens uniques à proximité

part modale accordée au vélo alors que le taux de motorisation était négativement associé à la part modale du vélo.⁶⁵ En 2001 à Londres, l'implantation de politiques visant à encourager l'utilisation du vélo, entre autres par le développement de son réseau cyclable et de système de vélo-partage, a fait en sorte d'augmenter significativement la part modale du vélo de 3,9 % entre 1996 et 2000 à 5,1 % entre 2006 et 2010.⁶⁶

L'agrandissement du réseau cyclable et piétonnier, associé à une augmentation du nombre d'utilisateurs des infrastructures de transport actif, aurait l'effet de diminuer le risque de collision et de mortalité.⁶⁷⁻⁶⁹ Une des explications avancées est qu'une augmentation de la circulation de cyclistes et de piétons décuple la vigilance des automobilistes à leur égard.⁶⁷ Malgré tout, la sécurité des infrastructures pour l'ensemble des utilisateurs, peu importe leur mode de transport, doit être une priorité.

Transport en commun

Dans le secteur ciblé, 27,1% des personnes âgées de 15 ans et plus utilisent le transport en commun pour se rendre au travail comparativement à 14,5 % dans l'ensemble de la ville (voir [Tableau 2](#)).

En considérant les axes principaux à proximité (rue de la Couronne, rue Dorchester/Côte d'Abraham, boulevard Charest), la majorité des parcours d'autobus du RTC sont directement accessibles, notamment les métrobus 800 et 801 qui parcourent les grands axes de la ville de Québec (voir [Figure 6](#)).⁷⁰ Il doit également être pris en compte que le réseau de transport structurant sera implanté sur la rue de la Couronne, mais peu de détails sont connus à ce sujet. Il en est de même pour la période où s'effectueront les travaux (voir [Figure 7](#)). En effet, les infrastructures de transport ont une incidence sur plusieurs aspects de la vie personnelle, sociale et économique d'un individu.¹⁴

L'utilisation du transport collectif est d'importance pour permettre de se rendre à la PJC. La part modale consacrée au transport en commun dans le secteur Saint-Joseph est de 27,1 %. La densité d'emploi et de population, le niveau élevé et la diversification de services expliquent probablement pourquoi l'utilisation du transport collectif du secteur est la plus importante de la Ville de Québec, la part modale étant près de deux fois plus élevée comparativement à l'ensemble de la ville. (voir **Tableau 2**)

D'après une revue de la littérature, les facteurs macro-économiques (niveau d'employabilité, emplois dans un district d'affaires et salaire du ménage) expliquent une portion substantielle de l'utilisation du transport collectif.⁷¹ Bien que les personnes à faible revenu tendent à utiliser plus le transport en commun, un taux de chômage faible, des grands centres-ville vibrants et des salaires en hausse semblent avoir une influence sur l'augmentation de l'utilisation du transport en commun.⁷¹ De plus, la densité de population, la densité des emplois et le niveau de congestion sont d'autres facteurs qui peuvent influencer l'utilisation de ce mode de transport.⁷¹ Le fait d'avoir de nombreux attraits dans le secteur, dont la place publique, pourrait donc favoriser l'utilisation de ce mode de transport dans le secteur. Il est également à noter que bien que l'offre de service soit importante pour favoriser l'utilisation des transports en commun, la qualité (p. ex. horaires respectés) du service semble avoir une plus grande influence.⁷¹ Une étude a d'ailleurs démontré que la qualité du service est le facteur le plus important dans la prédiction de l'utilisation du transport collectif, bien que les caractéristiques de l'environnement bâti autour des arrêts soient également non négligeables.⁷²

L'effet de l'accessibilité en transport en commun sur la part modale accordée au transport collectif a également été étudié, démontrant que la densité d'habitation est importante pour augmenter le transfert modal.⁷³ La fréquence des services de transport peut également augmenter le transfert modal lorsque l'on considère les niveaux globaux de service dans les aires de diffusion avoisinantes.⁷³

Les changements engendrés par la mise en place du réseau de transport structurant influenceront l'accès au transport en commun ainsi que l'accès à la place publique. Cependant, certains auteurs mentionnent que l'attractivité du transport par tramway n'est pas différente de celle des autobus quoique l'utilisation du

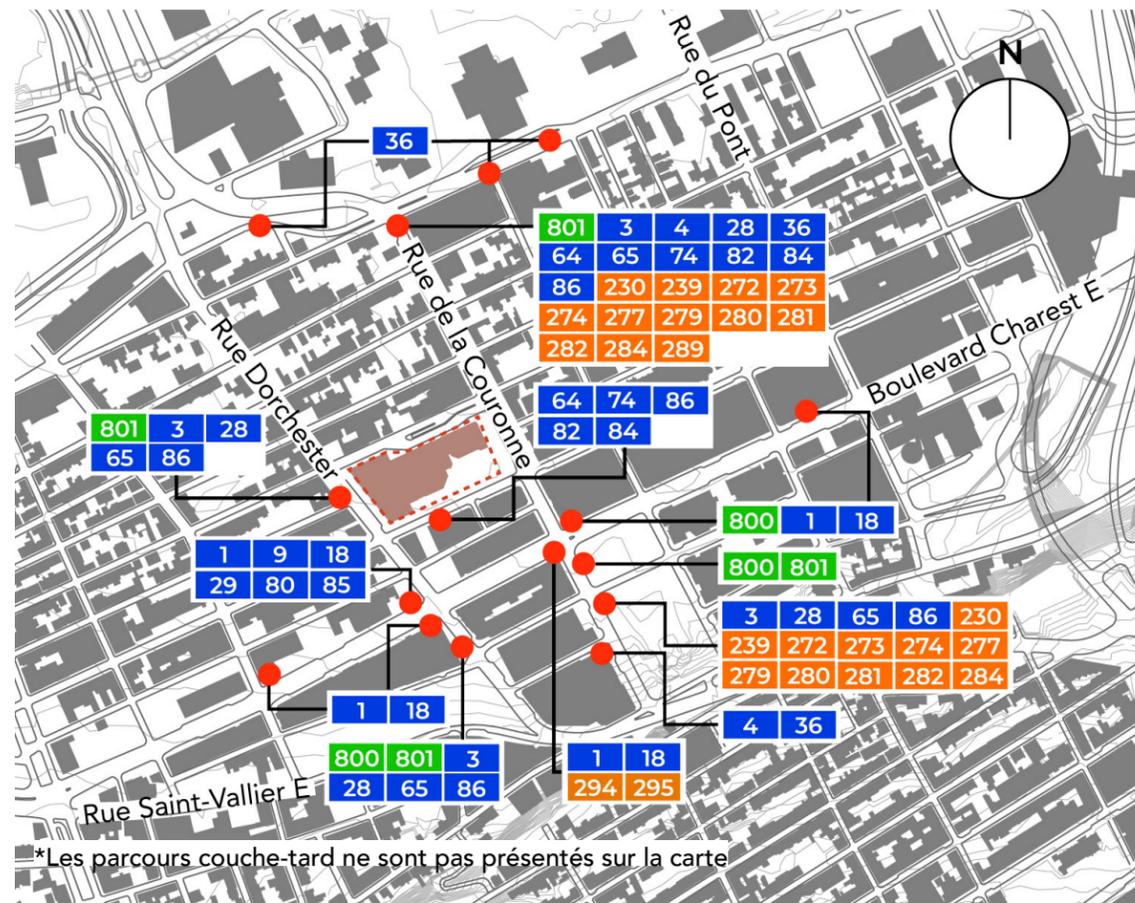


Figure 6. Carte des arrêts et des trajets* de bus accessibles à moins de 400 mètres à vol d'oiseau de la PJC



Figure 7. Carte des trajets prévus pour le tramway, le trambus et les métrobus dans le réseau de transport structurant

tramway est préférée si l'offre de service est de qualité.⁷⁴ On pourrait donc observer une utilisation accrue sur le corridor de circulation du tramway par rapport aux trajets d'autobus qui demeureront.⁷⁵ De plus, l'attractivité du service de tramway pourrait, en influençant l'utilisation des voitures, être capable de réduire ou du moins limiter la croissance de l'acquisition de ces dernières.⁷⁶ Une étude portant sur 14 agglomérations françaises ayant mis en service une ou plusieurs lignes de tramway depuis 1985 mentionne que, sur les trois années suivant la mise en service, des gains de fréquentation de 4 à 40 % ont été observés alors que les agglomérations comparées étaient en situation moyenne de stagnation.⁷⁷ En ce sens, l'implantation du tramway dans le secteur aura potentiellement un effet positif sur l'utilisation du transport en commun.

Ces changements influenceront également la santé de la population en termes d'activité physique réalisée. Une étude a évalué l'impact de la mise en place d'un tramway dans un quartier et a identifié que les participants avaient un indice de masse corporelle (IMC) diminué, moins de risque d'obésité et plus de chances d'atteindre les recommandations de marche et d'activité vigoureuse à réaliser.⁷⁸ L'utilisation du tramway pour aller au travail était associée à une réduction de l'IMC et une baisse du risque d'obésité.⁷⁸

Services de proximité

Les services de proximité comprennent les commerces d'alimentation, les écoles, les pharmacies, les centres communautaires, les cafés et bien d'autres. Ils sont des points focaux incitant à la marche et au cyclisme dans le voisinage. Des services accessibles sous-entendent mixité fonctionnelle et densité, c'est entre autres ce qui permet aux différents établissements d'avoir une clientèle suffisante pour subsister.

L'accessibilité aux services a été analysée à dix minutes de marche des limites du site à l'étude.³³ Tel qu'illustré à la **Figure 8**, plusieurs établissements vendant ou permettant la consommation sur place d'alcool (p. ex. bars, restaurants) se trouvent à proximité du site à l'étude. Jumelée à l'accessibilité économique, l'accessibilité physique à ces établissements est le principal déterminant de la consommation d'alcool et de problèmes reliés.^{79, 80}

Analyse des effets sur la santé

L'augmentation de l'accessibilité aux infrastructures de transport actif et la proximité du nouveau réseau de transport en commun structurant auront un impact sur la fréquence de déplacements à pied et à vélo sur le territoire qui eux auront un impact sur le niveau d'activité physique pratiquée. La densité d'arrêt d'autobus et la



- Restaurants
- Bars
- Cafés
- Commerces d'alimentation
- Dépanneurs
- Pharmaprix
- Écoles
- Magasins / boutiques
- Banques / Guichets
- Communautaire
- Autres

connectivité des rues sont positivement associées au niveau de marche pratiquée et à la satisfaction de la recommandation d'activité physique minimale de l'OMS pour les personnes âgées.⁸¹ Plusieurs études portant sur les aînés ont démontré une association positive entre la marche pratiquée comme mode de transport et la densité résidentielle, le potentiel piétonnier, la connectivité des rues, l'accès aux destinations et services, la mixité des usages, la convivialité pour les piétons et l'accès à plusieurs types de destinations.⁸² En étant déjà dans le quartile supérieur de potentiel piétonnier avec les commerces et services existants et en augmentant la connectivité du réseau cyclable, le secteur a le potentiel de favoriser la pratique d'activité physique des utilisateurs.

La pratique d'activité physique a plusieurs effets positifs sur la santé. Sur le plan de la santé mentale, elle est associée négativement à la dépression, à l'anxiété, aux abus d'alcool et positivement aux performances cognitives.⁸³⁻⁸⁵ Sur le plan de la santé physique, la pratique d'activité physique réduit le risque de développer le diabète de type II, les maladies cardiovasculaires, l'hypertension, l'obésité et certains cancers.⁸³⁻⁸⁷

Certaines études ont évalué que rouler à vélo est un exercice plus favorable à la santé que peut l'être la marche au même niveau d'intensité.^{88, 89} En comparaison aux personnes ne pratiquant aucune forme de cyclisme, la pratique du vélo est reconnue comme diminuant de 20 %:

- Le taux de mortalité pour une pratique quotidienne d'une heure ou moins⁹⁰;
- Le risque de décéder d'un cancer pour une pratique quotidienne d'une heure ou moins^{90, 91};
- Le risque de développer une maladie cardiovasculaire pour une pratique quotidienne d'une demi-heure ou moins⁹².

L'ampleur de ces impacts augmente avec le temps alloué à la pratique du vélo et sont plus considérables chez les personnes âgées de 40 ans et plus.⁸⁹ L'ajout de liens cyclables et la réduction des points de conflits entre les vélos et les véhicules seront des stratégies déterminantes pour favoriser une pratique sécuritaire du cyclisme.

Pour le transport en commun, la littérature a démontré que son utilisation entraîne des effets potentiels sur la santé :

- Un sondage auprès de 105 942 personnes aux États-Unis a révélé que les usagers de transport en commun déclaraient un temps de marche médian de 19 minutes par jour et que 29 % d'entre eux marchaient plus de 30 minutes quotidiennement⁹³ ;

Figure 8. Les services de proximité à 10 min de la PJC³³

- Comparés aux non-usagers, les individus utilisant le transport en commun marchent 5 à 10 minutes de plus et se déplacent davantage à pied pour se rendre à une destination près du lieu de résidence indépendamment du potentiel piétonnier du milieu⁹⁴ ;
- Il a été démontré au Royaume-Uni qu'une personne âgée marchait 412 pas en moyenne par voyage en transport en commun, soit l'équivalent d'environ 8 minutes de marche⁹⁵ ;
- L'utilisation et l'accessibilité au transport en commun sont également associées à une diminution de la prise d'antidépresseurs et à une diminution de 16 % du risque de développer une maladie cardiovasculaire^{96, 97}.

La restriction du nombre de cases de stationnement sur rue en période estivale permettra de limiter l'accès à l'automobile pour augmenter la part modale du transport actif.⁹⁸ Sur le territoire où a lieu ce transfert, des répercussions positives sur la santé seront observables sur la population y résidant. Par exemple, dans une EIS à l'échelle de la Nouvelle-Zélande, bien que potentiellement non représentative en raison de la population beaucoup plus grande, il a été évalué qu'un transfert modal de 5 % des kilomètres parcourus en voiture vers le vélo diminuerait de 116 le nombre de décès annuel à cause de l'augmentation de l'activité physique pratiquée et de six décès en raison de l'amélioration de la qualité de l'air.⁹⁹ Cependant, l'interdiction de virer à gauche à partir du boulevard Charest risque d'augmenter le trafic sur la rue Saint-Joseph. La hausse du nombre d'automobilistes pourrait du même coup augmenter les émissions de polluants atmosphériques, le bruit et leurs répercussions négatives sur la santé. Cependant, l'instauration du réseau structurant de transport en commun et la bonification du réseau cyclable pourraient compenser cette augmentation de la circulation routière sur la rue Saint-Joseph. Les effets sur la santé de ces externalités négatives seront discutés davantage aux sections liées à la qualité de l'air et le bruit.

Pour ce qui est des services de proximité, la densité et l'étalement urbains sont deux facteurs régulièrement associés de façon significative au poids chez les adultes, soit l'association de la densité est négative (le poids diminue plus la densité est élevée) tandis qu'elle est positive pour l'étalement urbain.¹⁰⁰ Selon l'OMS, la consommation nocive d'alcool aurait entraîné 3 millions de morts seulement en 2016.¹⁰¹ La Figure 9 résume plus précisément les effets possibles sur la santé de la consommation d'alcool.

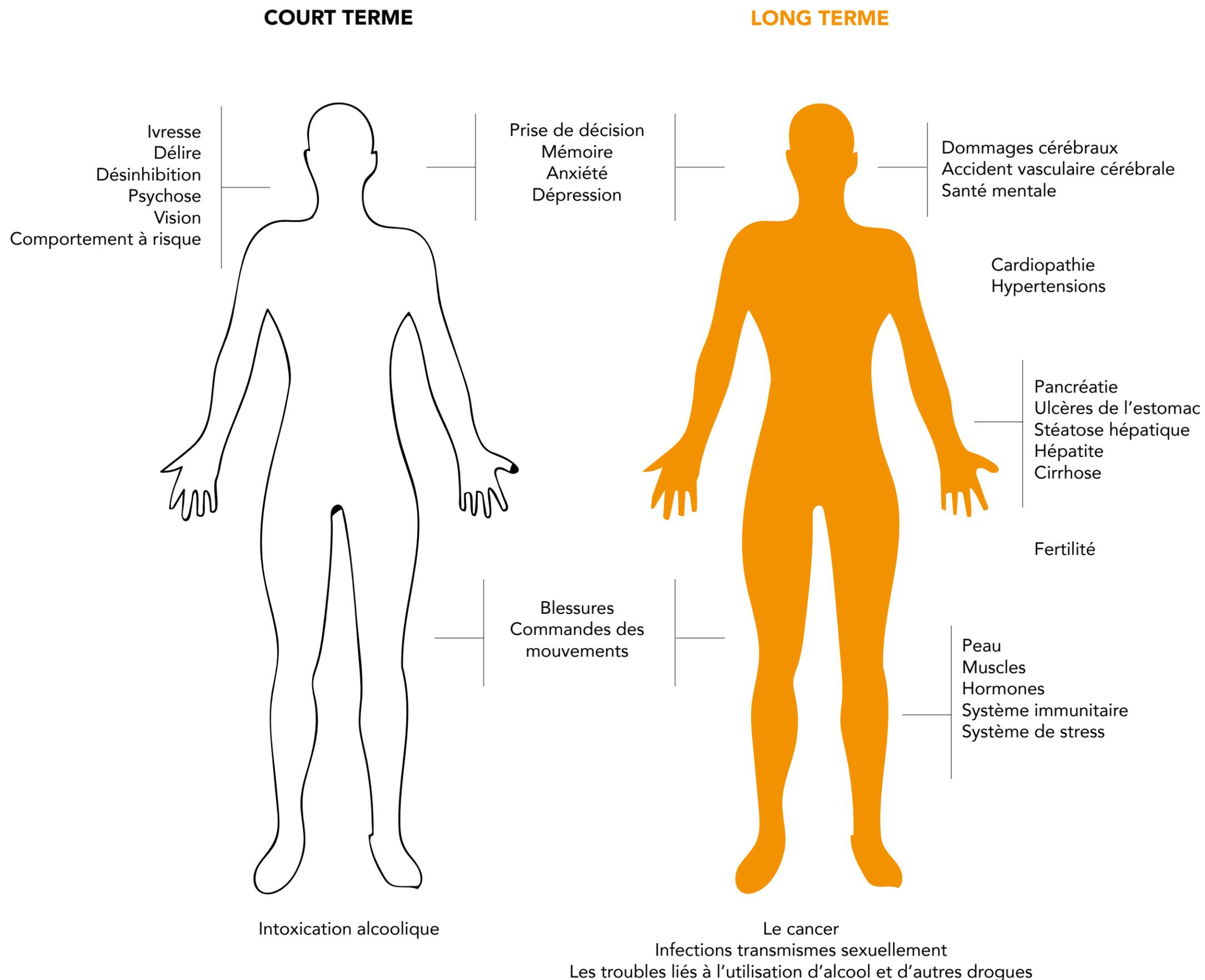


Figure 9. Exemples d'effets potentiels sur la santé de l'alcool - Source : La consommation d'alcool au Canada, 2015

COHÉSION ET MIXITÉ SOCIALES

Analyse du projet et des caractéristiques environnantes sur la cohésion et la mixité sociales

État initial

Il n'y a pas de données disponibles sur le niveau de cohésion sociale à l'échelle de la rue Saint-Joseph ou du quartier Saint-Roch puisque ces types d'enquêtes sont généralement effectuées à l'échelle nationale. Cependant, il est possible d'avoir une idée approximative du niveau relatif de cohésion sociale à partir des données socioéconomiques et des caractéristiques du milieu. Les niveaux de défavorisation matérielle et sociale locale de la rue Saint-Joseph et des environs sont très élevés, signifiant que le milieu est défavorisé, alors que la cohésion sociale est négativement associée au niveau de défavorisation du milieu.^{102, 103} On observe une relation similaire pour le capital social.¹⁰⁴ Sur le plan économique, le territoire reste marqué par une variété de populations. Ce mélange indique un certain niveau de mixité sociale sur le plan spatial. Par contre, la proximité spatiale n'entraîne pas automatiquement une proximité sociale. Les inégalités socioéconomiques sur un territoire peuvent néanmoins décourager la formation de capital social ouvert (Voir [Annexe 2](#)). Plus la distance socioéconomique ou ethnoculturelle est grande entre deux groupes, plus chacun aura tendance à se retraiter vers ses semblants et à développer du capital social fermé.¹⁰⁵ Une surexposition à des clientèles marginalisées peut même normaliser certaines situations précaires ou même confirmer certains préjugés.¹⁰⁶ Par exemple, la présence continue d'itinérants sur une artère peut diminuer la sensibilité des passants aux besoins de ces personnes. D'autres facteurs environnementaux associés à l'aménagement urbain peuvent néanmoins être conducteurs de cohésion sociale.

Effets des caractéristiques urbaines sur la rue Saint-Joseph sur la cohésion et la mixité sociales

On peut observer certains résultats contradictoires entre la cohésion sociale et les caractéristiques urbaines. Certains résidents peuvent révéler une diminution de leur sentiment de sécurité dans un milieu où la densité de commerces est importante puisque ces derniers craignent parfois la venue « d'étrangers ».¹⁰⁷ Cette situation pourrait s'expliquer par le fait que la densité de débits d'alcool est associée à une diminution du sentiment de sécurité et de l'efficacité collective,

ce qui est problématique dans le cas de la rue Saint-Joseph où la densité de débits d'alcool est très importante.¹⁰⁸ D'un autre côté, un niveau plus élevé d'activités commerciales semble être associé à la fois à un plus grand sentiment d'appartenance au milieu.^{61, 109} Alors que la densité de population a parfois été corrélée à une diminution des composantes de la cohésion sociale, le potentiel piétonnier et le temps passé à marcher augmenterait la cohésion sociale dans la population.^{107, 110} Les espaces publics se situant dans un milieu caractérisé par une mixité importante des usages génèrent habituellement moins de comportements illicites ou criminels que les espaces publics localisés dans un milieu monofonctionnel.^{111, 112} La surveillance informelle jouerait ainsi un rôle important pour contraindre la criminalité.

La mise en place de ressources publiques comme les espaces publics, les bibliothèques et les organismes communautaires, est également associée à la participation sociale.¹¹³ En effet, ces organismes donnent une opportunité aux populations défavorisées de faire valoir leurs préoccupations auprès des personnes ayant les leviers et ressources d'améliorer leur situation et de susciter de nouvelles rencontres fondées sur une compréhension mutuelle. La rue Saint-Joseph et ses environs fourmillent d'organismes communautaires y travaillant, notamment l'EnGrEnAgE, le Service amical Basse-Ville et le Centre familial pour personnes handicapées pour n'en nommer que quelques-uns.

Le sentiment de sécurité et d'appartenance ainsi que le capital social d'une population en milieu urbain augmentent avec la densité de végétation, jusqu'à atteindre un plateau où celle-ci peut contraindre de façon importante la densité de population, le potentiel piétonnier et la surveillance informelle.¹¹⁴⁻¹¹⁸ Actuellement, le niveau de végétation est très faible sur la rue Saint-Joseph et ses alentours. Le jardin Jean-Paul-L'Allier est en réalité l'une des rares oasis à proximité offrant une végétation luxuriante (voir « [Îlots de chaleur urbains](#) »). Malgré la présence de quelques arbres sur la rue, l'indice de canopée du quartier Saint-Roch est le deuxième plus bas de la Ville de Québec avec 12 %, tout juste devant le quartier Saint-Jean-Baptiste à 10 %. La forte densité de parcours d'autobus près de la rue Saint-Joseph (voir « [Mobilité, sécurité des déplacements et accessibilité](#) ») est favorable à la formation de capital social. Plusieurs études démontrent un lien entre l'accessibilité au transport collectif et le niveau de cohésion sociale puisque ce mode de transport est plus inclusif de certaines populations défavorisées telles que les personnes âgées, à faible revenu ou à mobilité réduite.^{113, 119-121} Une étude australienne a aussi démontré que les personnes vivant dans des milieux axés sur le transport actif ou collectif affichent un niveau de capital social plus élevé que les personnes résidant dans des milieux dépendant de la voiture.¹¹⁹

Quant à la mixité sociale, la littérature sur l'effet des caractéristiques urbaines sur celle-ci est peu développée. On retrouve tout de même quelques études sur l'inclusion de logements sociaux et la diversité

des modes de tenure. Elles présentent toutefois des résultats mitigés quant à l'impact de ces éléments sur la mixité sociale et le capital social, ce qui ne permet pas de déterminer la direction de l'effet.¹²²⁻¹²⁵ En définitive, la mixité des usages, la diversité commerciale, l'accessibilité au transport en commun et le potentiel piétonnier de la rue Saint-Joseph sont des éléments positifs pour la cohésion sociale. Néanmoins, la défavorisation importante du milieu, la forte densité de débits d'alcool et le faible niveau de végétation sont des éléments venant contrebalancer ces effets positifs. L'effet net reste difficile à déterminer. La [Figure 10](#) présente l'ensemble des effets attendus des caractéristiques de la rue Saint-Joseph et des zones contigües sur la cohésion sociale.

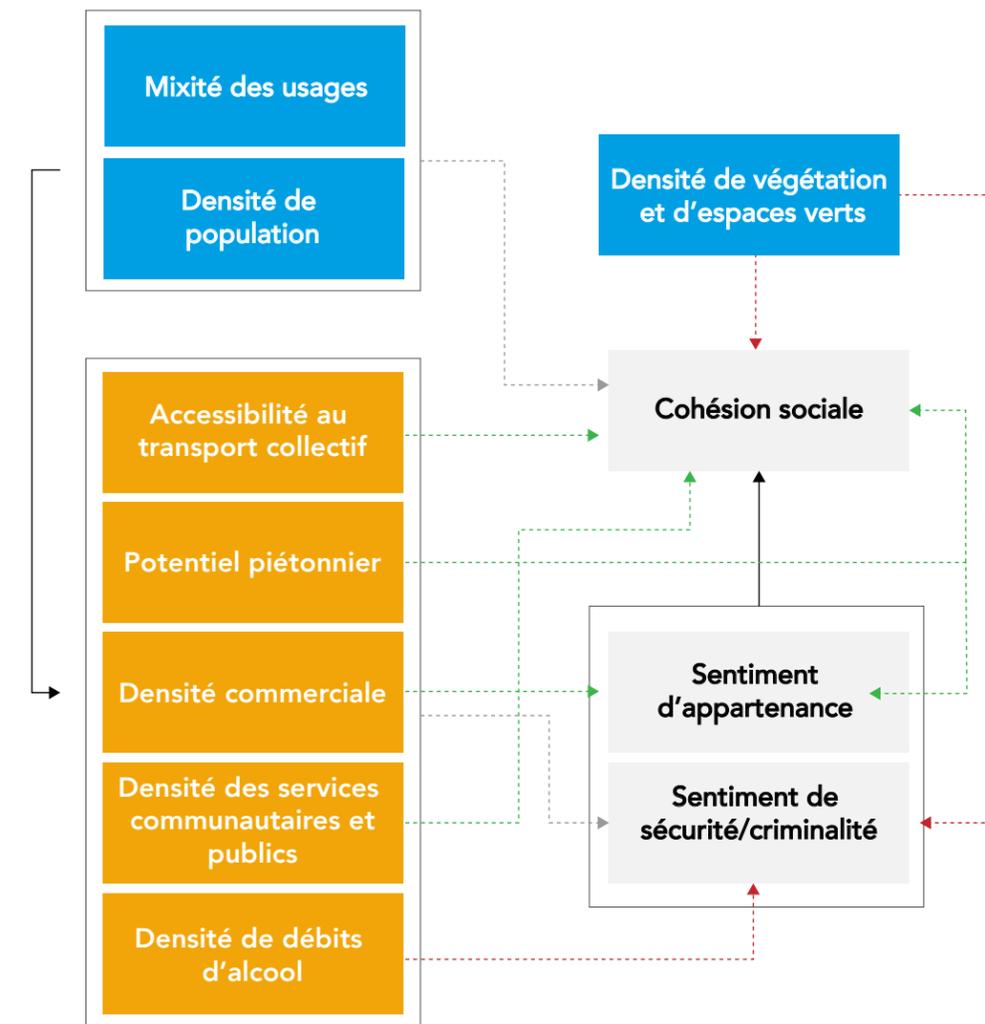


Figure 10. Effets des caractéristiques urbaines de la rue Saint-Joseph et des alentours sur la cohésion sociale

Effets du projet sur la cohésion et la mixité sociales

Même si la PJC constitue un milieu potentiel de rencontres, l'offre d'espaces publics n'est pas suffisante en soi pour susciter des interactions positives et constructives entre des personnes de profils divergents. Un espace bien construit peut néanmoins favoriser la

cohésion et la mixité sociales. En effet, plusieurs caractéristiques influencent la fréquentation, le niveau d'interaction et la perception positive d'un espace public. La présence d'un espace public aisément accessible, propre, esthétiquement attrayant, confortable et propice aux activités augmente le niveau de sentiment d'appartenance à la communauté et de participation sociale des individus habitant, travaillant ou effectuant des activités à proximité.^{126, 127} Cet effet s'observe indépendamment de la fréquentation active de l'espace. À l'inverse, un espace public perçu comme étant de faible qualité peut inhiber la participation sociale en contribuant à nourrir une perception négative du milieu et le sentiment d'appartenance attaché.^{127, 128}

Plusieurs caractéristiques de la forme actuelle de la PJC sont désirables sur le plan de la cohésion et de la mixité sociales. Son accessibilité à pied de même que la présence de mobilier urbain (banc, poubelles, etc.) et de quelques éléments de végétation sont appréciés. C'est d'ailleurs un avis partagé par les utilisateurs de la place si on se fie à un sondage en juillet 2017 dans le cadre de la Fête de la Ville de Québec. On y soulève que 87 % des répondants considéraient (totalement ou partiellement d'accord) la PJC comme étant accueillante, 80 % comme étant confortable, 96 % comme étant accessible et 84 % comme étant sécuritaire. Les utilisateurs semblaient ainsi estimer que les aménagements éphémères de la PJC étaient déjà alors un espace de qualité. Même si le fait que le sondage in situ s'est déroulé lors de la Fête de la Ville, ce qui aurait pu gonfler artificiellement la perception positive de l'espace public, 70% des répondants ont tout de même répondu en ligne. De plus, les résultats diffèrent très peu entre les personnes sondées in situ ou en ligne. Parmi les répondants, 61% étaient des femmes, 70% résidaient à moins de deux kilomètres de la place, 37% travaillaient dans le quartier Saint-Roch et 59% étaient âgés de 18 à 39 ans. Par contre, plusieurs répondants estimaient pendant la consultation citoyenne qu'il y aurait des améliorations à apporter sur le plan de la luminosité, de l'ombre, des activités offertes, de la qualité de la végétation et des abris pour les intempéries. Surtout, la propreté de la PJC et des alentours est un aspect négatif soulevé à maintes reprises lors des consultations citoyennes. En effet, la plupart mentionnaient que les poubelles étaient rarement vidées, qu'il y avait des odeurs désagréables et que le sol était parsemé de déchets et de résidus de cigarettes. Ils disaient aussi que les toilettes publiques de la BGR ne représentaient pas une place sécuritaire pour eux puisque les lieux sont parfois fréquentés par des consommateurs de drogue par injection. L'ouverture annoncée d'un site d'injection supervisé dans le secteur devrait atténuer ce phénomène.⁵

La nouvelle variante de la BGR devrait avoir un effet positif sur la cohésion sociale et la fréquentation de la PJC. La fréquence d'utilisation d'une bibliothèque publique a été positivement associée avec l'implication dans la communauté. Cependant, cet effet dépend fortement du niveau de services et d'activités offert.¹²⁹ La bibliothèque ne sert pas seulement de lieu de rencontre, mais également de lieu où il est possible d'apprendre, de s'exposer à

des activités culturelles et de réaliser les différentes opportunités d'implication communautaire puisque plusieurs s'y déroulent ou y sont affichées.¹³⁰ Le personnel peut également mettre les usagers de la bibliothèque en liaison avec certaines ressources communautaires et institutions publiques.¹³¹ Certaines personnes hésiteront à aller directement chercher de l'aide auprès d'organismes communautaires ou publics puisqu'elles y attachent un sentiment d'infériorité ou de honte. Une bibliothèque est plutôt perçue comme un milieu plus neutre par les personnes en besoin.¹³² Néanmoins, les effets anticipés de la BGR sur cet aspect ne peuvent être évalués puisque la programmation, le fonctionnement et l'aménagement intérieur de la bibliothèque à la suite de sa rénovation ne sont pas connus. Certaines de ses caractéristiques le sont toutefois. Entre autres, les façades vitrées de la nouvelle mouture de la bibliothèque vont permettre d'accroître la surveillance informelle des espaces publics environnants, dont la PJC. Certains sondages semblent démontrer que les personnes se promenant sur une rue se sentent davantage en sécurité lorsque des fenêtres font face à la rue alors qu'une diminution de la transparence des bâtiments réduit la perception que la rue est surveillée et propice aux interactions.^{133, 134}

L'impact de l'aire de jeu attenante de la façade nord de la BGR est plus incertain. La rue du Roi est très peu fréquentée par les piétons et est caractérisée par un paysage plutôt délabré et monotone où la gestion des matières résiduelles s'effectue. À cause de ces éléments, la fréquentation de l'aire de jeu pourrait nourrir une perception négative du milieu plutôt que d'offrir une opportunité réelle d'activité et de rencontres positives. Finalement, la venue à terme du réseau structurant de transport en commun de la Ville de Québec pourrait avoir un effet positif sur la cohésion sociale. Les effets de l'accessibilité au transport collectif sur la cohésion sociale peuvent être consultés dans la section précédente « **Effets des caractéristiques urbaines de la rue Saint-Joseph sur la cohésion et la mixité sociales** ».

Analyse des effets sur la santé

Plusieurs études démontrent des effets bénéfiques associés à la cohésion sociale et au capital social. Plusieurs mettent également l'accent sur certaines de leurs composantes comme le sentiment de sécurité ou d'appartenance, la participation et l'inclusion sociales ainsi que le nombre d'interactions sociales. Par exemple, une méta-analyse a évalué que les personnes avec un niveau élevé de relations sociales ont 1,5 plus de chances de survivre sur une période donnée comparativement aux personnes avec des relations sociales limitées.¹³⁵ Cette augmentation est observée peu importe l'âge, le sexe, le statut initial de santé et la cause de décès. Pour les personnes estimant être socialement intégrées, elles auraient 1,9 fois plus de chances. Un plus haut niveau de participation sociale, de sentiment d'appartenance à la communauté, de confiance envers les autres et de soutien social est associé à un meilleur état perçu de santé mentale, physique et générale, et ce même en contrôlant pour le

revenu, l'éducation et d'autres facteurs socioéconomiques.^{136, 137} On observe une relation similaire pour la cohésion sociale perçue et le sentiment de sécurité à l'échelle du quartier.¹³⁸ Cet effet pourrait être partiellement attribuable au fait que la cohésion sociale à l'échelle d'un quartier favorise l'utilisation de transport actif.¹³⁹ Une étude démontre également que l'inclusion sociale est associée positivement à l'état de santé perçu dans 29 pays développés.¹⁴⁰ Plusieurs études démontrent aussi une relation inverse entre les maladies cardiovasculaires et le soutien social disponible.¹⁴¹

Sur le plan de la santé mentale, les personnes affichant un niveau élevé de capital social présentent un risque moins élevé de subir de l'anxiété ou des sentiments dépressifs.¹⁴² Une augmentation du capital social a également été associée à une diminution des problèmes émotionnels et à de meilleures facultés verbomotrices chez les enfants.¹⁴³ Chez les personnes âgées, une augmentation du temps consacré aux activités sociales diminuerait le risque de démence.¹⁴¹ Également, une étude au Royaume-Uni sur sept ans a démontré que les adultes habitant dans un quartier défavorisé voyaient leur incidence de problèmes de santé mentale diminuer lorsque le niveau de cohésion sociale du quartier augmentait.¹⁴⁴ Une revue de la littérature démontre d'ailleurs que les personnes plus défavorisées profitent le plus d'une augmentation de leur capital social d'un point de vue de la santé.¹⁰⁴ Cependant, la relation serait plus forte pour le capital social fermé que le capital social ouvert. Passées un certain seuil, les inégalités sociales diminuent l'efficacité du capital social ouvert étant donné que la distance entre les groupes peut devenir trop grande pour offrir un point de rapprochement.¹⁰⁵ L'écart affiché de classe sociale et de capital social peut miner la confiance et le sentiment d'appartenance à la communauté des personnes avec peu de liens sociaux comme c'est le cas pour une forte proportion des personnes défavorisées. Par contre, la participation civique peut augmenter les sentiments négatifs chez les femmes à faible revenu étant donné que les activités sociales ajoutent au stress d'une vie quotidienne déjà anxiogène.¹³⁶

Malgré ces résultats généralement positifs, il est difficile d'évaluer si le capital social ou la cohésion sociale n'est pas la conséquence d'une bonne santé plutôt que la cause.¹⁴⁰ Après tout, une meilleure santé facilite la participation sociale, suscite l'optimisme et diminue le risque d'isolement, tous des aspects qui devraient résulter en un niveau de capital social plus élevé. Il est également possible que les individus affichant un niveau élevé de capital social soutirent, volontairement ou involontairement, des ressources aux individus afin de conserver leur position de pouvoir.¹⁰⁴ Ce faisant, la relation positive entre le capital social et la santé ne traduirait que les inégalités qu'il a lui-même engendrées. De plus, les individus ont des capacités sociales limitées (temps à consacrer, capacité émotionnelle ou d'attention, revenus pour les activités, etc.) qui imposent une limite au capital social qui peut être accumulé. Le niveau de saturation du réseau social dépendra des ressources de chaque individu, certaines personnes étant désavantagées d'emblée (personnes avec des problèmes

de santé mentale, personnes à faible revenu avec deux emplois, personnes avec certains traits de personnalité, etc.). Il se peut également que la cohésion sociale amène des bénéfices décroissants ou qu'il y a un seuil au-delà duquel tout effort pour l'accroître dépasse les bénéfices que l'on peut en retirer. Cependant, le lien entre la cohésion sociale et la santé est beaucoup plus manifeste puisque, par définition, elle constitue une mesure de l'avancement du bien-être et du niveau de capital social ouvert de l'ensemble des acteurs d'une société. À l'inverse, l'accumulation de capital social peut se faire aux dépens d'autres groupes.

La littérature scientifique sur les effets de la mixité sociale sur la santé est peu étoffée. Néanmoins, une étude estimait que la mixité sociale est associée positivement à l'état de santé perçu dans 29 pays développés.¹⁴⁰ Une étude en Floride démontre aussi que le niveau de mixité ethnique et l'augmentation du capital social ouvert est associé à une diminution du taux d'hospitalisations pour l'asthme, l'insuffisance cardiaque, les maladies pulmonaires obstructives chroniques, le diabète et l'hypertension.¹⁴⁵ Cependant, le quartier Saint-Roch n'est pas caractérisé par une diversité ethnique particulièrement importante, surtout en comparaison des milieux évalués dans l'étude précédente. Une étude menée en Belgique semble indiquer que les interactions et la diversité sociales entraînent les personnes de 65 ans et plus à marcher davantage lorsqu'elles habitent des quartiers avec un potentiel piétonnier élevé.¹⁴⁶ En définitive, étant donné l'effet incertain du projet sur la cohésion et la mixité sociales, les effets parfois ambigus de ses composantes sur la santé et la portée limitée de la place publique, il serait hasardeux d'estimer l'effet net de la PJC sur la santé.

ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS

Analyse du projet et des caractéristiques environnantes sur les îlots de chaleur urbains

État initial

Un « îlot de chaleur urbain » fait référence à une zone urbaine dont la température ambiante peut être jusqu'à 12°C supérieures aux zones rurales périphériques.^{1, 147} Ce phénomène est à surveiller puisque les températures élevées en été peuvent causer plusieurs problèmes de santé¹. De plus, la chaleur accablante viendrait exacerber certaines maladies chroniques préexistantes.

Comme on peut le voir sur la Figure 11, le site se trouve dans un « îlot de chaleur urbain » (ICU) d'intensité élevée. Les habitants du secteur ont un niveau de sensibilité aux îlots de chaleur urbains très élevé.⁶

Selon l'information obtenue auprès des membres du groupe d'accompagnement et du Comité de Mixité sociale et de Sécurité urbaine pour la Bibliothèque Gabrielle-Roy, la BGR sert de lieu de socialisation pour plusieurs personnes défavorisées et vulnérables aux îlots de chaleur urbains. Cette situation vient confirmer le niveau de sensibilité aux ICU des personnes occupant l'espace analysé pour cette EIS.

Afin d'analyser la situation actuelle du site et la comparer à la situation projetée, il fallait déterminer les caractéristiques du milieu qui influencent les ICU. Les causes des îlots de chaleur urbains sont nombreuses :

- émissions de gaz à effet de serre (GES);
- perte progressive du couvert forestier dans les milieux urbains;
- imperméabilité des matériaux;
- propriétés thermiques des matériaux;
- morphologie urbaine;
- chaleur anthropique.

En présence d'un ICU, il est important de s'intéresser aux quatre principaux paramètres qui influencent leur intensité¹⁴⁹ : rétention de la chaleur par le tissu urbain ; perturbation de la dynamique des masses



Figure 11. Niveau d'intensité de chaleur dans le secteur de Saint-Roch¹⁴⁸

d'air ; réduction de l'évapotranspiration ; et émission de chaleur par les activités anthropiques.

Notre analyse s'est penchée principalement sur ces caractéristiques pour évaluer les impacts potentiels du projet sur le déterminant de la santé : îlot de chaleur urbain. Il est à noter que chacun des paramètres influence le phénomène d'ICU avec une intensité variée, tel qu'on peut le voir à la Figure 12.

Rétention de la chaleur par le tissu urbain

Bâtiment : Actuellement, le lot sur lequel se situe la BGR a une superficie d'environ 4 500 m². Son revêtement extérieur est essentiellement de la brique foncée. Un matériau avec un albédo faible (0,3) et une émissivité élevée (0,9).

En été, la nouvelle BGR devrait contribuer à la diminution de la chaleur produite à l'extérieur par le bâtiment. L'emprise au sol et la hauteur du nouveau bâtiment resteront sensiblement les mêmes que l'ancien bâtiment, mais le revêtement extérieur sera presque entièrement vitré. Une grande proportion des rayons solaires entrera

Hiéarchisation	Paramètre	Pondération
1	Propriétés thermiques et optiques des matériaux.	8
	Géométrie des canyons urbains	
2	Exposition des rues au rayonnement solaire	6
	Imperméabilité des surfaces	
	Rareté de la végétation	
3	Chaleur mise par les transports	1
	Chaleur mise par les bâtiments (climatisation)	
NUL	Rareté des masses d'eau	

Figure 12. Hiérarchisation et pondération des paramètres pouvant affecter le ICU¹⁴⁹

dans le bâtiment au lieu d'être reflétée vers la place publique. D'après la description du projet faite par Saucier + Perrotte / GLCRM la nouvelle BGR devrait favoriser l'entrée de la lumière tout en limitant l'inconfort thermique grâce aux caractéristiques suivantes du bâtiment :

- l'utilisation de verres hautement performants ;
- des portions de façades composées d'un verre d'apparence brumeuse qui, à l'aide de sérigraphie, réduiront considérablement les gains solaires thermiques ainsi que les éblouissements ;
- un positionnement des parois de verre clair de manière à être protégées par d'importants porte-à-faux qui agiront comme pare-soleil et réduiront les gains solaires en été ;
- l'orientation sud-est de la façade principale ;
- une quantité minimale d'ouvertures orientées sud-ouest ;
- l'utilisation de stratégies liées à la stratification de l'air pour tirer profit de l'atrium existant.

Il est prévu d'avoir recours à diverses stratégies pour assurer une ventilation naturelle de l'édifice afin de minimiser les besoins en climatisation, comme la ventilation par déplacement. Une attention particulière devra être portée aux puits de lumière sur le toit. L'angle et l'énergie solaire produite en été pourraient créer un effet de serre à l'intérieur du bâtiment et causer de l'inconfort thermique.^{1, 148}

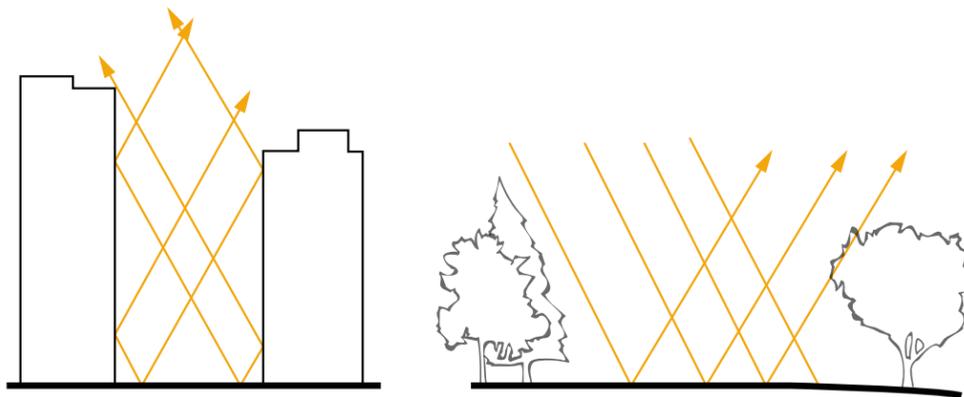


Figure 13. Phénomène de piégeage radiatif¹⁵¹

Le changement de revêtement extérieur pourrait éviter le phénomène de piégeage radiatif qui pourrait augmenter la température ambiante à l'extérieur dans l'espace entre la BGR et la Tour Fresk (voir Figure 13).

Toiture: Le revêtement de la toiture semble être de l'élastomère ou du polyurée de couleur gris clair, ce qui correspondrait à un albédo similaire au béton de la même couleur (0,2) et une émissivité élevée (0,9).^{1, 152, 153}

La création d'un toit végétalisé sur 17 % de sa superficie (430 m²) et l'implantation d'une dizaine d'arbres font partie des stratégies pour augmenter l'efficacité énergétique du bâtiment. Cette

stratégie devrait aussi contribuer à une diminution de l'ICU. Pendant une journée ensoleillée de 26°C, un toit végétal peut maintenir température autour de 29°C contrairement à un toit foncé dont la température peut atteindre jusqu'à 80 °C.¹⁵⁴ Un toit végétalisé à l'aide de mousses et de graminées sur un substrat de 10 à 20 cm

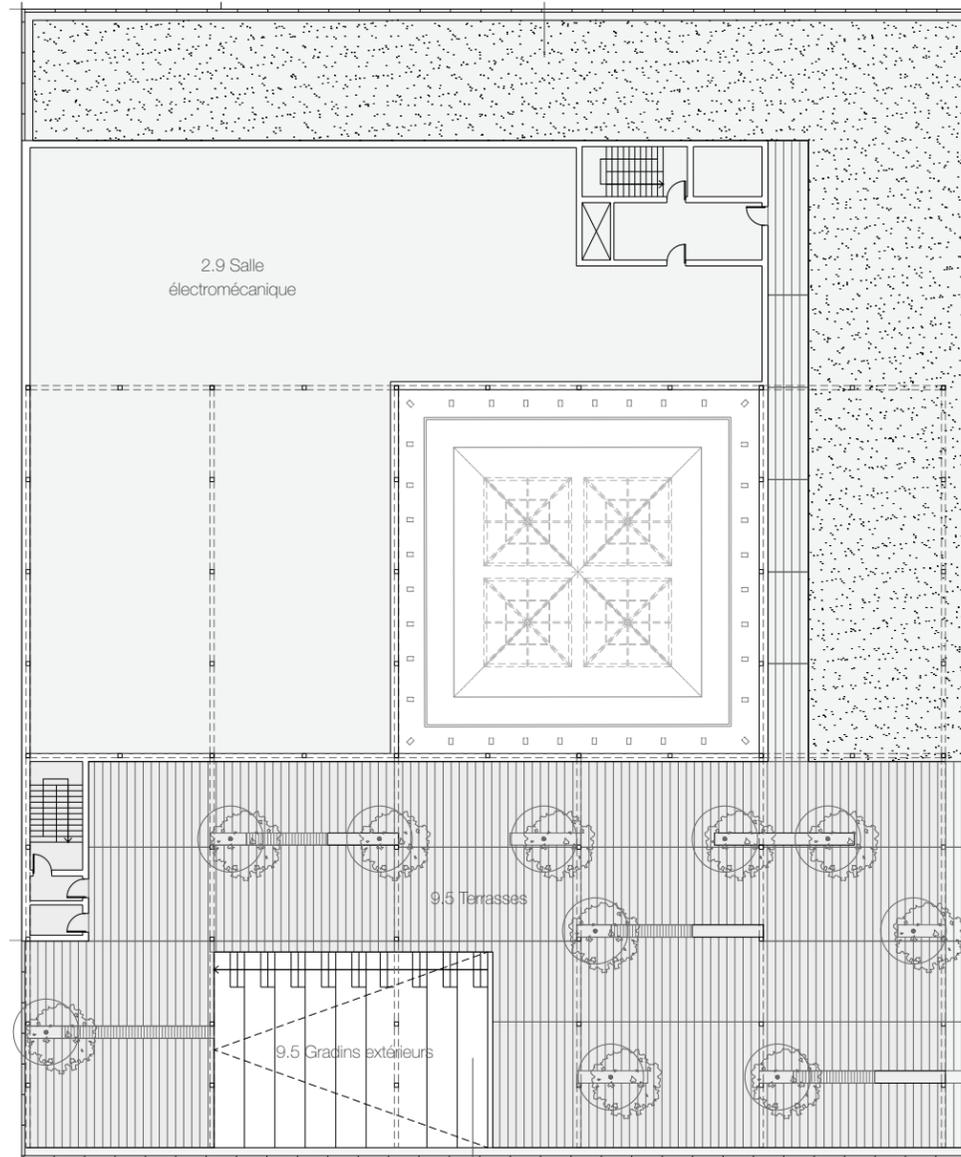


Figure 14. Plan de la toiture de la nouvelle BGR - Crédit : Saucier + Perrotte / GLCRM

(toit vert extensif) aurait la capacité de retenir entre 45 % et 60 % des eaux de pluie. En ajoutant des arbres au toit d'un hôtel de Chicago (toit vert intensif), il a été constaté une température annuelle moyenne de 7°C inférieure à un toit standard et cette différence de température pourrait atteindre jusqu'à 30°C.^{1, 155, 156} Une augmentation de 30% de la canopée pourrait réduire la température de 1,2 à 6°C.¹⁵⁷ D'après les plans du consortium d'architectes (voir Figure 14), il semblerait que près de 20 % du toit serait recouvert de gravier. Cette caractéristique viendrait ajouter près de 500 m² de

surface semi-perméable sur une autre portion de la toiture. Au total, c'est près de 40 % de la toiture qui aurait un albédo ou un niveau d'évapotranspiration élevé.

Exposition du site au rayonnement solaire : L'intensité du rayonnement solaire est plus élevée pendant les mois de juin-juillet-août et la position du soleil est plus élevée dans le ciel.^{150, 158} L'angle du parcours du soleil (angle de déclinaison) en été fait en sorte que son rayonnement provient d'au-dessus des bâtiments autour de la BGR. Ainsi, la place publique est fortement exposée au rayonnement solaire en période estivale. Cette situation combinée aux caractéristiques des bâtiments aux alentours joue un rôle sur l'intensité de l'ICU dans lequel la BGR se trouve. Le manque de surface perméable et de végétation, ainsi que les propriétés thermiques des matériaux de surface du site font en sorte qu'une grande quantité de chaleur y est emmagasinée.

De plus, une légère portion de la place publique, environ 8 %, est recouverte de gazon synthétique. En plus d'être peu perméable, les fibres synthétiques absorbent davantage la chaleur. Elles peuvent atteindre 10°C de plus qu'un milieu naturel végétalisé.^{1, 159}

Situation en hiver : Le rayonnement solaire présente aussi un enjeu l'hiver en raison des rayons ultraviolets (UV). La neige fraîche et immaculée peut refléter jusqu'à 85 % des rayons UV et l'indice UV peut passer de modéré (4) à élevé (7) lors d'une journée ensoleillée en raison de la réflexion des rayons sur la neige. À la suite d'une bordée de neige, la place publique représente une surface de neige fraîche de près de 2000 m². La population devrait utiliser des mesures de protection lorsque l'indice UV atteint 3. Il est donc important de prendre connaissance du bulletin météorologique régulièrement.

Certains groupes de la population sont plus à risque, notamment les personnes qui passent de longues périodes de temps à l'extérieur et celles qui prennent des médicaments qui affaiblissent leur système immunitaire ou augmentent leur sensibilité aux rayons UV (p. ex. contraceptifs oraux, des antibiotiques, des anti-inflammatoires, des tranquillisants, des anti-nausées, des antidépresseurs, des médicaments contre l'hypertension, contre les problèmes cardiaques ou contre le diabète).

Les occupants de la place publique sont donc à risque de développer différents problèmes de santé (voir Tableau 7) si aucune mesure n'est prise pour les protéger des rayonnements solaires en été comme en hiver.

Perturbation de la dynamique des masses d'air

La BGR fait 5 étages, ce qui correspond à près de 20 m de hauteur. La portion de sa façade à l'Est (35 m) fait face à la tour La Fresk de 20 étages (80 m). La Figure 16 montre que les deux bâtiments sont séparés par une distance d'environ 10 m à l'endroit le plus

rapproché et 25 m au point le plus éloigné.

En considérant que la distance moyenne les séparant est de 17,5m, on obtient un ratio de 3. De ce fait, l'espace entre les deux édifices pourrait être considéré comme un canyon urbain.

Tableau 7. Impacts de la surexposition aux rayons UV

Peau	Yeux	Système immunitaire
Vieillesse prématuré	Risque de cataractes	Affaiblissement du système immunitaire
Lésions précancéreuses	Croissance non cancérigène de tissus (ptérygium)	Diminution de la résistance de l'organisme aux bactéries, donc augmentation du risque de contracter des infections
Sudation inefficace lorsque la peau est brûlée – difficulté de se rafraîchir	Cancer des paupières	Dans certains cas, les rayons UV peuvent réveiller le virus de la varicelle et réactiver les virus I et II de l'herpès simplex (feux sauvages)
	Irritation de la cornée et de la conjonctive (réflexion - neige)	

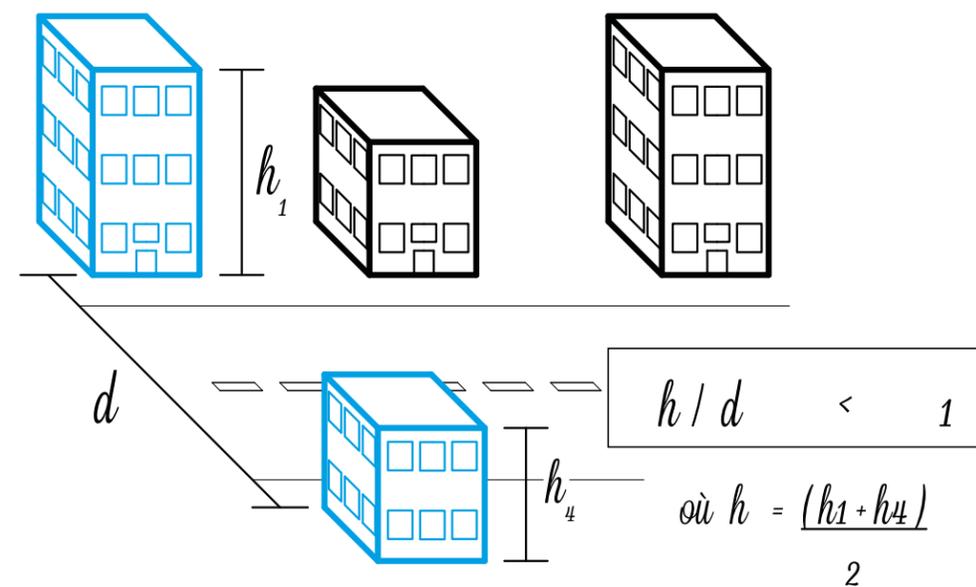


Figure 15. Ratio hauteur des bâtiments sur la distance entre les bâtiments pour déterminer les canyons urbains⁴

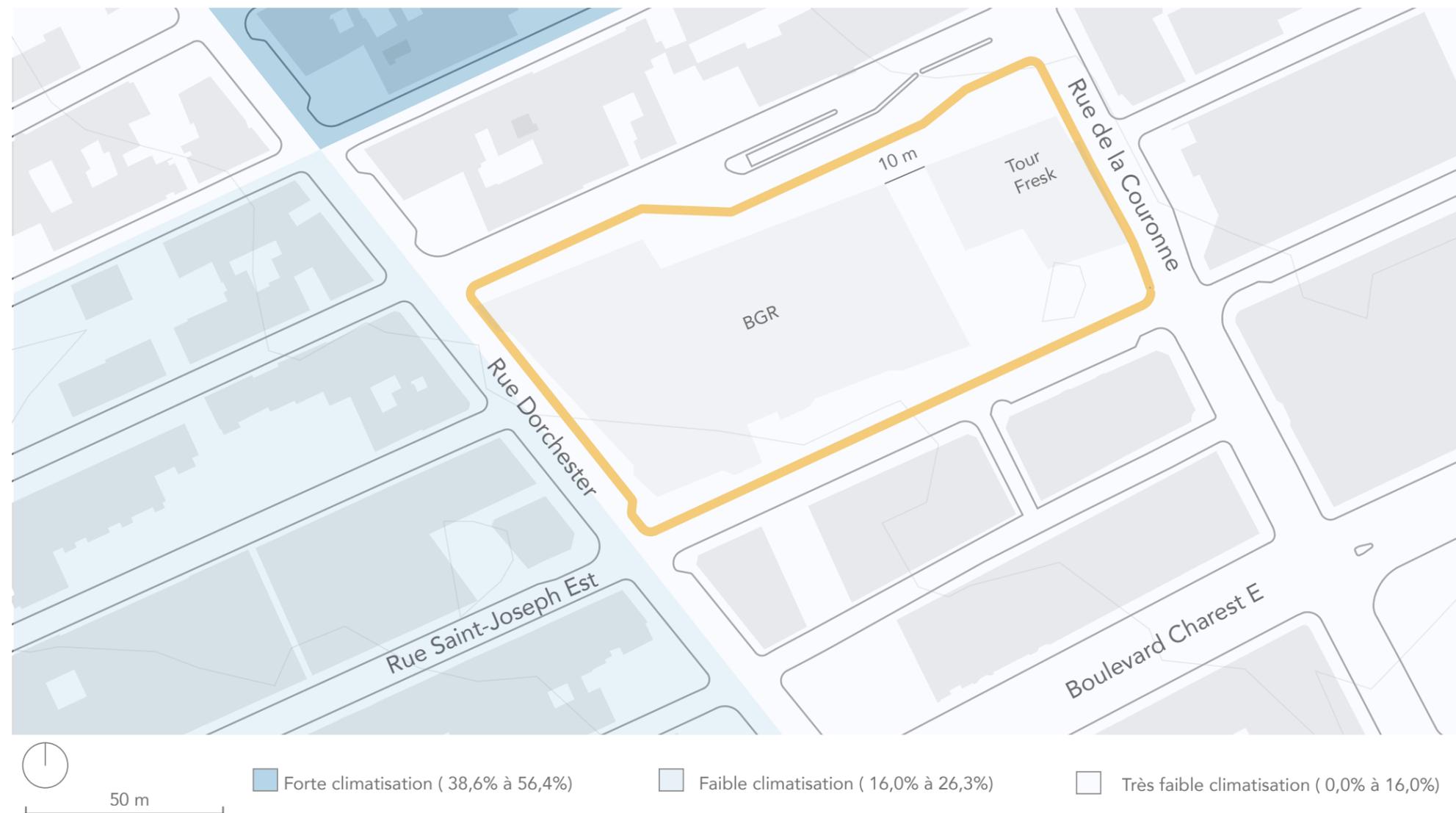


Figure 16. Proportion supposée d'habitations ayant un système de climatisation – Source : - Atlas web de la vulnérabilité de la population québécoise aux aléas climatiques, 2018

D'après la Division de la culture, du loisir et de la vie communautaire de l'arrondissement, il appert que la PJC est sujette à d'importantes bourrasques de vent. Celles-ci sont possiblement causées par un effet Venturi, soit l'accélération du vent dans un espace étroit (rue Saint-Joseph). Selon le sens du vent, il est possible que ce canyon urbain ne soit pas un enjeu. Toutefois, puisqu'il n'est pas parallèle aux vents dominants à Québec (vent du sud-ouest et vent du nord-est), il est aussi possible que la température y soit plus élevée et que la qualité de l'air y soit moins bonne, surtout lors des journées sans vent.

Situation en hiver :

La température ressentie par une personne dépend notamment des conditions météorologiques. En hiver, en raison de la présence d'un corridor de vent sur la rue Saint-Joseph, les occupants de la PJC font face à d'importantes bourrasques. Se déplacer à l'extérieur en période de froid intense demande un effort cardiovasculaire plus grand, surtout lorsque le vent se lève. La viscosité du sang,

le cholestérol total et d'autres facteurs de risque de maladies cardiovasculaires sont plus élevés après une exposition persistante au froid, ce qui contribue à l'athérosclérose en provoquant le dépôt de lipides, la croissance de plaques d'athérosclérose, l'augmentation de leur instabilité et de leur rupture.¹⁶⁰

En Europe, jusqu'à 70 % de la surmortalité en hiver est due à des maladies cardiovasculaires, et 15 % à des maladies respiratoires.¹⁶⁰ Une étude incluant 21 villes canadiennes a évalué que le pourcentage de décès toutes causes attribuables au froid passait de 2 à 5,5 % pour Winnipeg entre 1986 et 2012.¹⁶¹ Pour les hospitalisations, les températures les plus froides de 1989 à 2006 ont été associées au Québec à un excédent de visites à l'hôpital pour maladies ischémiques allant jusqu'à 12 % en hiver.¹⁶² Les personnes en situation d'itinérance sont un groupe de la population qui est particulièrement vulnérable au temps froid en raison de la durée de leur exposition au froid et leur habillement parfois désadapté. Les forts vents présentent aussi un risque lors d'épisodes de verglas,¹²

puisqu'ils augmentent les risques de chutes. Plus de 50 à 56 % des fractures de la hanche chez les personnes de 40 ans et plus peuvent être expliquées par des variables météo.¹⁶⁰

Réduction de l'évanpotranspiration

Imperméabilité des surfaces, rareté des masses d'eau et rareté de la végétation : D'après les données de la Communauté métropolitaine de Québec, la PJC est considérée « sans couvert végétal ». ¹⁴⁸ Une visite des lieux permet de constater l'absence de sol naturel sur le site qui est entièrement minéralisé. De plus, on y retrouve aucune masse d'eau. La végétation présente se limite à une centaine de mètres carrés végétalisés devant l'entrée de la BGR. En considérant le toit et la place publique, le potentiel de verdissement est d'environ 4500m². Les murs extérieurs de la BGR présentent aussi un potentiel de verdissement.

Une analyse du coefficient de biotope de surface (CBS) a été effectuée afin de connaître le potentiel de verdissement du site en tenant compte de la capacité du milieu à être verdi. Actuellement, le CBS du lot est de 0,03 avec 126 m² de surface aménageable (voir [Annexe 3](#)). Selon l'Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement (IGBE) le CBS du lot devrait être de 0,30.5. Finalement, malgré l'absence de verdissement et de terre au sol, on retrouve actuellement approximativement 35 arbres en pot. La présence de ces arbres permet de réduire les températures au sol grâce à l'ombre qu'ils produisent. Une différence de 4 à 8 °C peut être constatée entre un site ouvert et un site situé sous la cime des arbres.¹⁶³ Par contre, la qualité du sol dans les pots et l'espace disponible pour que le système racinaire de l'arbre se développe sont des aspects primordiaux.^{1, 164} Dans ce cas-ci, les pots utilisés font environ 3 m³. Un arbre mature produira davantage d'ombre en raison de sa taille, en plus d'avoir une plus grande capacité d'évapotranspiration. Toute, afin d'atteindre sa pleine grandeur, un arbre aurait besoin d'au moins 30 m³ pour se développer.¹⁶⁵



Figure 17.A Vue aérienne et du plan concept site - Crédit: Saucier + Perrotte / GLCRM



Figure 17.B Vue aérienne et du plan concept site - Crédit: Saucier + Perrotte / GLCRM

Les plans officiels pour le nouvel aménagement de la PJC ne sont pas connus pour l'instant. Il est donc impossible d'analyser les aménagements à venir. Toutefois, le consortium derrière le concept de la nouvelle BGR a proposé certains aménagements qui pourraient diminuer la température ressentie sur la place publique. À titre indicatif, une analyse de leurs plans a été réalisée.

Selon les plans des idéateurs du projet (voir [Figure 17](#)), on ne retrouve pas d'ajout de masse d'eau. Toutefois, la perméabilité des surfaces serait augmentée et le niveau de végétation serait augmenté. Il est prévu d'ajouter approximativement 350 m² de sol naturel entre la tour La Fresk et la nouvelle BGR. On pourrait y retrouver quelques arbres. Les arbres en pot qui se trouvaient sur le reste de la place publique pourraient être remplacés par d'autres arbres en pleine terre dispersés dans l'espace. La grande quantité d'arbres présents auparavant seraient remplacés par un plus petit nombre d'arbres mieux adaptés à pour diminuer le phénomène d'ICU. La température ambiante devrait être plus fraîche à l'été grâce à l'ombre et le niveau d'évapotranspiration de ces arbres. En effet, un arbre mature peut absorber jusqu'à 450 litres d'eau, pour ensuite les transpirer sous forme de vapeur d'eau qui rafraichira l'air ambiant.¹⁶³

Tout ce verdissement viendrait augmenter la valeur écologique du lieu et son attractivité.^{5, 163} L'ajout d'arbres en pleine terre et d'une surface dzéminéralisée augmentera le CBS à 0,16 avec 841 m² de surface aménagée (voir [Annexe 3](#)). Il s'agirait d'une amélioration par rapport à la situation initiale, mais le CBS des plans non officiels est toujours en dessous du seuil proposé par l'IGBE. Les recommandations proposées permettront de récupérer les éléments utiles pour lutter contre les ICU.

Activités anthropiques

Chaleur émise par les systèmes de climatisation : Un secteur qui contient une grande proportion de résidences avec des systèmes de

climatisation contribue aux ICU. Ces systèmes extirpent l'air chaud de l'intérieur des bâtiments vers l'extérieur.¹ Selon l'Atlas web de la vulnérabilité de la population québécoise aux aléas climatiques, la proportion supposée d'habitations ayant un système de climatisation est relativement faible pour toute la zone analysée. Étant donné que la carte des îlots de chaleur indique des températures élevées, on peut présumer que l'impact sur les ICU des autres caractéristiques du milieu est plus important.

La consommation d'énergie des bâtiments et des habitations représente 35 % des émissions de GES de la Ville de Montréal.¹⁶⁶ Cette consommation d'énergie proviendrait de la production de chaleur émise à l'intérieur des bâtiments et des habitations, elle est causée par l'utilisation des appareils électroménagers, bureautiques, les lampes ainsi que les systèmes de climatisation.¹ La production de chaleur à l'intérieur d'un bâtiment contribue à sa surchauffe en période estivale.¹ Le fait que le bâtiment soit fortement vitré signifie qu'il y aura plusieurs ponts thermiques qui pourraient transférer de la chaleur vers l'extérieur.

La description du projet par le consortium prévoit l'utilisation de nombreuses mesures écoénergétiques pour diminuer l'empreinte écologique du bâtiment, notamment :

- l'utilisation d'un éclairage LED;
- l'installation de détecteurs de mouvements;
- l'installation d'un système récupération de chaleur et de ventilation par déplacement.

Il y aurait plusieurs mesures en place pour minimiser la production de chaleur à l'intérieur de la BGR.

Chaleur émise par les transports : En raison de leurs émissions en GES, les véhicules motorisés contribuent fortement au réchauffement climatique. Les polluants atmosphériques qu'ils relâchent retiennent l'énergie solaire ce qui crée un effet de serre localisé.^{1, 167} Selon l'organisation Airparif, qui surveille la qualité de l'air en France, le trafic routier est l'une des principales sources de polluants atmosphériques et de GES. Il serait responsable d'environ un quart des émissions matières particulaires (PM₁₀ et PM_{2,5}).¹⁶⁸ Lors d'une étude cherchant à prédire les concentrations de PM_{2,5} dans la région de New York, le niveau de trafic dans un rayon de 300 et 500 m expliquait 37 à 44 % de la variance dans les concentrations de PM_{2,5}.¹⁶⁹ La question des impacts sur le trafic routier des modifications autour de la BGR a été largement traitée dans une section précédente. Toutefois, si une augmentation du trafic sur la rue Saint-Joseph survenait, cela aurait des effets néfastes sur la température ambiante et la qualité de l'air. Ce dernier enjeu sera traité dans la prochaine section du rapport. En résumé, la situation actuelle de la PJC contribue au phénomène d'îlot de chaleur urbain. Plusieurs caractéristiques du milieu concourent à en faire un îlot « malsain » et potentiellement dangereux pour ses occupants.

L'arrivée d'un tramway et l'augmentation des incitatifs aux déplacements par transports actifs et collectifs devraient diminuer la production de GES. Toutefois, il est possible que les changements de direction des voies autour du projet entraînent une augmentation du trafic sur la rue Saint-Joseph. Si l'on considère que l'ajout de voies cyclables augmente la part modale du vélo, on pourrait penser que le nombre de véhicules motorisés sur la rue Saint-Joseph diminuera avec le temps.⁶⁵

Impacts du projet sur ICU : Les différentes interventions proposées dans le concept du consortium Saucier + Perrotte/GLCRM auront plusieurs effets bénéfiques par rapport aux ICU. La seule caractéristique négative du site qui ne pourrait pas être modifiée est son exposition au rayonnement solaire. Malgré tout, il est possible d'utiliser des mesures de mitigation pour protéger les individus.

Analyse des effets potentiels du projet sur la santé

Rétention de la chaleur par le tissu urbain

Comme mentionné, la modification du revêtement extérieur de la BGR devrait diminuer l'intensité de la chaleur produite par le bâtiment, ce qui pourrait diminuer le phénomène d'ICU. Pour ce qui est de la place publique, il n'est pas possible de connaître l'impact sur la santé des populations sur la base des données connues présentement. Toutefois, les aménagements à venir devront contenir des zones d'ombre afin de diminuer l'exposition au rayonnement solaire. Le stress thermique causé par la chaleur peut entraîner la mort lorsque le corps d'une personne emmagasine une trop grande quantité de chaleur.¹⁶⁶ Lorsque le corps atteint une température de 28°C, il y a un risque d'épuisement dû à la chaleur qui peut causer des nausées ou des vertiges. Au-delà de 40 °C, il y a un risque de coup de chaleur pouvant entraîner un coma ou même la mort.

De plus, les rayons ultraviolets UVA et UVB ont la capacité d'altérer l'ADN des cellules cutanées de façon à développer différents problèmes de peau, dont des cancers.¹⁷⁰ Le fait que le soleil se retrouve plus haut dans le ciel en été intensifie le rayonnement des UV. De plus, la réflectance des surfaces et des matériaux peut rediriger des rayons UV vers les personnes.¹⁷¹ Lors d'une exposition à court terme, le rayonnement UV peut entraîner un érythème actinique, des photodermatoses, ainsi que plusieurs pathologies oculaires.¹⁷¹

Perturbation de la dynamique des masses d'air

Puisque les dimensions et la position de la nouvelle BGR seront les mêmes que pour l'ancienne, il est toujours possible qu'un canyon urbain se forme entre les deux bâtiments et que la qualité de l'air dans cet espace y soit mauvaise lors de journées humides sans vent. Les effets négatifs sur la santé au niveau du stress thermique ont été mentionnés plus tôt.

Réduction de l'évapotranspiration

Sans les plans du nouvel aménagement de la PJC, il est impossible de présenter des impacts potentiels sur la santé. Pour ce qui est du concept proposé par le consortium, sa concrétisation pourrait augmenter l'évapotranspiration sur le site. L'ajout d'arbres de grands gabarits et grand déploiement, ainsi que la perméabilisation des sols pourraient augmenter l'évapotranspiration sur le site et rafraîchir l'air ambiant. Ces effets bénéfiques sont non négligeables puisque les personnes à faible revenu sont particulièrement affectées par les vagues de chaleur. Au Québec, un sondage a permis d'évaluer que les personnes dans le quintile de revenu inférieur étaient 20 % plus susceptibles que les personnes dans le quintile de revenu supérieur de consulter un médecin en période de chaleurs extrêmes du fait qu'elles en subissent davantage les conséquences sanitaires.¹⁷² Les régions du Québec affichant un niveau de défavorisation matérielle et sociale élevé ont démontré un taux d'hospitalisation pour cardiopathie ischémique supérieur aux régions plus favorisées lors des chaleurs extrêmes étant survenus entre 1989 et 2006.¹⁶² De plus, cette vulnérabilité s'accroît avec l'âge. De 2006 à 2010, les personnes âgées du Québec méridional dont le revenu du ménage était inférieur à 20 000 \$ avaient presque 3 fois plus de chances d'aller à l'urgence, d'être hospitalisées ou de décéder à cause de la chaleur lorsque les températures dépassaient 30°C.¹⁷³ Même lorsqu'ils possèdent un logement, celui-ci est souvent moins bien isolé. Certaines personnes fréquentant la Place publique n'ont pas toujours les moyens de se procurer un climatiseur pour aider à baisser la température de leur corps et éviter qu'elle atteigne des niveaux dommageables pour la santé.¹⁷⁴

Les arbres sur place pourraient aussi bloquer une partie des rayons ultraviolets avant qu'ils atteignent un individu et donc diminuer son risque de cancer de la peau.¹⁶³

Activités anthropiques

Chaleur émise par les systèmes de climatisation : Les mesures écoénergétiques prévues à l'intérieur de la nouvelle BGR pourraient diminuer le niveau de chaleur produite par les systèmes d'évacuation actuels. Notamment, l'ajout d'un toit vert. Ce type de toit augmente l'isolation des bâtiments réduisant par conséquent les températures intérieures en temps estival de même que l'énergie consommée.¹⁷⁵ ¹⁷⁶ Lorsque la température extérieure se situe entre 25 °C et 30 °C, un toit vert permet de diminuer la température intérieure de 3 °C à 4°C.¹⁷⁷ De surcroît, une différence de 30°C dans la température au-dessus d'un toit peut être retrouvée entre un toit végétalisé et un toit conventionnel.¹⁷⁸ Ainsi, la température ambiante sur le toit de l'édifice devrait être plus fraîche.

Chaleur émise par les transports : Un transfert des parts modales de la voiture en solo vers les transports alternatifs pourrait diminuer le

Tableau 8. Effets de la chaleur sur la santé et les groupes de personnes vulnérables à la chaleur

Problèmes de santé associés à la chaleur	Exacerbation des maladies chroniques associées à la chaleur	Groupes de personnes vulnérables à la chaleur
Inconfort	Diabète	Personnes atteintes de maladies chroniques
Faiblesse	Insuffisance respiratoire	Personnes présentant des problématiques de santé mentale
Trouble de la conscience	Maladies cardiovasculaires	Personnes ayant une dépendance à l'alcool ou aux drogues
Crampes	Maladies cérébrovasculaires	Personnes défavorisées socialement ou économiquement
Syncopes	Maladies neurologiques	Personnes qui n'ont pas d'accès à l'air conditionné
Coups de chaleur	Maladies rénales	Travailleurs extérieurs
		Sportifs extérieurs de haut niveau
		Enfants en bas âge et nourrissons
		Personnes âgées, dont la proportion devrait plus que doubler au Québec d'ici 2061 ¹⁸⁶

phénomène d'ICU. Puisque les effets bénéfiques sur la santé touchent principalement la qualité de l'air, ils seront discutés dans la prochaine section.

Ultimement, les ICU peuvent entraîner la mort en période de chaleurs extrêmes, soit des périodes d'au moins trois jours consécutifs où la température moyenne maximale atteint 33°C et la température moyenne minimale ne descend pas sous les 20°C, ou lorsque la température ne descend pas en bas de 25°C durant deux nuits consécutives.^{179, 180} Même chose pour les journées de chaleur accablante, période où la température atteint 30°C et l'indice Humidex atteint 40.¹⁸¹

Au Québec, la vague de chaleur de 2018 aurait causé 86 décès.¹⁸² ¹⁸³ Le **Tableau 8** indique les groupes de la population qui sont particulièrement vulnérables face aux ICU, notamment les personnes âgées le taux de mortalité chez les 65 ans et plus serait de 2 à 3 fois supérieur au groupe des 15-64 ans.^{179, 184, 185}

⁶ Source Atlas interactif de la vulnérabilité de la population québécoise aux aléas climatiques (2018)

QUALITÉ DE L'AIR ET BRUIT

(voir Annexe C pour plus d'explications sur les polluants)

Analyse du projet et des caractéristiques environnantes sur la qualité de l'air

L'analyse de la situation actuelle de la PJC a porté sur les quatre éléments suivants :

- présence d'industries polluantes et mouvement du vent;
- présence d'îlots de chaleur;
- niveau de motorisation à proximité et fluidité des déplacements;
- la présence et le type d'arbres sur place.

Présence d'industries polluantes et mouvement du vent

La BGR se trouve à proximité du secteur industriel de Limoilou et de l'usine de cigarettes Rothmans, Benson et Hedges. Cette situation fait en sorte que, dépendamment de la direction du vent, la qualité de l'air peut diminuer en raison d'un apport en contaminants portés par les vents. Comme l'indique la **Figure 18**, la BGR se trouve à environ 1,5 km du Port de Québec et de la zone industrielle de la Canardière où l'on retrouve l'usine de pâtes et papiers Stadacona WB et à moins de 400m de l'usine Rothmans. Dans la ville de Québec, les principales sources industrielles de contaminants atmosphériques sont dans les secteurs de l'incinération et des pâtes et papiers. Il est à noter que certains établissements du Port de Québec ne déclarent pas leurs émissions atmosphériques, ce qui peut affecter le portrait des émissions industrielles déclarées pour la ville de Québec.¹⁸⁷

Le tableau suivant présente les seuils à respecter pour certains polluants atmosphériques selon la législation québécoise et les normes préconisées par l'OMS.

De plus, tel que mentionné précédemment, les vents dominants à Québec proviennent du sud-ouest ou du nord-est. Il arrive parfois que le vent souffle vers l'ouest entraînant ainsi des polluants atmosphériques de la zone industrielle de Limoilou vers la PJC. Lorsqu'il souffle vers l'est, ce sont les polluants de l'usine Rothmans qui peuvent se rendre jusqu'à la place publique.

La principale menace que représentent les activités du Port de

Tableau 9. Valeurs de référence pour certains contaminants mesurées en continu dans l'air extérieur - Source : CIUSS-CN, 2019 (DSP)

Contaminant	Période	RAA ¹ Norme (µg/m ³)	OMS ² Ligne directrice (µg/m ³)
Particules fines de moins de 2,5µm (PM _{2,5})	24 h	30	25
	1 an	-	10
Particules fines de moins de 10µm (PM ₁₀)	24 h	-	50
	1 an	-	20
Particules en suspension totales (PST)	24 h	120	-
	1 an	414 (220 ppb)	200 (106 ppb)
Dioxyde d'azote (NO ₂)	24 h	207 (110 ppb)	-
	1 an	103 (55 ppb)	40 (21 ppb)
Ozone (O ₃)	1h	160 (82 ppb)	-
	8h	125 (64 ppb)	100 (50 ppb)
Dioxyde de soufre (SO ₂)	4 min	1 050 (400 ppb) ³	-
	10 min	-	500 (190 ppb)
	24 h	288 (110 ppb)	20 (8 ppb)
Monoxyde de carbone (CO)	1 an	52 (20 ppb)	-
	1h	34 000 (29 694 ppb)	-
	8h	12 700 (6350 ppb)	-

1) En vigueur depuis 2011. Ces valeurs ont été appliquées à l'ensemble de la période étudiée (Gouvernement du Québec 2018)

2) Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air: particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre, mise à jour mondiale 2005 (WHO, 2006)

3) Cette valeur limite peut être excédée jusqu'à 0,5% du temps sur une base annuelle, sans toutefois dépasser 1310 µg/m³

COV ¹	Période	Norme ou critère de qualité de l'atmosphère ² (µg/m ³)	Type de valeur de référence
Benzène	24 h	10	Norme
	24 h	170	Critère
Particules fines de moins de 10µm (PM ₁₀)	1 an	200	Norme
	1 an	20	Norme

1) Il existe plusieurs valeurs de référence pour les COV puisque ces molécules présentent des propriétés toxicologiques différentes. Plusieurs des normes sont fondées sur les seuils de détection olfactifs et exprimées comme des maximums sur 4 ou 10 minutes. Elles sont appliquées pour limiter le potentiel de nuisance de mauvaises odeurs des émissions de COV. Les normes visant à prévenir les effets chroniques sont exprimées sur des intervalles de temps plus long. Seules les valeurs sur 24 heures et 1 an pertinentes en fonction des mesures disponibles sont présentées ici.

2) Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère (MELCC, 2018)

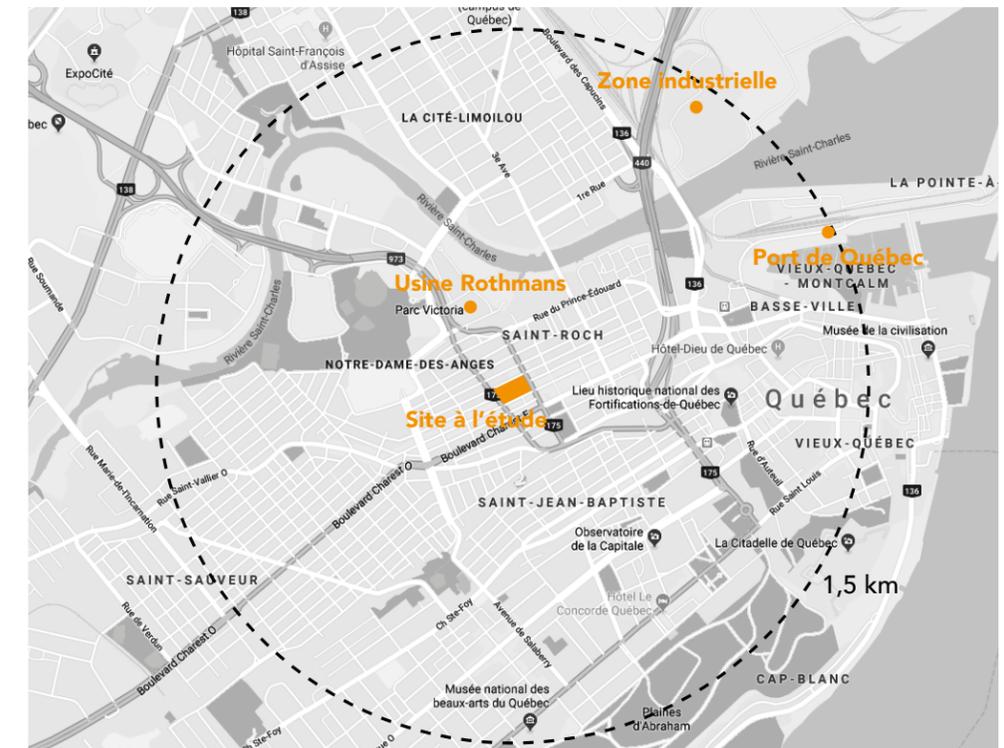


Figure 18. Distance de la BGR par rapport au Port de Québec, la zone industrielle de la Canardière et l'usine Rothmans, Benson et Hedges - Source : Carte interactive de la Ville de Québec

Québec est son rejet dans l'atmosphère de particules fines. Depuis 2014, l'administration du port de Québec publie la concentration des matières particulaires en suspension qu'elle émet (PM_{2,5}). Les données sont captées par une station située dans le secteur de Limoilou (3^e avenue pour 2019).¹⁸⁸

La Figure 19 indique que la concentration moyenne de PM_{2,5} a dépassé le seuil établi de 30 microgrammes par m³ à trois occasions en 2018, mais pas encore en 2019.

Selon les données de 2017 de l'inventaire national des rejets de polluants (voir Tableau 10), l'usine Stadacona WB a rejeté près de 397 tonnes de polluants atmosphériques nocifs dans l'air. Le NO₂ est lié à une exacerbation des symptômes respiratoires chez les asthmatiques et un ralentissement du développement de la fonction respiratoire chez les enfants.¹⁸⁷ Plusieurs COV ne sont pas toxiques et représenteront principalement une nuisance olfactive à l'extérieur. Toutefois, leur concentration est à surveiller puisqu'ils jouent un rôle dans la formation du smog.¹⁸⁷

Malgré ses niveaux d'émissions de matières particulaires nettement inférieurs, l'usine de fabrication de tabac Rothmans demeure un enjeu important en raison de sa proximité à la PJC. Les effets sur la santé des PM_{2,5-10} sont moins bien démontrés. Il y aurait un lien entre l'exposition à court terme aux PM_{2,5-10} et la mortalité et la morbidité cardiorespiratoire. Les effets les mieux démontrés sont l'augmentation des symptômes de l'asthme chez l'enfant.¹⁸⁷ Toutefois, les effets de l'exposition aux PM_{2,5} sont plus documentés. Ils affectent surtout le système respiratoire (irritation, inflammation des bronches, etc.) et cardiovasculaire (arythmies, augmentation de la viscosité sanguine, infarctus). Ces effets entraînent une augmentation de la mortalité et de la morbidité quotidienne.¹⁸⁷

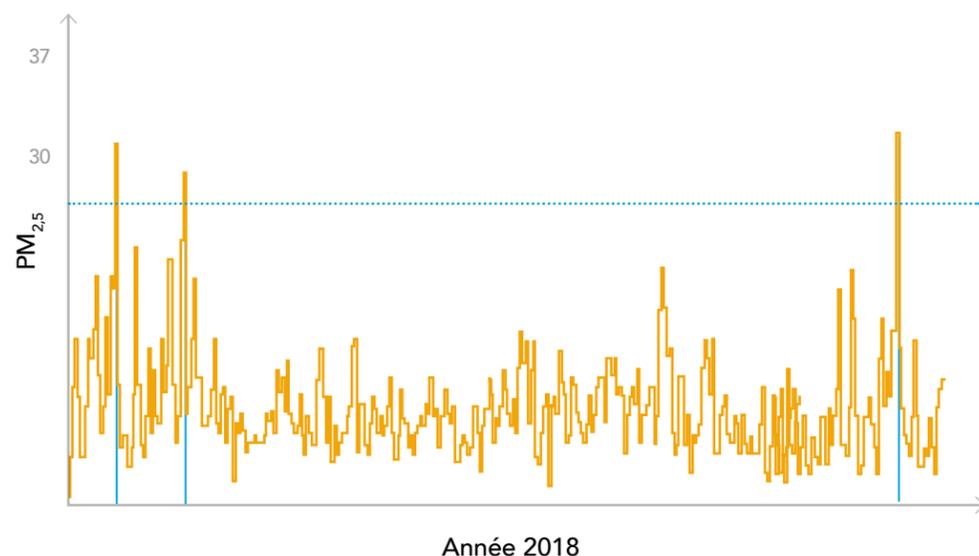


Figure 19. Mesure des particules fines émises par le Port de Québec en 2018 et 2019¹⁸⁸

Tableau 10. Émissions de polluants atmosphériques des usines Stadacona WB et Rothmans, Benson et Hedges en 2017 - Source : L'inventaire national des rejets de polluants¹⁸⁶

Substance	Rejet dans l'air (émissions) en tonnes
Usine Stadacona	
Monoxyde de carbone	51
Composés organiques volatils (COV)	127
PM	15
PM ₁₀	11
PM _{2,5}	7
Usine Rothmans	
PM ₁₀	1,3
PM _{2,5}	2,4
Oxyde d'azote (exprimés en NO ₂)	186

Les concentrations de polluants atmosphériques à proximité de la BGR présentent un enjeu important sur le plan de la santé puisqu'il n'existe pas de seuil minimum pour lequel les particules en suspension n'ont aucun effet indésirable pour la santé.^{3, 190, 191}

Présence d'îlots de chaleur

Saint-Roch est en soi un ICU en raison de son manque de végétation. La présence d'autres conditions météorologiques telles qu'un vent et une humidité faibles favorisent la pollution atmosphérique en raison d'une moins grande dispersion des particules dans l'air.¹¹

La température élevée et le rayonnement solaire combiné à la présence de certains polluants atmosphériques favorisent la formation d'O₃.¹⁹² Mélangé à des particules fines, l'O₃ vient créer du smog (nuage toxique jaunâtre).^{187, 192} Une exposition au smog peut entraîner des effets sur la santé des individus, notamment l'irritation des yeux ou des voies respiratoires. Il peut également aggraver certains problèmes cardiovasculaires.¹⁹²

Niveau de motorisation à proximité et fluidité des déplacements

Le niveau de motorisation du secteur est un élément important pour évaluer le niveau de pollution atmosphérique. L'impact de la présence de véhicule dans un rayon de 300 à 500 m sur la concentration de particules fines en suspension a déjà été soulevé. En effet, un moteur en marche brûle du carburant et rejette des polluants dans l'air comme^{193, 194} :

- des oxydes d'azote (NO_x) ;
- des particules fines (PM_{2,5}) ;
- du monoxyde de carbone (CO) ;
- et des composés organiques volatils (COV).

Aussi, chaque véhicule aurait une vitesse de conduite optimale qui se traduirait par un meilleur rendement énergétique. Les accélérations, les décélérations et le freinage conduisent à un fonctionnement non optimal du moteur et donc à une augmentation de la consommation de carburant et des émissions polluantes.¹⁹⁴ Finalement, en plus d'augmenter les émissions de GES, la congestion routière entraîne des émissions de CO, de COV et de NO_x supérieures de 22 %, 33 % et 14 % respectivement par rapport à des conditions de circulation fluide. En l'absence de donnée sur les débits journaliers moyens sur la rue Saint-Joseph, il est impossible de déterminer l'impact des véhicules motorisés. Toutefois, la proximité de la place publique par rapport à la rue Saint-Joseph (moins 30 m du centre en moyenne) fait en sorte que les occupants ont de fortes chances d'être exposés aux polluants atmosphériques produits par les voitures.¹⁹⁵

Présence et types d'arbres sur place

Les essences qui se trouvent actuellement sur le site ne sont pas connues. Une attention particulière aux types d'arbres choisis doit être portée puisque certains, comme les bouleaux, les ormes et les peupliers, peuvent avoir un fort potentiel allergène. Certaines essences sont plus appropriées en milieux urbains et il arrive que leurs caractéristiques permettent d'améliorer la qualité de l'air.

Analyse de l'effet des caractéristiques environnantes du projet sur le bruit

La plus manifeste source de bruit actuelle près du site à l'étude est engendrée par le flux routier sur la rue de Couronne. Selon le site web du réseau structurant de transport en commun de la Ville de Québec, le trajet de tramway planifié empruntera cet axe de circulation (voir Figure 7). Sans faire partie du projet de la PJC, le bruit qui sera provoqué par ce nouveau mode de transport pourrait être un enjeu futur. En lien avec le site à l'étude, deux sujets seront davantage traités dans cette analyse soit la durée de l'exposition et l'intensité du bruit qui pourraient être engendrées par la venue du tramway.

L'OMS définit le bruit environnemental comme le bruit provenant de toutes sources, à l'exception de celui émis en milieu de travail. Il constitue un problème courant représentant un risque pour la santé et la qualité de vie des citoyens. Le bruit routier représente d'ailleurs la source dominante de bruit dans l'environnement urbain à travers le monde¹⁹⁶⁻¹⁹⁹, incluant au Québec²⁰⁰.

L'évaluation des niveaux de bruits environnementaux sont souvent exprimés en décibels pondérés « A » ou dBA, une mesure qui permet d'évaluer leur force par rapport à une audition humaine estimée dans la moyenne. Cette simulation est basée sur une échelle logarithmique, ce qui signifie qu'une augmentation de 3 dBA représente une augmentation de deux fois l'énergie sonore déployée. Ceci signifie qu'une juxtaposition de deux sources de bruit évaluée à 30 dBA produira une somme de 33 dBA, et non de 60 dBA.²⁰⁰ Le tableau suivant résume quelques-unes de ces équivalences.

Tableau 11. Correspondance entre l'augmentation de l'énergie sonore et son équivalent de niveau sonore en décibels (dB) - Source : INSPQ, 2015

Augmentation du niveau sonore	Facture multiplicatif de l'énergie sonore
3 dB	2
5 dB	3
6 dB	4
7 dB	5
8 dB	6
9 dB	8
10 dB	10
20 dB	100

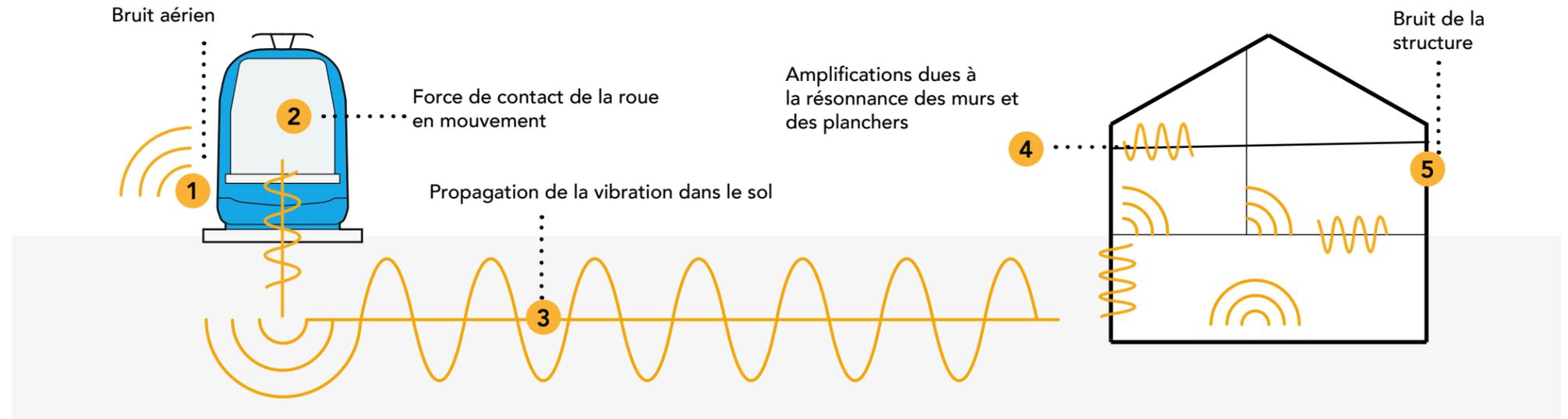


Figure 20. Schéma du bruit produit par un tramway - Source : Pandrol (<https://www.pandrol.com/>)

Le contact entre la roue d'un tramway et son rail est la principale source de bruit créée par ce type de transport. Ce contact produit des ondes sonores qui se propagent dans les airs, mais aussi sous forme de vibrations dans le sol qui peuvent se traduire en bruit secondaire lorsqu'entrant en contact avec un mur ou une structure avoisinante.

Durée d'exposition

Une fréquence de passage aux 3 à 5 minutes en période de pointe et aux 10 à 15 minutes est prévue, entre 5h et 1h. La fréquence du bruit du tramway produit sur un espace adjacent sera donc variable dépendamment de l'heure de la journée et du jour de la semaine. Cette distinction peut s'avérer importante dans la mesure où la durée d'exposition d'un individu à un bruit a des répercussions sur l'ampleur des impacts possibles sur la santé. Par exemple, une exposition de huit heures à 80 dBA est aussi dommageable pour la santé que celle d'une heure à 89 dBA.²⁰¹ Conséquemment, les nuisances sonores produites par le bruit routier sur la rue de la Couronne auront moins d'impacts sur les individus qui fréquenteront la PJC sporadiquement que sur ceux qui habitent ou travaillent à proximité des lieux.

Intensité du bruit

Plusieurs études traitent de l'impact sonore d'un tramway.²⁰² Frost et al. ont comparé l'effet sonore de différents modes de transport. À 50 km/h, le bruit occasionné par huit voitures, trois autobus et un tramway serait approximativement équivalent, alors que ces proportions seraient inversement proportionnelles à faibles vitesses, par exemple lors d'escaliers.²⁰³ Toutefois, chaque tramway aurait une

capacité approximative de 260 passagers, ce qui représente près de quatre fois celle des autobus réguliers, environ deux fois plus qu'un autobus articulé actuel du Réseau de Transport de la Capitale (RTC) et évidemment beaucoup plus qu'une voiture. Suivant ces conclusions, le remplacement des autobus par un service de tramway ne devrait pas représenter une augmentation du bruit généré près du site à l'étude. En terme comparatif, cela signifierait que pour le même nombre de personnes transportées, il ne devrait pas avoir d'augmentation de bruit sur la Couronne avec l'arrivée du tramway. Cependant, une augmentation de voitures et d'autobus pourrait augmenter le niveau sonore.

Analyse des effets potentiels du projet sur la santé

Présence d'industries polluantes et mouvement du vent

Actuellement, la qualité de l'air in situ n'est pas connue précisément. Le concept proposé par le consortium d'architectes prévoit l'ajout de plusieurs arbres. L'augmentation de la végétation sur la place publique est une option intéressante. Les arbres ont la capacité de filtrer l'air et ils diminuent les probabilités de formation du smog grâce à l'ombrage qu'ils génèrent.²⁰⁴

Présence d'îlots de chaleur

Tel que mentionné dans la section précédente, les matériaux utilisés pour les revêtements extérieurs de la nouvelle BGR pourraient aider à diminuer le phénomène d'ICU. Les matériaux de surface pour la place publique sont inconnus.

Niveau de motorisation à proximité et fluidité des déplacements

Les différentes interventions proposées au niveau de la mobilité n'impliquent pas d'éloigner les véhicules du site. Toutefois, elles ont le potentiel de diminuer le nombre de véhicules en circulation, et ce faisant, la concentration de polluants dans l'air.

Présence et types d'arbres sur place

En l'absence de plans officiels pour la place publique, il n'est pas possible de connaître la qualité du verdissement et ses impacts sur la qualité de l'air.

Même à de faibles concentrations, la pollution atmosphérique est associée à une augmentation du nombre de troubles cardiaques et respiratoires, à un accroissement du nombre d'hospitalisations et de visites à l'urgence ainsi qu'à des décès prématurés.²⁰⁵ Seulement au Canada, 14 000 à 15 000 décès évitables seraient causés annuellement par la mauvaise qualité de l'air.²⁰⁶ Il y aurait une association entre l'exposition prénatale aux polluants émis dans l'air par certaines industries (arsenic, composé de mercure et de plomb) et la prévalence de l'autisme.²⁰⁷

Bruit

Les impacts de la pollution sonore sur la santé des individus sont largement documentés.²⁰⁹⁻²¹¹ Les nuisances sonores ont des effets sur la santé physique (perturbations du sommeil, maladies cardiovasculaires, problèmes d'audition^{209, 212, 213} et des effets sur la santé psychosociale (gêne et dérangement, troubles du développement cognitif et de l'apprentissage, santé mentale, acceptabilité sociale limitée)^{200, 214, 215}.

L'OMS a défini des seuils maximaux en matière de bruit.²¹⁶

Elle préconise un niveau sonore de 35 dB(A) à l'intérieur de la résidence, un niveau supérieur entraînant une interférence avec la communication et une gêne modérée. Il est également recommandé 30 dB(A) avec un L_{Amax} de 45 dB(A) dans la chambre à coucher sous peine de perturber le sommeil. Le Règlement sur le bruit R.V.Q.⁹⁷⁸ de la Ville de Québec conseille un niveau de bruit dans la chambre à

Tableau 12. Liste non exhaustive des effets négatifs sur la santé des principaux polluants atmosphériques²⁰⁵

Polluants atmosphériques	Effets sur la santé
Particules fines (PM _{2,5})	<ul style="list-style-type: none"> irritations, inflammations des bronches; diminution permanente de la capacité pulmonaire; accroissement de la mortalité cardiovasculaire, respiratoire; cancers pulmonaires.
Oxydes nitreux (NO _x et NO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> inflammation importante des voies respiratoires et pulmonaires; augmentation des visites à l'urgence/hospitalisations pour problèmes respiratoires; diminution de la capacité pulmonaire; augmentation des symptômes respiratoires chez les asthmatiques; ralentissement du développement de la fonction pulmonaire chez les enfants exposés à d'importantes concentrations.
Monoxyde de carbone (CO)	<ul style="list-style-type: none"> baisse de la performance athlétique; maux de tête; étourdissements; nausées; aggravation des symptômes cardiaques.
Ozone troposphérique (O ₃)	<ul style="list-style-type: none"> irritation des yeux, du nez et de la gorge; toux; difficulté à respirer; l'augmentation de la sévérité et de la fréquence des crises d'asthme.
Dioxyde de soufre (SO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> bronchites chroniques; sensibilisation aux infections respiratoires; hausse du nombre d'admissions à l'hôpital et du nombre de visites à l'urgence pour des symptômes respiratoires, particulièrement pour les enfants, les personnes âgées (> 65 ans) et celles souffrant d'asthme.

Tableau 13. Comparaison de mesures d'insonorisation dans le métro de Rotterdam - Source : adapté de Bruxelles environnement, 1998

Situation		Référence	1	2	3	4	5
Tramway	Pas de jupe	x					
	Jupes courtes		x	x		x	
	Jupes longues				x		x
Roues	Pas de jupe	x	x				
	Jupe mi-longue			x	x	x	x
Voies	Pas d'écran	x	x	x	x		
	Écran absorbant					x	x
Réduction sonore [dbA]		0	-2,2	-2,3	-4,1	-10,2	-17,1

RECOMMANDATIONS

- 1 Diminuer la limite de vitesse des rues à proximité de la place publique à 30 km/h (comme pour les rues conviviales) et instaurer des mesures d'apaisement de la vitesse via des avancées de trottoirs sur la rue Saint-Joseph aux intersections qui permettraient également de diminuer la distance de traverse (non applicable sur la rue de la Couronne).**

Selon une revue de littérature, des mesures d'apaisement de la circulation (p. ex. des avancées de trottoir aux intersections) à la grandeur d'un milieu pourraient diminuer les collisions impliquant des véhicules et des piétons de 15 % et diminuer le taux de mortalité à la suite d'une collision de 25 %.²¹⁷ Toutefois, plusieurs études démontrent que les mesures d'atténuation du trafic, telles les avancées de trottoir, peuvent augmenter la quantité de polluants dans l'air et accroître ainsi les problèmes de santé liés à une mauvaise qualité de l'air.^{44, 218} Les mesures d'atténuation du trafic poussent les automobilistes à varier leurs vitesses ou à circuler à des vitesses très basses. À cause de ses actions, les véhicules consommeront plus d'essence et pollueront davantage.⁴⁴

Quelques preuves scientifiques semblent indiquer qu'une réduction des limites de vitesse peuvent diminuer le nombre et la sévérité des accidents si elles sont cohérentes avec leur milieu et qu'elles sont accompagnées de mesures d'apaisement de la circulation.²¹⁹ Il faut s'attendre à une réduction de 4-5 % des collisions mortelles et de 3 % des collisions causant des blessures lorsque la vitesse moyenne de la circulation est réduite de 1%.²²⁰ De plus, les variations de vitesse augmentent la probabilité qu'une collision se produise.⁴³ Une uniformisation des vitesses est donc souhaitable si l'on veut diminuer le risque lié à ces variations. Il est avisé de diminuer les vitesses à 30 km/h et moins afin de réduire la probabilité de collisions ainsi que les risques de blessures et de mortalité liés à celles-ci. À 30 km/h, 9 piétons sur 10 survivront à une collision.²¹⁸ En réaction à un piéton traversant la rue, un conducteur fera en moyenne 13,5 mètres avant d'être immobile à 30 km/h alors que la distance double lorsque la vitesse est de 50 km/h.^{218, 221} Les modifications des vitesses pratiquées additionnées aux mesures d'atténuation du trafic proposées favoriseront la sécurité des piétons et des cyclistes et inciteront la population à utiliser davantage les modes de transport actif.^{67, 222-224} En diminuant la limite de vitesse à 30 km/h, l'idée est également de sensibiliser les conducteurs à l'usage accru désiré pour les piétons et les cyclistes, comme pour les rues conviviales où la priorité est donnée aux piétons.

- 2 Implanter des supports pour vélos pour en favoriser l'utilisation et les localiser à différents endroits (p. ex. BGR, PJC, commerces avoisinants). Les supports pour vélo devraient se situer à moins de 30m des entrées des logements, être facilement identifiables par des personnes malvoyantes, permettre d'avoir deux points de contact avec le vélo, laisser suffisamment d'espace entre les vélos pour les cadenasser et être suffisamment éclairés la nuit.**

Tout comme pour la voiture, la présence de stationnements pour vélo favorise son utilisation. Les Pays-Bas et la Ville de Berlin ont instauré des seuils minimaux de supports pour vélos à installer à l'intérieur ou à proximité des bâtiments résidentiels et ont vu une augmentation de leur utilisation et de la part modale du vélo près des lieux où ils ont été installés.²²⁵ La présence de supports pour vélos et de douches au lieu de travail double la part modale de personnes se rendant au travail à vélo si une piste cyclable se trouve à proximité.²²⁶ D'ailleurs, certains citoyens ont affirmé durant les consultations qu'ils apprécieraient que des stationnements sur rue soient convertis en stationnements pour vélos (et pour poussettes) en saison estivale. La recommandation d'instaurer un règlement de zonage est inspirée d'une étude suggérant que les habitants résidant dans les territoires où le zonage prescrivait un seuil minimal de supports pour vélo allouaient davantage de temps à la pratique d'un transport actif.²²⁷ Les normes quant à la distance et à la quantité de stationnements pour vélos sont tirées du crédit 4 ELS du document LEED-AQ.²²⁸ Quant aux normes qualitatives, elles proviennent de recommandations de plusieurs guides, entre autres le guide Bicycle Parking : standards, Guidelines, Recommendations (2008) de la San Francisco Municipal Transportation Agency et le guide Essentials of Bike Parking: Selecting and Installing Bike Parking that Works (2015) de l'Association of Pedestrian and Bicycle Professionals de l'Oregon de même que les propositions de Vélo Québec.

Il est à noter que le manque de supports à vélo sur autobus et aux points intermodaux pendant les heures de pointe est un obstacle important à l'intermodalité entre le vélo et le transport collectif.²²⁹ Des stationnements pour vélos aux dessertes de transport en commun ont été identifiés comme l'une des stratégies adoptées par des pays tels que les Pays-Bas, l'Allemagne et le Danemark qui leur a permis d'augmenter la part modale du vélo.²³⁰ Aux Pays-Bas, l'augmentation de stationnements pour vélo de qualité a été associée à une hausse de leur utilisation ainsi que de la satisfaction des cyclistes et des usagers de transport en commun.²²⁵

Le type de support à vélo devrait permettre aux cyclistes de

pouvoir attacher leur vélo à deux points d'ancrage, par exemple de pouvoir attacher à la fois la roue avant et le cadre.²³¹

- 3 Assurer un axe cyclable est-ouest faisant le lien entre la rue du Pont et la PJC.**

Il est ressorti des consultations effectuées dans le cadre de cette EIS qu'il manquait un axe cyclable est-ouest sécuritaire. Un axe de déplacement nord-sud est déjà présent sur la rue du Pont. L'ajout d'un second axe plus à l'ouest est intéressant pour visée une utilisation accrue des infrastructures cyclables.⁶⁵ L'ajout d'un axe de circulation est-ouest clair et marqué au sol sur la rue Saint-Joseph pourra faciliter les déplacements dans le secteur.

- 4 Favoriser les déplacements pour tous, incluant les personnes présentant des incapacités, et le confort des infrastructures piétonnières en assurant des surfaces de circulation libres d'obstacles et des indices à l'orientation.**

Pour les informations relatives aux lignes directrices de conception d'aménagements piétonniers accessibles, consulter le rapport suivant : <http://villeinclusive.com/rapport-final-projet-mobilite-acces/>

En facilitant les déplacements des personnes présentant des incapacités, on vient faciliter leur intégration sociale (capital social) et leur accès aux services essentiels tout en venant encourager le développement commercial en augmentant la clientèle potentielle. Une hausse de l'achalandage des rues augmente le sentiment de sécurité, notamment pour les personnes âgées.^{232, 233} De meilleurs accommodements pour piétons les incitent à marcher davantage, ce qui pourrait également inciter les personnes âgées ou présentant des incapacités à circuler à l'extérieur. De plus, une personne ayant une incapacité temporaire ou permanente devrait être capable de se déplacer sur le territoire afin de retirer les bienfaits d'une mobilité active et du grand air.

Bien qu'il soit établi que l'activité physique maintienne ou améliore l'état de santé général, les personnes présentant des incapacités s'y adonnent moins que la population en général.⁶⁰ Elles font aussi moins d'exercice, sont plus souvent obèses et ont un état de santé moins bon.^{54, 60} Une étude réalisée entre 2009 et 2012 a identifié que la prévalence d'inactivité était plus importante chez les adultes présentant des incapacités (47,1 % comparativement à 26,1 % chez les adultes sans incapacité), et que ces individus avaient 50 % plus de risque de rapporter une ou plusieurs maladies chroniques que les adultes actifs.²³⁴ L'inaccessibilité des aménagements piétonniers s'avère donc un obstacle important à l'établissement de saines habitudes

de vie et à l'accomplissement des déplacements vers des lieux utilitaires ou significatifs. Ceci peut limiter la participation sociale et affecter la santé des citoyens présentant des incapacités, de la population vieillissante, mais aussi de la population générale.⁵² L'accès aux personnes en fauteuil roulant était d'ailleurs une préoccupation des personnes consultées dans le cadre de ce projet. Le débarcadère CSQ a été identifié comme étant problématique pour l'accès en transport adapté en raison de la bordure de trottoir trop haute. Les nouveaux aménagements devraient permettre de se rendre à la BGR ou à la PJC via le transport adapté de façon sécuritaire. Il est recommandé d'en discuter directement avec le STAC afin d'identifier la solution d'aménagement la plus adéquate.

Les terrasses implantées dans les espaces de stationnement en période estivale devront être bien délimitées par des repères visuels et tactiles pour faciliter le repérage des limites et ne pas empiéter sur l'espace de circulation déjà plus restreint du côté sud.⁵² Le fait de convertir la vocation de la rue en rue piétonne en période estivale est appuyé par les personnes consultées dans le cadre de cette EIS. Ceci permet d'éloigner de la place publique et de la rue commerciale la source des polluants atmosphériques. Il est aussi préférable de réserver la rue aux transports actifs lors d'évènements sur la PJC puisque les véhicules électriques demeurent une source de pollution atmosphérique en raison de l'usure des freins et des pneus, ainsi que la dégradation de l'asphalte.²³⁵ De plus, tout comme pour les terrasses, il est primordial de conserver des indices tactiles et visuels pour départager les espaces sécuritaires pour la circulation des personnes présentant des incapacités visuelles. Il est important également d'assurer des déplacements rectilignes prévisibles à travers la place publique, le tout en apportant des indices visuels et tactiles facilitant l'orientation.

La connectivité aux trottoirs transversaux sera primordiale pour permettre la continuité des déplacements.⁵² D'ailleurs, pour permettre le déploiement de la rampe d'accès pour un autobus du RTC, une largeur de trottoir de $\geq 2\text{m}$ est nécessaire et ceci devra être pris en compte pour les rues avoisinantes desservies par le réseau structurant. Pour permettre des déplacements sécuritaires, les aires de circulation devront être refaites pour assurer une surface de roulement absente d'obstacle, de trou ou de discontinuité.⁵² Il est également à noter que les personnes sondées dans le cadre de la consultation des citoyens ont mentionné que les trottoirs sont encombrés, et ce, particulièrement le jour de la récolte des ordures ménagères. Ils mentionnent d'ailleurs que les trottoirs sont pour la plupart étroits et inégaux. Remédier à ces problématiques permettrait de mieux répondre aux besoins des piétons du secteur.

5 Limiter le bruit généré par le tramway avec des mesures structurelles.

En assurant la maintenance appropriée de la voie, du lit de voie et de l'interface rail-roue. Plus précisément, en meulant régulièrement les rails de façon à diminuer la rugosité causée par l'usure de celles-ci. En augmentant l'amortissement des roues, ou en réduisant leur nombre et/ou leurs dimensions (jusqu'à 2 dBA de réduction). En installant des « jupes absorbantes » sur le véhicule (jusqu'à 2 dBA de réduction). En augmentant l'absorption du bruit par l'utilisation d'un ballast. Une pose directement sur le béton est à proscrire.

6 Assurer un accès sans marche ou obstacle aux entrées de la BGR.

Plusieurs citoyens consultés lors de cette EIS ont souligné qu'il faudrait éviter les escaliers à l'accès principal de la BGR. Au besoin, un plan incliné peut-être implanté pour permettre un accès équitable également aux personnes présentant des incapacités. Les participants à la consultation ont aussi suggéré que les entrées devraient être plus larges et bien dégagées pour permettre une bonne circulation. D'ailleurs, certains représentants d'organismes communautaires du secteur ont affirmé que ces aspects permettraient de limiter les attroupements autour des entrées limitant l'accès à la BGR.

7 Optimiser la sécurité des déplacements ainsi que le sentiment de sécurité pour les piétons et les utilisateurs de la place publique en assurant une luminosité bien équilibrée et un niveau de surveillance informelle dans la PJC.

Le sentiment de sécurité diminue grandement la nuit lorsque le design d'une place publique offre peu de visibilité, des espaces propices à la dissimulation et un faible nombre de personnes à proximité.^{224, 236} C'est pour cette raison que la luminosité est un élément d'importance pour promouvoir la fréquentation du lieu même après la tombée de la nuit. L'uniformité et la force de la luminance de même que le spectre lumineux peut affecter le sentiment de sécurité en offrant une meilleure perspective, en révélant les espaces cachés et en exposant les opportunités de fuite.^{237, 238} La luminosité est particulièrement importante dans les espaces ouverts offrant des possibilités de fuite comme la PJC.²³⁹ L'effet de la luminosité sur le sentiment de sécurité est généralement plus élevé chez les femmes qui se perçoivent comme étant moins aptes à se défendre et plus susceptibles de subir une agression.²³⁸ D'ailleurs, une luminosité de 10 lux concentrée sur les allées piétonnes a été associée à une forte augmentation du nombre de piétons (44 à 101 %) et du sentiment de sécurité en réduisant la peur d'être victime d'une agression.²⁴⁰ Le Service de police de Québec estime également que l'espace entre la BGR et la tour Fresk gagnerait à être mieux éclairé pour éviter les attroupements et les activités illicites. C'est un avis

qui a également été partagé lors des consultations citoyennes de 2019. À ce titre, une méta-analyse indique que la luminosité diminue la criminalité dans les lieux publics et que cette réduction est observable autant le jour que la nuit.²⁴¹ Par contre, cet effet pourrait s'expliquer du fait que mieux illuminer un endroit peut simplement relocaliser les activités illicites à un autre endroit moins bien illuminé.²⁴² Dans tous les cas, cet espace entre la tour Fresk et la BGR devrait être illuminé afin de découvrir l'espace et d'en faire une issue sécuritaire.

Une amélioration de la luminosité dans un espace public signale un effort de vitalisation du milieu qui motiverait une image plus positive de celui-ci. L'optimisme ainsi suscité accroîtrait le sentiment d'appartenance au milieu et le contrôle social informel. L'impact de la luminosité sur la cohésion sociale irait ainsi au-delà de son effet dissuasif sur les comportements criminels et de la surveillance qu'elle procure. D'ailleurs, un éclairage approprié des espaces publics est associé à une plus grande confiance civique et à un niveau plus important de participation sociale, particulièrement chez les personnes à faible revenu.¹²⁷ Il est également important de ne pas avoir une luminosité trop brillante ou tendant trop vers le bleu puisque ce type de lumière peut aveugler, exposant ainsi les personnes aux dangers sur le trottoir ou sur la route. La lumière bleue peut également perturber le cycle circadien, cette perturbation étant associée avec les problèmes de sommeil et le cancer du sein.^{243, 244} Étant donné la quantité importante de personnes travaillant et se promenant la nuit sur la Rue Saint-Joseph, cet effet pourrait être non négligeable. Quant à la BGR, ses fenêtres ne devraient pas être surchargées, par des affiches par exemple, afin de susciter un sentiment de sécurité en conservant un certain niveau de surveillance informelle sur la PJC et la rue Saint-Joseph.

Trop de lumière peut également décourager les personnes de fréquenter le lieu à cause du contraste avec les alentours, de l'effet d'éblouissement et de la perte de « mystère ». ²⁴⁵ Dans tous les cas, les lumières blanches ou jaunies sont associées à une augmentation de l'accessibilité visuelle, du confort perçu et, incidemment, du sentiment de sécurité comparativement aux lumières bleues.²⁴⁶ Sur le plan du sentiment de sécurité, il est ainsi préférable de ne pas utiliser de lumière bleue. Le placement de la lumière va également influencer l'attitude des utilisateurs potentiels. Par exemple, l'illumination des éléments naturels plutôt que des éléments anthropiques dans un espace public a été associée à un rétablissement plus rapide de la fatigue mentale et à une diminution de la peur.²⁴⁷ Également, les personnes se sentent plus en sécurité lorsque la luminosité est dans son environnement immédiat, l'éclairage plus loin à l'horizon n'ayant pas ou peu d'effet sur le sentiment de sécurité.^{238, 248} Ce sentiment de sécurité encourage les personnes à marcher après les heures de clarté. De plus, une étude a démontré qu'il était plus probable pour les filles adolescentes d'être physiquement actives si

elles se situaient dans un quartier au sein duquel les rues sont suffisamment éclairées.²⁴⁹

En somme, les résultats de plusieurs études semblent indiquer que l'optimisation du sentiment de sécurité par la luminosité passe par la mise en place de lumières de 10 à 15 lux avec une température de couleur autour de 3000 K, un indice de rendu de couleur entre 60 et 70.^{237, 248, 250, 251} Par contre, l'Association pour la Sauvegarde du Ciel et de l'Environnement Nocturnes estime que la couleur de la lumière utilisée devrait être de 2000-2300K afin de convenir au plus grand nombre d'utilisateurs possible présentant différents types d'incapacités visuelles. Les lumières aux halogénures métalliques affichent généralement des résultats plus positifs que les lumières DEL ou à vapeur de sodium.²³⁷

L'uniformité et la distribution de l'éclairage sont également à considérer afin d'éviter les « trous noirs » de même que les variations de luminosité sur le territoire et l'effet d'éblouissement qu'elles provoquent. Elles permettent en particulier de diminuer le risque de collision. Par exemple, il serait 10 % plus probable pour un cycliste de subir une collision fatale sur une rue sans luminaires après la tombée de la nuit que dans la même situation avec des luminaires, ce taux étant plus important pour les blessures.²⁵² Vélo Québec propose un coefficient d'uniformité d'éclairage de 0,17, soit le rapport de l'éclairage minimal à l'éclairage moyen d'uniformité de la surface considérée, pour minimiser ces désagréments alors que l'on conseille 0,2 en Europe.^{253, 254} Le meilleur type d'éclairage pour les déplacements se concentre sur le corridor piétonnier ou cyclable et brille vers le bas. L'utilisation de réflecteurs dirigeant la lumière vers le bas devrait être préconisée afin de minimiser l'éblouissement direct, les réflexions et les ombres. Toute émission vers l'horizon est éblouissante et crée de la pollution lumineuse. Un alignement uniforme de l'éclairage devrait être conservé pour donner un indice d'orientation.^{51, 255-257} L'éclairage devrait permettre à un piéton de voir à 25m et à un cycliste de voir à 30 ou 40m.^{253, 254} Les sources de lumière devraient ainsi offrir ces différentes caractéristiques sur les voies piétonnes longeant la rue Saint-Joseph et une éventuelle piste cyclable sur ce même axe. Les coins hors de vue sont aussi des préoccupations soulevées par les policiers. Ils désirent que le réaménagement de la PJC et de la BGR soit dépourvu d'angles morts pour leur permettre d'avoir une meilleure visibilité des activités et des interactions sociales qui ont lieu sur la place. Un éclairage adéquat sur les rues et dans les places publiques permettrait ainsi de faciliter leur intervention dans le quartier Saint-Roch.

- **Implanter sur les voies de circulation de la rue Saint-Joseph et la PJC, incluant l'espace entre la tour Fresk et la BGR, une luminosité exposant les caractéristiques suivantes :**
 - Intensité de 10 lux
 - Couleur se situant entre 2300 K (orange pâle) et 3000 K

- (blanc orangé)
- **Indice de rendu de couleur variant de 60 à 70**
- **Coefficient d'uniformité d'éclairage d'environ 0,2**
- **Dégager les fenêtres de la BGR d'obstacle trop important pour la vue sur la PJC ainsi que la rue Saint-Joseph**
- **Installer des rabats aux luminaires afin de mieux distribuer la lumière au sol et de limiter la pollution lumineuse à l'horizon.**

8 S'assurer de la propreté et de l'apparence de sécurité de l'espace public.

La propreté d'un espace public de même que l'absence de graffitis, de vandalisme et d'activités illicites jouent fortement sur son attractivité et, conséquemment, sur son niveau de fréquentation et le niveau de participation sociale qu'elle peut occasionner.^{113, 126} Un manque de salubrité et « d'ordre » de l'espace public augmente la perception du risque associé au milieu et diminue la confiance envers la communauté et le secteur public (voir Figure 21).¹²⁷ Entre autres, la présence de seringues ou de déchets diminue le sentiment de sécurité alors que le niveau d'entretien d'un lieu affecte positivement le nombre d'interactions sociales dans ce lieu de même que le sentiment d'appartenance à la communauté et au milieu y étant associé.^{110, 127} Afin d'inciter les gens à ne pas laisser des débris au sol, une étude de cas a démontré que l'intégration de lumières aux poubelles ou aux cendriers pourrait susciter un changement de comportement.²⁵⁸

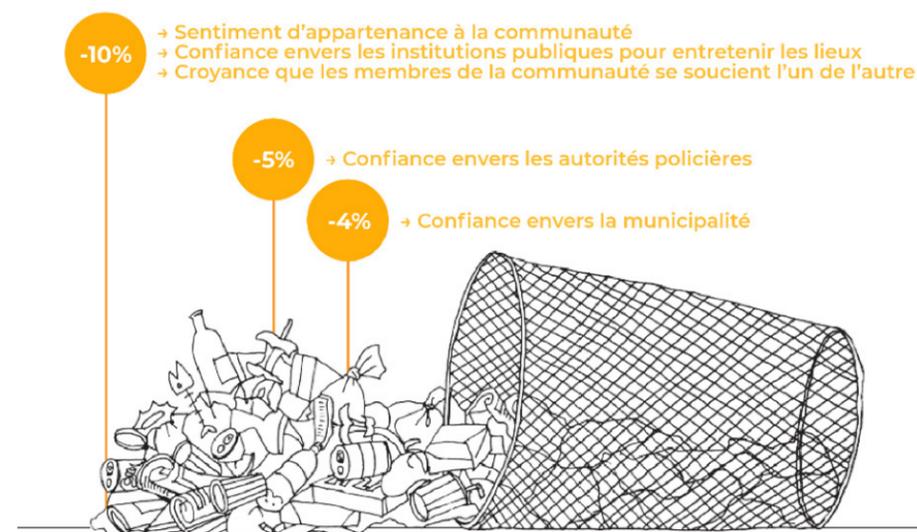


Figure 21. Différence dans le niveau de confiance civique lorsqu'un répondant est exposé à un espace public non entretenu comparativement à un espace public bien entretenu¹²⁷

Les citoyens consultés ont également proposé l'installation de poubelles et de bac de recyclage dans l'espace de la place publique et près des couloirs piétonniers. Un entretien régulier des lieux (vider les poubelles et entretien de la végétation) et une surveillance formelle (travailleur de proximité) sont également des propositions faites par les citoyens et les organismes du quartier. Une initiative comme TAPAGE a d'ailleurs été proposée pour l'entretien des lieux. Bien que les toilettes publiques soient associées plus particulièrement à la BGR, les représentants des organismes communautaires ont indiqué qu'une boîte de dépôts de seringues devrait être visible et sécuritaire. Une formation du personnel de la BGR est d'ailleurs prévue dans les prochains mois pour la récolte sécuritaire des seringues usagées qui n'auraient pas été disposées dans la boîte de dépôt.

9 Aménager du mobilier urbain de façon à favoriser l'accessibilité du lieu pour tous les groupes de personnes.

Les caractéristiques des rues à proximité peuvent influencer la fréquentation des espaces publics et les interactions qui y surviennent. Une étude a d'ailleurs analysé les éléments d'une rue favorisant différents types d'activités sur trois rues commerciales dans la région métropolitaine de Boston.²⁵⁹ Elle estimait que la disponibilité des places assises, la largeur des trottoirs, la présence d'entreprises offrant des places pour se rencontrer (cafés, bars, restaurants, librairies, etc.) et l'originalité des devantures commerciales influencent considérablement les activités sociales (parler, manger en groupe, écouter une présentation, etc.) et stationnaires (être assis ou seul debout) dans les rues. Les rues permettant d'effectuer des activités stationnaires, principalement s'asseoir, facilitaient davantage les interactions sociales. La consultation citoyenne effectuée dans le cadre de ce projet a permis de recueillir beaucoup d'informations sur l'aménagement et les commodités souhaitées pour la place publique. En ce qui concerne la répartition des espaces, plusieurs répondants ont mentionné qu'ils aimeraient avoir trois types d'espace au sein de la place : un espace pour et les activités d'animation, un espace repas et un espace pour les enfants. À leur avis, ces espaces ne devront pas être parfaitement délimités afin de garder une impression d'ouverture. Du point de vue de l'ambiance au sein de la place, les citoyens ont mentionné vouloir avoir une place accueillante, au goût du jour et avec une architecture neutre pour permettre de s'approprier l'espace. L'importance d'assurer la bonne compréhension de la délimitation des espaces avec la Tour Fresk pour éviter de ne pas se sentir à sa place a également été soulevée. De plus, pour assurer une bonne reconnaissance de la place, certains ont proposé d'avoir une arche à l'entrée indiquant un slogan accrocheur (p. ex. une place pour tous).

Espace repos et activités d'animation

Les bancs permettent de diviser les déplacements en plusieurs segments, ce qui accroît la probabilité que les personnes âgées ou à mobilité réduite se déplacent et sur de plus longue distance, en plus qu'ils permettent aux usagers d'apprécier les caractéristiques architecturales ou naturelles environnantes.²⁶⁰ Ils jouent ainsi un rôle similaire à des vérandas, mais publiques, particulièrement dans un milieu très dense comme le quartier Saint-Roch. Même sans interaction sociale directe, l'exposition à des personnes peut donner un sentiment de participation sociale, particulièrement chez les personnes sédentaires, isolées ou vivant seules.²⁶⁰ Aussi, selon la littérature scientifique, les places assises sont identifiées comme une caractéristique importante pour permettre la rétention des personnes dans les espaces publics et pour encourager le comportement social²⁵⁹. Malgré tout, le mobilier ne devrait pas être installé trop près des entrées de la BGR ou de sa façade pour éviter de créer un sentiment de distancement par rapport au milieu à cause de la hauteur de la bibliothèque et de l'ombre qu'elle projette. C'est d'ailleurs un élément qui est revenu lors des consultations avec le Comité de mixité sociale et le Centre familial des personnes handicapées (CFPH). Les policiers ont également mentionné qu'il faudrait éviter de mettre des bancs près des entrées de la BGR à cause de problématiques liées aux attroupements. Les citoyens consultés lors de cette EIS ont d'ailleurs proposé des éléments à considérer pour la disposition des bancs dans l'espace de la place. En effet, certains désirent avoir des bancs situés plus en bordure de la PJC sans toutefois être trop près des rues. Ils ont également mentionné que les bancs devraient donner la possibilité de regarder vers le centre de la place. Les policiers ont, quant à eux, suggéré que les bancs soient disposés au pourtour de la place pour permettre d'avoir une meilleure visibilité. D'après leur expertise, il ne devrait pas avoir de banc isolé visuellement et les bancs ne devraient pas être trop rapprochés puisqu'ils ont observé dans ces deux situations des attroupements monopolisant l'accès à la BGR.

La présence de mobilier urbain offre aux piétons à mobilité réduite un espace de repos, leur permettant de se déplacer à leur rythme, et de socialiser sur l'artère^{55, 261}. Cependant, une surface libre près des bancs devrait permettre à une personne en fauteuil roulant ou un parent avec une poussette de s'asseoir épaule à épaule. Pour ce faire, les dimensions de cet espace devraient être $\geq 1200 \times 1200$ mm. Une barre transversale en dessous des bancs devrait permettre d'éviter qu'une personne utilisatrice de canne blanche entre sa canne entre les deux pieds et ne se cogne. Idéalement, les bancs devraient être placés à intervalles réguliers pour permettre une certaine prévisibilité. Ils devraient être de couleur contrastante et harmonieuse avec les surfaces avoisinantes pour favoriser la détectabilité^{51, 262}. Tout en étant contrastants, les différents mobiliers devraient aussi avoir des caractéristiques similaires (forme, taille, couleur, etc.) entre

eux. Des types de sièges avec et sans appui-bras ainsi qu'avec et sans dossier devraient être offerts afin d'accommoder les morphologies variées. Des sièges avec des appuis-bras sont d'ailleurs une recommandation émise par le CFPH. Les hauteurs de sièges doivent être variées (≥ 2 hauteurs et se retrouvant entre 406,4-508mm)^{261, 263}. Bien que le mobilier soit très important pour les citoyens consultés dans le cadre de cette EIS, ils ont mentionné qu'il était nécessaire d'éviter de surcharger la place.

Les participants à la consultation réalisée dans le cadre de cette EIS ont amené différentes propositions concernant le mobilier urbain :

1. Bancs en forme de U, pas de bancs positionnés en rangée, pour favoriser les interactions ;
2. Balançoire face à face pour favoriser les interactions sociales ;
3. Mobiliers sur rail permettant d'en moduler l'emplacement ;
4. Fauteuil avec des bras plutôt que des bancs (accessible pour les gens à mobilité réduite).

Ainsi que pour différents points d'attrait :

1. Scène ou un endroit spécifique pour mettre une scène amovible afin d'animer les activités sur la place était également un souhait des citoyens ;
2. Mur pour des projections (films, arts, etc.) ;
3. espace de rangement facilement accessible pour les activités d'animation ;
4. Accès à de l'électricité (grand public) ;
5. Piano pour permettre de favoriser les interactions sociales ;
6. Place pour les chiens (abreuvoir, distributeurs de sacs, poubelle, attaches à l'ombre) ;
7. Kiosque d'accueil ;
8. Toilettes (barrer la nuit) avec table à langer

Espace repas

Parmi les propositions les plus récurrentes, il y a l'installation d'une fontaine à boire. Les fontaines à boire permettent de bien s'hydrater en temps chaud. Elles peuvent ainsi accroître le confort thermique des usagers et diminuer les effets néfastes de la chaleur sur la santé lors de chaleurs estivales importantes. Elles constituent une alternative gratuite à l'achat de breuvages dans les commerces et donc plus accessible aux personnes avec moins de moyens. Ce faisant, elles peuvent également diminuer la quantité de déchets retrouvés au sol. Des sondages réalisés dans des espaces publics aux États-Unis estimaient que les fontaines à boire accroissent la probabilité que les individus utilisent l'espace et s'y attardent, ce qui favorise en retour la participation sociale.¹²⁷ Une autre des propositions soulevées lors des consultations est l'ajout de tables de pique-nique. Un

espace pour manger est essentiel pour soutenir la vie sociale dans une place publique. En effet, les gens associent souvent les activités de relaxation et de socialisation à l'heure du repas. De plus, certaines études affirment qu'un espace réservé pour cette activité permettrait aux gens du quartier, notamment les travailleurs, de rester plus longtemps sur la place, autant sur l'heure du midi qu'en soirée.²⁵⁹

Espace enfants

Les répondants ont indiqué qu'une aire de jeux pour enfants serait un aspect favorable à l'appropriation de la place pour les familles du quartier. Toutefois, ils ont spécifié que cette aire de jeux ne devrait pas être isolée et qu'elle ne devrait pas avoir les mêmes composantes que celles de la BGR. Les représentants des organismes communautaires présents lors de la Concertation Enfance-Famille ont proposé d'implanter des modules de jeux pour la motricité libre plutôt que des modules de jeux conventionnels et d'opter pour des jeux au sol (craies, échecs, pétanque, etc.). Plusieurs représentants de groupes communautaires ont témoigné ne pas apprécier l'idée de mettre une aire de jeux au nord de la Tour Fresk. Selon eux, l'aire de jeux devrait être à proximité de la partie centrale de la place publique. Ce point sera toutefois discuté plus en détail dans une recommandation subséquente.

L'infrastructure actuelle formant un tunnel lumineux semble être appréciée par les représentants des organismes communautaires des familles. En effet, ils ont mentionné que le tunnel est un aspect ludique qui permet à la fois d'éclairer la place durant la période hivernale et d'être un espace jeux pour les enfants.

Finalement, le témoignage des policiers et des représentants des organismes communautaires a permis de soulever un point pertinent concernant l'association entre le mobilier et la sécurité des lieux. En effet, le mobilier actuel permet aux utilisateurs de la place publique de cacher de petits objets et permet ainsi de favoriser les trafics de drogues. Le mobilier urbain de la nouvelle PJC devrait ainsi ne pas permettre de cacher de petits objets.

10 Favoriser l'offre de services communautaires à la BGR et en faire un lieu de liaison avec les organismes publics et communautaires répondant aux besoins des populations défavorisées.

Contrairement aux agences publiques ou à certains organismes communautaires, une bibliothèque émet généralement une image positive. La stigmatisation perçue est moindre si un service est offert par une bibliothèque plutôt qu'un autre organisme du secteur public dont la mission affichée est de soulager la pauvreté.²⁶⁴ Une bibliothèque publique, en étant une institution

où tous sont les bienvenus peu importe son statut social, peut favoriser la confiance envers les autres et les institutions publiques.¹³⁰ À travers les pays de l'OCDE, on observe même une relation positive entre les dépenses pour les bibliothèques et le niveau général de confiance envers les autres ou les institutions publiques.²⁶⁵ Pour atteindre cet effet, il est ainsi important de rendre accessible le lieu par un maximum d'usagers en répondant aux préférences et aux besoins des populations défavorisées. Le simple ajout d'un message de bienvenue et d'offre de soutien à l'entrée d'un lieu renforce la perception positive de ce lieu et peut pousser une personne en besoin à aller chercher de l'aide.¹²⁷

Les consultations citoyennes ont permis de soulever certains aspects importants concernant les offres de services communautaires qui pourraient être présents sur la PJC. Les activités éducatives sont celles qui sont le plus souvent mentionnées par les représentants des organismes communautaires ainsi que certains groupes de citoyens rencontrés dans le cadre de ce projet. Les organismes communautaires du quartier désirent d'ailleurs animer quelques-unes des activités éducatives proposées : activité de sensibilisation sur la cohésion sociale et les populations marginalisées, activités éducatives pour les enfants, activité sur le verdissement, le verdissement alimentaire et les activités culinaires. De plus, à leur avis, la programmation des différentes activités offertes sur la place publique ainsi qu'une carte du quartier indiquant les différents organismes communautaires et les ressources disponibles devrait être affichée directement sur la place publique. Ainsi, une infrastructure réservée pour l'affichage serait bénéfique pour faire valoir les activités offertes et pour éviter que les affiches se retrouvent sur le mobilier urbain.

De plus, un sondage estimait que les individus ont une forte préférence pour les rencontres à l'extérieur lorsque la température est clémente, même lorsque le lieu est près de sources de circulation.¹²⁷ Afin de créer un sentiment d'appartenance au quartier Saint-Roch, plusieurs citoyens rencontrés dans le cadre de ce projet ont mentionné qu'ils aimeraient que la place soit animée par diverses activités lors de la saison estivale. Outre les activités éducatives, les répondants aimeraient des activités physiques de groupes (p.ex. yoga, zumba, danse), des événements musicaux ou des activités de musique organisées par les organismes communautaires (p.ex. la chorale du SABV), des activités sur l'heure du dîner pour favoriser la mixité sociale ainsi que des activités culturelles (p.ex. exposition d'arts, conférence sur l'histoire du quartier Saint-Roch). Ils ont toutefois spécifié que la place ne devrait pas toujours être animée pour permettre de profiter de l'espace aménagé. D'autres idées ont également été soulevées : 1) repas gratuits ou à moindre coût lors d'activités animées par les organismes du milieu, 2) s'assurer d'avoir des ressources humaines (travailleur de proximité, travailleur de rue, entretien des lieux, etc.) sur

place, 3) foodtrucks, service alimentaire extérieur (café, bouffe) directement sur la place publique, 4) marché public alimentaire (une fois par semaine).

11 Éloigner les aires de jeux pour enfants des rues

Les enfants sont plus sensibles à la pollution atmosphérique puisque leur appareil respiratoire est encore en développement et qu'ils ont un style de vie actif.²³⁵ Leur vulnérabilité fait en sorte qu'il est préférable de les éloigner des sources de pollution atmosphérique. Il est donc préférable que ces aires de jeux se trouvent au centre de la PJC.

12 Utiliser du pavé perméable et de la peinture réfléchissante au sol dans les aires de jeux

Cette mesure vise à minimiser les chances de formation de O₃ par une réduction de la température des revêtements de surface. Recouvrir d'une peinture pâle une surface foncée pourrait réduire sa température de 16°C.²⁶⁶ Le recours à différents types de surface perméable pourrait aussi aider à délimiter des zones grâce aux différentes textures des matériaux (pavés alvéolés, gravier blanc, gazon). Il faut cependant s'assurer que la surface de circulation sera la plus plane possible, pour faciliter les déplacements des personnes à mobilité réduite. Ceci peut exiger plus d'entretien des surfaces pour s'assurer qu'il n'y a pas d'inégalité. Le pavé alvéolés est potentiellement préférable pour réduire l'entretien nécessaire pour assurer une meilleure accessibilité. Ultimement, il est préférable d'utiliser du pavé perméable rigide sur les voies de circulation de la PJC afin de faciliter les déplacements des personnes en fauteuil roulant (ex.: béton perméable).

13 Planter et identifier clairement des jardins publics avec des plants comestibles pour favoriser l'accès aux fruits et légumes frais aux populations défavorisées, puis inviter ces derniers à entretenir les lieux.

En plus d'augmenter le pourcentage de sol perméable et la rétention d'eau, les jardins collectifs permettent également à la population de s'impliquer dans la communauté et de renforcer les liens sociaux au sein de celle-ci. Les jardins collectifs peuvent servir de lieu de recueillement et devenir un endroit procurant un sentiment d'importance et d'accomplissement où il est possible de retrouver un certain soutien social.²⁶⁷ Ils permettent ainsi de faciliter la création de réseaux sociaux et de faire progresser les capacités des communautés à s'organiser, particulièrement dans les milieux avec une proportion importante de populations défavorisées comme c'est le cas dans le quartier Saint-Roch.²⁶⁸ Ils peuvent constituer un sanctuaire, un lieu où il est possible de laisser derrière le stress de la vie quotidienne et de se ressourcer

en communauté.²⁶⁷ Chez les enfants, il s'agit d'une occasion de rencontrer des nouvelles personnes, d'entretenir des interactions sociales et de favoriser son développement psychomoteur.²⁶⁹ Un environnement social diversifié favorise chez l'enfant le développement cognitif et les capacités à construire des relations interpersonnelles saines et durables. Les jardins collectifs peuvent également être une opportunité de favoriser la mixité sociale, de valoriser les membres les moins nantis d'une communauté et de diminuer les perceptions négatives envers les populations défavorisées.²⁷⁰ Le sentiment de valorisation et de redonner à la communauté est plus important dans les jardins collectifs que dans les jardins communautaires étant donné la dimension de partage des produits avec la collectivité.²⁷⁰ Puisque la nouvelle BGR devrait contenir un espace culinaire, il serait pertinent d'inviter les personnes défavorisées qui occupent la place publique à assister à des cours de cuisine avec les produits qu'ils auront fait pousser. La nourriture cultivée serait ainsi partagée. D'ailleurs le verdissement alimentaire et le partage des produits ont été des recommandations soulevées lors des consultations réalisées dans le cadre de cette EIS.

14 Aménager une végétation parsemée et implantée de façon à optimiser le sentiment de sécurité, les interactions sociales de même que la perception positive du milieu.

En suscitant la pratique d'activités extérieures de même que les rencontres volontaires ou involontaires, certaines preuves scientifiques suggèrent que l'effet bénéfique de la végétation passerait partiellement par son effet sur la cohésion sociale.²⁷¹ À ce titre, le niveau de verdissement d'un quartier a été associé à une augmentation du temps passé à l'extérieur et à une plus grande mixité intergénérationnelle entre enfants et adultes.²⁷² Ces effets étaient plus prononcés pour les personnes habitant à proximité dans des logements sociaux. Avec 29 établissements offrant des logements sociaux se retrouvant à moins de 500 mètres de la PJC, on pourrait s'attendre à observer ces effets.²⁷³ L'augmentation du temps passé à l'extérieur est également attribuable au sentiment de sécurité que procure la végétation comparativement aux infrastructures grises et monotones, un milieu urbain mal entretenu étant davantage associé à la criminalité.^{115, 118} Une étude à Baltimore estimait qu'une augmentation de 10 % de la canopée urbaine réduisait en moyenne la criminalité de 12 %.²⁷⁴ D'ailleurs, l'effet sur le sentiment de sécurité serait plus important lorsque la densité d'arbres et le degré d'entretien de la végétation est plus élevée.^{275, 276} Ce sentiment de sécurité favorise les rencontres et permet d'augmenter le capital social.²⁷⁷ Une végétation au-dessus de 2,5m accroîtrait davantage le sentiment de sécurité, bien qu'une végétation plus petite puisse également avoir un effet dans les espaces publics. Cependant, la forte densité

des infrastructures, l'espace restreint de la PJC de même que la capacité portante insuffisante à certains endroits limitent la densité maximale de verdure qui peut être atteinte. Malgré tout, l'effet de la végétation sur le sentiment de sécurité semble également s'avérer même lorsque la densité végétale est faible.²⁷⁸ Quelques arbustes ou pots à fleurs seulement peuvent influencer la perception positive d'un espace et le sentiment de sécurité (voir Figure 22).¹²⁷ Les arbres peuvent néanmoins cacher les éléments positifs de la PJC et diminuer la surveillance informelle. Il est ainsi important qu'elle soit parsemée afin de

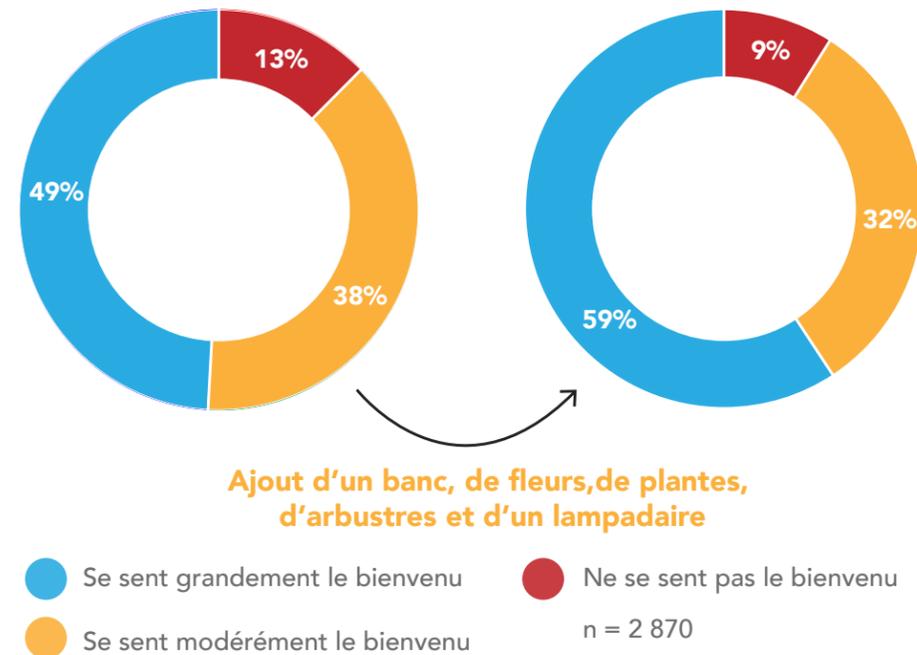


Figure 22. Changement dans la perception de l'hospitalité d'une bibliothèque en fonction des agréments¹²⁷

laisser des percées visuelles à partir de la rue et de minimiser la dissimulation des éléments d'intérêt tels que l'entrée de la BGR, le jardin collectif et même les poubelles, particulièrement pour les personnes utilisant le mobilier urbain. Il faut aussi faire attention de ne pas avoir des arbres trop près des fenêtres pour ne pas limiter la surveillance informelle.²⁷⁹

Les personnes à faible revenu en milieu urbain ont généralement moins accès à des espaces verts, qu'ils soient privés ou publics.²⁸⁰ Étant donné la défavorisation importante à proximité de la PJC, principalement à l'ouest, l'ajout de verdure pourrait réduire les inégalités d'accès. Au Pays-Bas, une étude a estimé que le sentiment de solitude et le manque perçu de soutien social diminuaient plus le niveau de verdure était important à moins de trois kilomètres, indiquant que l'effet de la verdure sur la cohésion sociale peut rayonner sur une grande superficie.²⁸¹ Cet effet serait plus important chez les personnes d'un statut socioéconomique défavorisé.²⁸² Un arbre situé dans une position focale (centre d'un espace ouvert, endroit où l'on circule comme

près d'une entrée, etc.) peut influencer davantage le sentiment de sécurité que plusieurs items de végétation localisés en marge.²⁸³ L'élément focal agit ainsi comme un élément à contempler sur lequel les utilisateurs de l'espace peut se concentrer afin de limiter l'intrusion des stimuli environnants moins désirables telle la circulation automobile. Une végétation bien placée et illuminée la nuit peut de cette façon diminuer l'attention et l'importance donnée aux éléments décourageant le sentiment de sécurité comme les allées étroites, les débris au sol et les endroits sombres. Il permet également d'avoir un « élément signature » ou de reconnaissance pour la PJC. La majorité des répondants du sondage de 2017 réalisé par Vote Pour Ça soulignait qu'un arbre de moyen ou de grande taille devrait se situer dans le centre de la PJC.

De plus, les arbres permettent de diminuer la température ressentie en temps estival lorsque les températures sont chaudes et humides^{284, 285} alors que les personnes percevant un meilleur confort thermique peuvent rester jusqu'à deux fois plus de temps dans un espace public comparativement aux personnes subissant un inconfort thermique.²⁸⁶ L'absence d'espaces ombragés en milieu de journée a été une problématique soulevée par plusieurs utilisateurs lors d'un sondage réalisé en 2019 pour cette EIS. En 2017, près de 30 % des répondants affirmaient que l'absence d'ombre leur nuisait grandement ou les amenait à éviter totalement la place publique. Quelque 32 % des répondants considéraient également que le manque d'ombre nuisait modérément à leur expérience dans la place publique. Cependant, les arbres ne procurent pas de protection en cas de pluie alors que l'absence d'abri contre la pluie était considérée comme un problème d'une façon ou d'une autre par près de 80 % des répondants du même sondage.

- **Mettre un arbre à grand déploiement en position focale qui serait illuminé la nuit davantage que les autres composantes de la place publique.**
- **Aménager une végétation parsemée de façon à ne pas dissimuler les éléments d'intérêt tels que les éléments focaux, l'entrée de la BGR, le jardin collectif et les poubelles.**

15 Intégrer une structure robuste et couverte permettant de se protéger de la pluie et du vent

En raison des vents puissants qui soufflent parfois sur le site, il est nécessaire que les aménagements permettant de créer des aires de repos à l'ombre soient robustes. Dans les zones où il serait déconseillé de planter des arbres ou carrément impossible (entre la tour et la BGR par exemple), une structure résistante aux bourrasques permettrait de créer de l'ombre et protéger des intempéries.

16 Planter en pleine terre des arbres à grand déploiement et utiliser de grandes fosses de plantation

Un arbre mature aura une plus grande capacité d'évapotranspiration en plus d'augmenter la superficie ombragée au sol, surtout s'il présente une forme étalée. Les feuillus devraient être du genre Acer (érable) ou Quercus (chêne) et mesurer idéalement au moins 5 m de haut afin de maximiser l'évapotranspiration et l'ombrage. Les arbres de type Acer et Quercus sont les feuillus les mieux adaptés aux conditions urbaines et possèdent les plus grandes capacités d'évapotranspiration.²⁸⁷ L'augmentation de la taille de la fosse de plantation permettrait aussi de verdir la portion supérieure afin d'augmenter le pourcentage de sol perméable. Ainsi, le CBS de la place publique pourrait s'approcher du barème de 0,3. La firme architectes du paysage DTAH recommande de réduire le nombre d'arbres plantés dans des surfaces minéralisées, mais d'augmenter leur taille (canopée de 5 m), de les placer dans des fosses d'au moins 20-30m³, d'augmenter l'espace entre les arbres à 10 m et de déminéraliser le pied des arbres sur une grande superficie.²⁸⁸ Une étude a mis en évidence que couvrir à 30 % d'arbres une superficie de sol minéralisé pouvait diminuer la température de surface jusqu'à 9,26°C.²⁸⁹ La ligne de désir pavée qui même de la rue Saint-Joseph à la rue de la Couronne pourrait être bordée d'arbres en chicane.

L'objectif est d'utiliser les arbres comme mur filtrant pour diminuer la quantité de polluants dans l'air sur la place publique. Le choix des essences est important. Les arbres de type Acer et Quercus sont les feuillus les mieux adaptés aux conditions urbaines et possèdent les plus grandes capacités d'évapotranspiration et de filtrage des polluants atmosphériques.²⁸⁷ Les capacités de filtration de l'air des arbres augmentent de façon exponentielle selon leur proportion sur le territoire et la canopée qu'ils procurent.²⁸⁷ Une plantation généralisée d'arbres urbains sur un territoire pourrait réduire de 5 % la concentration de smog et de 12 % les concentrations d'oxydes nitreux.²⁰⁴ Le type d'arbre planté a également une grande influence sur leur capacité de filtration. La quantité de polluants absorbés par un petit arbre serait jusqu'à 10 fois inférieure à celle filtrée par un arbre de grande taille.²⁹⁰ De plus, les arbres ayant des feuilles et une écorce collante capturent mieux les polluants.²⁹¹ (exemples disponibles au http://ileau.ca/sites/default/files/upload/2265_verdir_villes_sante_population.pdf). Il est à noter que les participants aux consultations réalisées dans le cadre de cette EIS ont soulevé les recommandations suivantes: 1) avoir du vrai gazon, 2) avoir des plantes, des fleurs et des arbres et favoriser les contrastes (petites plantes, arbustes, fleurs, arbres), 3) créer des barrières vertes entre la rue de La Couronne et la PJC (sécuritaire pour éviter que les enfants ne s'y fauillent).

17 Diminuer la chaleur absorbée par les revêtements de surface en utilisant des matériaux à relief dont l'indice de réflectance solaire (IRS) est égal ou supérieur à 78 sur au moins 75 % de la surface des surfaces du toit et du sol.

L'IRS est exprimé normalement par un nombre allant de 0 à 100 représentant la capacité d'un corps à absorber et à réémettre de la chaleur (émissivité) ainsi que la fraction du rayonnement solaire (direct et diffus) qui est réfléchi par une surface (albédo).²⁹² Cette recommandation est tirée du guide LEED pour l'aménagement de quartiers (2009).²⁹³ Elle permettrait d'augmenter la réflectivité solaire des toits (IRS ou albédo) ou la capacité d'évapotranspiration de ceux-ci. Une hausse de 10 points de l'albédo peut entraîner une diminution de 0,2 °C de la température ambiante. Une attention particulière doit être portée à la texture des matériaux. Des revêtements de couleurs pâles ayant une faible réflectivité seraient une option intéressante. En effet, des simulations sur le confort thermique des piétons à l'extérieur indiquent que la réflectivité élevée (albédo) d'un milieu pourrait tout de même causer un inconfort thermique, et ce malgré une diminution des températures de surface du sol et de l'air en raison des rayonnements solaires redirigés vers les personnes.²⁹⁴

18 Ajouter des jeux d'eau ou une fontaine sur la PJC

Cette recommandation pourrait être une option à envisager le cas où les revêtements de surfaces de la PJC ne pourraient pas être perméabilisés. Les réserves de ces systèmes devraient être alimentées en eau non potable et les systèmes n'être activés que lorsque les conditions climatiques représentent un risque pour la santé. De plus, l'eau viendrait humidifier le sol. Cette technique de l'Agence parisienne du climat permettrait de diminuer les températures ambiantes et de surfaces puisque l'eau, pour s'évaporer, utilisera la chaleur accumulée dans le sol diminuant ainsi sa température.¹⁶⁷ Les jeux d'eau font également partie des propositions soulevées lors des consultations publiques menées en 2019, notamment auprès des représentants des organismes communautaires du quartier et du groupe de personnes âgées du SABV. En effet, ils proposent des dispositifs de jeux d'eau qui projettent de la bruine, tel que ceux sur la Place des Canotiers dans le Vieux-Québec.

19 Afficher les conditions météorologiques sur la place publique

Cette recommandation vise à inciter les gens à prendre des mesures préventives en période de chaleur ou de froid extrême. Des stratégies d'adaptation individuelle pourraient y être affichées. De plus, la nouvelle BGR pourrait mettre des vêtements

chauds ou des lunettes de soleil usagées à disposition des usagers de la place publique.

20 Adapter la place publique aux conditions hivernales

Les problèmes associés à l'hiver n'ont pas été abordés par les participants de la consultation citoyenne réalisée pour la présente EIS, et ce même si les questions n'étaient pas spécifiques à l'été. Le sondage réalisé en 2017 ne touchait tout simplement pas les questions hivernales. Les gens semblent ainsi associer la PJC à sa vocation estivale. Par contre, étant donné son emplacement central, des activités hivernales, comme la mise en place d'un marché de Noël, de kiosques de nourriture ou de breuvages festifs (vin chaud, tire d'érable, etc.), de statues de glace ou d'activités communautaires, pourraient s'y dérouler. Les vents, le confort thermique et la quantité de neige devront néanmoins être contrôlés pour espérer être en mesure de mettre en place des structures temporaires et d'attirer les gens.^{286, 295} Un effort de déneigement est ainsi essentiel pour garder vivante la PJC en hiver. L'installation de chaufferettes suspendues ou d'autres sources de chaleur ainsi qu'une offre de breuvages chauds pourraient attirer les passants en recherche de chaleur. La mise en scène par des effets de lumière de couleurs « froides » (bleu, mauve) et d'une luminosité moyenne la nuit peut également évoquer l'intérêt. Les abris à neige dévêtus utilisés présentement en hiver pourraient aussi être recouverts et permettre des jeux pour enfants ou même des expositions d'œuvres artistiques.

21 Diminuer la force des vents dans la PJC

Par un effet de rabattement, la tour Fresk dirige le vent dominant de l'ouest vers le bas à une vitesse importante étant donné sa hauteur lui permettant de capter une quantité importante de vent.²⁹⁶ Le vent a d'ailleurs été soulevé lors des consultations citoyennes comme étant un élément problématique de la PJC. Les bâtiments de 60 mètres et plus, comme la tour Fresk, entraînent généralement une diminution du confort à l'échelle piétonne en créant un tunnel de vent.²⁹⁷ Il y a également un « effet de coin » qui accélère le vent au sol lorsqu'un bâtiment est au moins deux fois plus haut que la moyenne des bâtiments environnants. Une tour de 60 mètres comme la tour Fresk peut doubler la vitesse du vent au sol lorsque les bâtiments à proximité en aval du vent ont une hauteur moyenne de 12 mètres, soit une hauteur similaire à celle de la BGR.²⁹⁷ Un inconfort lié au vent commence à se faire sentir à partir de 20 km/h, signifiant qu'un vent de 10 km/h frappant la tour Fresk pourrait créer un inconfort au sol.²⁹⁸

Les places publiques avec peu de vent sont considérées comme étant plus propices aux activités extérieures et présentent généralement un achalandage plus important que les places publiques venteuses, toutes choses étant égales par ailleurs.^{286, 299}

Elles peuvent même être perçues comme étant visuellement plus attrayantes par une simple diminution de la vitesse des vents. Essentiellement, il y a trois façons de rediriger ou de diminuer l'effet d'un vent rabattu, soit en mettant un obstacle^{300, 301} :

- En aval avant que le vent n'atteigne le bâtiment déflecteur;
- En amont avant que le vent n'atteigne le sol;
- À l'échelle piétonne.

L'implantation d'arbres sur le toit de la BGR pourrait couper partiellement le vent en aval. Sa capacité portante aurait alors à être rehaussée afin que le toit soit en mesure de soutenir un toit végétalisé intensif. Des barrières physiques en aval de la tour Fresk (bâtiment CSQ, BGR) seraient seulement efficaces si elles étaient assez larges pour éviter une accélération du vent par « l'effet de coin », et assez hautes pour absorber une partie substantielle du vent. Étant donné la hauteur de la tour Fresk, les effets potentiels de réduction du vent en aval restent marginaux. En amont, l'ajout d'arbres et de mobilier massif pourrait réduire la force des vents en ralentissant sa course et en favorisant sa dispersion. Les obstacles au vent devraient idéalement permettre au vent de circuler tout en diminuant sa force. Il faudra donc accorder une attention particulière à la forme du mobilier et de la végétation mise sur place afin que certains éléments soient implantés dans le corridor de vent. L'ajout d'arbres ou d'un aménagement entre la tour Fresk et la BGR, ou le long de la tour Fresk vers la rue de la Couronne, pourraient réduire la vitesse du vent sur la place publique.

Parmi les végétaux, les conifères sont plus efficaces pour atténuer la vitesse du vent étant donné leur plus faible porosité, leur coefficient de résistance plus élevé et le maintien de leur feuillage sur l'année.³⁰²⁻³⁰⁴ Leur canopée dense au niveau du sol favorise également la réduction du vent à l'échelle des piétons. Les feuillus peuvent réduire les vents verticaux lorsqu'ils ont leur feuillage, mais ils sont inefficaces en hiver et pendant les saisons intermédiaires où la réduction des vents est primordiale pour le confort thermique.³⁰¹ L'ajout de conifères pourrait également améliorer la qualité de l'air en hiver alors que le chauffage au bois, la force des masses d'air et l'augmentation du nombre de véhicules sur la route augmentent les concentrations de polluants atmosphériques.³⁰⁵ Par contre, plusieurs conifères sont plus susceptibles de subir des dommages lors de vents forts.^{302, 303, 306} Ces arbres devront être dotés de support afin de favoriser leur croissance et de diminuer l'effet destructeur des vents forts. La profondeur du sol est également déterminante, les arbres étant plantés dans un sol de plus de 50cm de profondeur étant 1,5 à 3 fois plus stables que ceux plantés dans un sol de moins de 50cm.³⁰⁶ Des arbres de plus petite hauteur sont moins susceptibles d'être endommagés lors de forts vents et pourraient tout de même réduire le vent à l'échelle piétonne. Même si la diminution de la vitesse des vents peut en soi réduire le

confort thermique lors des chaleurs intenses estivales, les arbres compensent cet effet en réduisant les températures par l'évapotranspiration et l'ombre qu'ils procurent.

L'implantation d'un podium entre la tour Fresk et la BGR pourrait également réduire le vent atteignant le sol. Pour maximiser l'efficacité, un podium doit avoir une hauteur équivalente à plus de 3 étages à partir de l'endroit où l'on souhaite accroître le confort.³⁰⁷ Une étude estimait d'ailleurs qu'un podium de 5 à 6 étages pouvait réduire de 20 à 25 % la vitesse du vent en comparaison à l'état initial.³⁰⁷ De la végétation résistante pourrait y être implantée afin de réduire davantage l'effet du vent. Le dessus de la structure pourrait même devenir l'extension du toit végétalisé de la BGR. De plus, la structure portante pourrait servir d'abri lors des intempéries. Dans le sondage de 2017, les gens étaient ennuyés par le fait qu'il n'y avait pas d'abri pour la pluie. L'absence d'abri contre la pluie était considérée comme nuisible par près de 80 % des répondants du sondage de 2017. Dans les consultations de 2019, le manque d'abri contre le froid a également été abordé. La structure pourrait également être un lieu d'activité. Certains agréments, tels que des œuvres artistiques, des jeux intérieurs ou des écrans d'information (météo, activités, etc.) ainsi qu'un café ou une cuisine collective, pourraient y être installés. Évidemment, cet abri soulèverait des questions de coûts, d'itinérance, d'accessibilité, d'entretien et de sécurité, voire d'esthétisme, qu'il faudrait soupeser avec les avantages potentiels de ce type d'infrastructure.

Outre la place publique en soi, les projets planifiés à son pourtour auront vraisemblablement un impact positif sur sa qualité. Particulièrement, la refonte de la BGR favorisera la surveillance informelle de la place publique par ses façades fenêtrées tout en ayant le potentiel d'offrir des activités et un refuge inclusif des populations défavorisées. Son toit végétalisé pourra également diminuer l'effet d'îlot de chaleur urbain et les concentrations de polluants atmosphériques. Quant au réseau de transport structurant, il pourra améliorer la qualité de l'air, l'environnement sonore et l'accessibilité du site en considérant qu'il diminuera la circulation automobile au profit des autres modes de transport.

Malgré le travail réalisé dans cette évaluation, la priorisation des pistes de recommandation et leur agencement restent un défi important que devra accomplir la Ville de Québec. Il faudra, entre autres, optimiser l'espace afin de trouver un équilibre entre distinctivité, accessibilité et diversité. La place publique devra également répondre aux besoins des populations défavorisées, telles que les personnes avec des incapacités ou à faible revenu, tout en satisfaisant ceux de la population plus largement. Plusieurs des recommandations proposées impliquent la mobilisation de nouvelles ressources, autant matérielles qu'humaines, afin de concrétiser les effets sur la santé escomptés. Ces coûts devront ainsi être mis en parallèle aux avantages sur la santé soulignés dans le présent rapport. Cette évaluation d'impact sur la santé est ainsi le premier pas vers le déploiement d'un projet qui a tout le potentiel d'enrichir la vie des résidents, travailleurs et passants du quartier Saint-Roch.

CONCLUSION

En définitive, plusieurs éléments des aménagements éphémères actuels sont favorables à la vivabilité de la rue Saint-Joseph. Les places assises et les quelques éléments de végétation donnent des opportunités de rencontre tout en offrant un décor plus agréable que l'aspect bétonné d'origine de la place publique. Malgré ces quelques points positifs, la PJR est grandement perfectible sur le plan de la santé. En l'absence d'informations plus précises sur les composantes et la configuration de la future PJC, il est toutefois impossible d'évaluer avec un niveau suffisant de certitude l'impact de sa pérennisation sur la santé. Les consultations citoyennes réalisées pour cette EIS et les analyses de la littérature scientifique sur le sujet ont néanmoins permis de proposer des pistes de recommandation pour offrir une place publique attrayante et favorable à la qualité de vie des citoyens. Une luminosité adaptée et bien répartie, une végétation parsemée et reconfortante ainsi que la mise en place d'un mobilier urbain suscitant contemplation et participation civique font partie des propositions avancées.

RÉFÉRENCES

1. Giguère M. Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains. 2009; Québec: Institut national de santé publique du Québec. pp. 95. Available from: <https://www.inspq.qc.ca/publications/988>.
2. Guicheteau J, Millette L. Projets efficaces pour une mobilité durable. 2012; Montréal: Presses internationales Polytechnique. pp.
3. Foraster M, Deltell A, Basagana X, Median-Ramon M, Aguilera I, Bouso L, et al. Local determinants of road traffic noise levels versus determinants of air pollution levels in a Mediterranean city. *Environmental Research*. 2011;111:177-83.
4. Vardoulakis S. Modelling air quality in street canyons: A review. *Atmospheric Environment*. 2003;37(2):155-82.
5. Guide Bâtiment Durable. Evaluation du projet via le CBS (Coefficient de biotope par surface). Brussels. 2016. Available from: <https://www.guidibatimentdurable.brussels/fr/1-evaluation-du-projet-via-le-cbs.html?IDC=7291#>.
6. MTMDET. Nouvelles mesures du Code de la sécurité routière. 2018; pp. Available from: <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/code-securite-routiere/pages/csr.aspx/>.
7. Ressources de géographie pour les enseignants. Connexivité et connectivité. 2015. Available from: <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/connectivite-connectivite>.
8. Robitaille E. Rendre l'environnement bâti favorable à la pratique du vélo en toute sécurité! 2017; Montréal: Institut national de santé publique du Québec. pp.
9. Rolland É. Villes et gestion des espaces verts: élaboration d'un outil d'évaluation qualitative: Université de Sherbrooke; 2009.
10. Nunez M, Oke TR. Energy Balance of an Urban Canyon. 2011: University of British Columbia. pp. 19.
11. Greuillet C, Galsomiès L. L'îlot de chaleur urbain et le lien avec la qualité de l'air - Urban heat island and linkage with air quality. *Pollution atmosphérique*. 2013:163.
12. Boulfroy E, Khaldoune J, Grenon F, Fournier R, Talbot B. Conservation des îlots de fraîcheur urbains - Description de la méthode suivie pour identifier et localiser les îlots de fraîcheur et de chaleur (méthode en 9 niveaux). 2013: CERFO et Université de Sherbrooke. pp. 40.
13. Kawachi I. Social capital and community effects on population and individual health. *Ann N Y Acad Sci*. 1999;896:120-30.
14. Mackett RL, Thoreau R. Transport, social exclusion and health. *Journal of Transport & Health*. 2015;2(4):610-7.
15. OQLF. Le grand dictionnaire terminologique. 2018; pp. Available from: http://www.granddictionnaire.com/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=26544546.
16. MTMDET. Politique de mobilité durable - 2030. 2018; pp. Available from: https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role_ministere/Pages/politique-mobilite-durable.aspx.
17. Vivre en Ville. Marchabilité et potentiel piétonnier. 2018; pp. Available from: <http://collectivitesviables.org/articles/marchabilite-et-potentiel-pietonnier.aspx>.
18. Gouvernement du Canada. Modes de vie sains. 2018; pp. Available from: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/promotion-sante/modes-vie-sains.html>.
19. Ministère de la Santé et des Services Sociaux. Programme national de santé publique 2015-2025. 2015: Gouvernement du Québec. pp. Available from: <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2015/15-216-01W.pdf>.
20. Ministère de la Santé et des Services sociaux. Politique gouvernementale de prévention en santé. 2016: Gouvernement du Québec. pp. Available from: <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-297-08W.pdf>.
21. Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale. Plan d'action régional de santé publique 2016-2020. 2017: Direction de santé publique de la Capitale-Nationale. pp. Available from: https://www.ciuss-capitalenationale.gouv.qc.ca/sites/default/files/plan_daction_regional_sante_publique_2016-2020_vf.pdf.
22. Hamel G. Évaluation d'impact sur la santé lors de l'élaboration des projets de loi et règlement au Québec. 2006: Ministère de la Santé et des Services Sociaux. pp. 30. Available from: <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2006/06-245-01.pdf>.
23. Alliance Santé Québec. Santé durable. 2016: Alliance Santé Québec. pp. Available from: <https://www.alliancesantequebec.com/sante-durable/>.
24. Dodge R, Daly AP, Huyton J, Sanders LD. The challenge of defining wellbeing. *International Journal of Wellbeing*. 2012;2(3):222-35.
25. Organisation mondiale de la santé (OMS) Bureau régional de l'Europe. Community Participation in Local Health and Sustainable Development: Approaches and Techniques. 2002. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/107341/E78652.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. den Broeder L, Uiters E, ten Have W, Wagemakers A, Schuit AJ. Community participation in Health Impact Assessment. A scoping review of the literature. *Environmental Impact Assessment Review*. 2017;66:33-42.
27. Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé (CCNPPS). La participation citoyenne dans l'évaluation d'impact sur la santé : survol des enjeux. 2012. Available from: https://www.ccnpps.ca/docs/EIS-HIA_ParticipationSurvol_Fr.pdf.
28. Santé Canada. Politiques et boîte à outils concernant la participation du public à la prise de décisions. 2006. Available from: https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ahc-asc/alt_formats/pacrb-dgapcr/pdf/public-consult/2000decision-fra.pdf
29. Centre intégré universitaire de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale (CIUSSS-CN). L'indice de défavorisation matérielle et sociale 2011 dans la Capitale-Nationale. Une nouvelle version pour mieux caractériser nos territoires. Repéré sur le site de l'organisme. 2017. Available from: https://www.ciuss-capitalenationale.gouv.qc.ca/sites/default/files/doc_indice_defavorisation_materielle_et_sociale_2011_.pdf
30. Hyppolite SR. Comprendre et agir autrement pour viser l'équité en santé dans la région de la Capitale-Nationale : Rapport du directeur régional de santé publique sur les inégalités sociales de santé 2012. 2012; Québec: Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale. pp.
31. Human impact partners. Community participation in health impact assessments: a national evaluation. 2016; pp. Available from: https://humanimpact.org/wp-content/uploads/2018/10/Full-report_Community-Participation-in-HIA-Evaluation.pdf.
32. Walk Score. Walk score methodology. 2016. Available from: <https://www.walkscore.com/methodology.shtml>.
33. Walk Score. Live where you love. 2016. Available from: <https://www.walkscore.com/>.
34. Société de l'assurance automobile du Québec. Bilan routier 2017. 2018: Gouvernement du Québec. pp. Available from: <https://saaq.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/bilan-routier-2017.pdf>.
35. Eluru N, Bhat CR, Hensher DA. A mixed generalized ordered response model for examining pedestrian and bicyclist injury severity level in traffic crashes. *Accident Analysis & Prevention*. 2008;40(3):1033-54.
36. Peden M, Scurfield R, Sleet D, Mohan D. World report on road traffic injury prevention. Suisse: Genève: Organisation mondiale de la Santé; 2004. pp. 244.
37. Bellalite L. A model for setting credible speed limits in urban areas. *ITE Journal*. 2013(January):40-3.
38. Richards DC. Relationship between speed and risk of fatal injury: Pedestrians and car occupants. 2010; London: Department for Transport. pp. Available from: https://nacto.org/docs/usdg/relationship_between_speed_risk_fatal_injury_pedestrians_and_car_occupants_richards.pdf.
39. Accès transports viables. Accidents routiers avec piéton(s) ou cycliste(s) sur le territoire des villes de Québec et de Lévis de 2005 à 2017. 2018. Available from: <http://www.arcgis.com/apps/Viewer/index.html?appid=b1c725fbfe2544afb07a71c4ed85ddc8>.
40. Christian H, Zubrick SR, Foster S, Giles-Corti B, Bull F, Wood L, et al. The influence of the neighborhood physical environment on early child health and development: A review and call for research. *Health & Place*. 2015;33:25-36.
41. Li F, Fisher KJ, Brownson RC, Bosworth M. Multilevel modelling of built environment characteristics related to neighbourhood walking activity in older adults. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2005;59(7):558-64.
42. Litman T. Distance-based vehicle insurance feasibility, costs and benefits: Comprehensive technical report. 2011: Victoria Transport Policy Institute. pp.
43. Ewing R, Dumbaugh E. The built environment and traffic safety: A review of empirical evidence. *Journal of Planning Literature*. 2009;23(4):347-67.
44. Owen N, Humpel N, Leslie E, Bauman A, Sallis JF. Understanding environmental influences on walking: Review and research agenda. *American Journal of Preventive Medicine*. 2004;27(1):67-76.
45. Ewing R, Cervero R. Travel and the built environment: A meta-analysis. *Journal of the American Planning Association*. 2010;76(3):265-94.
46. Cerin E, Saelens BE, Sallis JF, Frank LD. Neighborhood Environment Walkability Scale: validity and development of a short form. *Medicine and science in sports and exercise*. 2006;38(9):1682-91.
47. Saelens BE, Sallis JF, Frank LD. Environmental correlates of walking and cycling: findings from the transportation, urban design, and planning literatures. *Annals of Behavioral Medicine*. 2003;25(2):80-91.
48. Commission de la capitale nationale. Guide des bonnes pratiques pour l'accessibilité aux espaces extérieurs. 2010: Commission de la capitale nationale. pp. 183. Available from: http://www.aapq.org/docs/aapq_bibliotheque/Best_Practices_Fr.pdf.

49. Government of South Australia. Guidelines for disability access in the pedestrian environment. 2009; Australia: Government of South Australia. pp. 1-43.
50. Barlow JM, Bentzen BL, Bond T. Blind pedestrian and the changing technology and geometry of signalized intersections: Safety, orientation, and independence. *Journal of Visual Impairment and Blindness*. 2005;99(10):1-9.
51. Institut Nazareth et Louis-Braille & Société Logique. Critères d'accessibilité répondant aux besoins des personnes ayant une déficience visuelle. 2012; Québec: Institut Nazareth et Louis-Braille & Société Logique. pp. Available from: <http://www.inlb.qc.ca/wp-content/uploads/2015/02/Criteres-AU-AmenagementsExterieurs-nonAccessible.pdf>.
52. Gamache S. L'accessibilité des aménagements piétonniers aux personnes présentant des incapacités physiques. Québec: Université Laval; 2018. Available from: <http://hdl.handle.net/20.500.11794/33250>.
53. Brown BB, Smith KR, Tharp D, Werner CM, Tribby CP, Miller HJ, et al. A Complete Street Intervention for Walking to Transit, Nontransit Walking, and Bicycling: A Quasi-Experimental Demonstration of Increased Use. *J Phys Act Health*. 2016;13(11):1210-9.
54. Kirchner CE, Gerber EG, Smith BC. Designed to deter. Community barriers to physical activity for people with visual or motor impairments. *American Journal of Preventive Medicine*. 2008;34(4):349-52.
55. Rosenberg DE, Huang DL, Simonovich SD, Belza B. Outdoor built environment barriers and facilitators to activity among midlife and older adults with mobility disabilities. *Gerontologist*. 2012;53(2):268-79.
56. Amosun SL, Burgess T, Groeneveldt L, Hodgson T. Are elderly pedestrians allowed enough time at pedestrian crossings in Cape Town, South Africa? *Physiotherapy Theory and Practice*. 2007;23(6):325-32.
57. Bochsler TM, Legge GE, Gage R, Kallie CS. Recognition of ramps and steps by people with low vision. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 2013;54(1):288-94.
58. Sharp S, Savill T. The pedestrian environment – user friendly or ‘no-go’ for blind and partially sighted people? 8th International conference on transport and mobility for elderly and disabled people; September 1998; Perth, Western Australia 1998. pp. 267-72.
59. US Department of Health and Human Services. Patterns and trends in physical activity. *Physical activity and health: A report of the Surgeon General*. 1996; Atlanta: GA: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. pp. 175-85.
60. Heath GW, Fentem PH. Physical activity among persons with disabilities – a public health perspective. *Exercise and Sport Sciences Review*. 1997;25:195-234.
61. Wood L, Frank LD, Giles-Corti B. Sense of community and its relationship with walking and neighborhood design. *Social Science & Medicine*. 2010;70(9):1381-90.
62. Hartig T, Mitchell R, De Vries S, Frumkin H. Nature and Health. *Annual Review of Public Health*. 2014;35:207-28.
63. Lachowycz K, Jones A. Greenspace and obesity: A systematic review of the evidence. *Obesity Reviews*. 2011;12(5):e183-e9.
64. Bollard E, Fleming H. A study to investigate the walking speed of elderly adults with relation to pedestrian crossings. *Physiother Theory Pract*. 2013;29(2):142-9.
65. Dill J, Carr T. Bicycle commuting and facilities in major US cities: If you build them, commuters will use them. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. 2003(1828):116-23.
66. Le Vine S, Miranda-Moreno L, Lee-Gosselin M, Waygood EOD, editors. Gender and the growth of cycling in a megacity region: Emerging evidence from London. 5th International Conference on Women's Issues in Transportation; 2014.
67. Jacobsen PL. Safety in numbers: More walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury Prevention*. 2003;9(3):205-9.
68. Leden L. Pedestrian risk decrease with pedestrian flow. A case study based on data from signalized intersections in Hamilton, Ontario. *Accident Analysis & Prevention*. 2002;34(4):457-64.
69. Leden L, Gårder P, Pulkkinen U. An expert judgment model applied to estimating the safety effect of a bicycle facility. *Accident Analysis & Prevention*. 2000;32(4):589-99.
70. Réseau de transport de la Capitale. Carte du réseau. 2016. Available from: <http://carte.rtcquebec.ca/fr/>.
71. Taylor BD, Fink CNY. Explaining transit ridership: What has the evidence shown? 2013. 15-26 pp.
72. Dill J, Schlossberg M, Ma L, Meyer C. PREDICTING TRANSIT RIDERSHIP AT THE STOP LEVEL: THE ROLE OF SERVICE AND URBAN FORM. TRB 2013 Annual Meeting 2013. pp. 19.
73. Moniruzzaman M, Páez A. Accessibility to transit, by transit, and mode share: application of a logistic model with spatial filters. *Journal of Transport Geography*. 2012;24:198-205.
74. Ben-Akiva M, Morikawa T. Comparing ridership attraction of rail and bus. *Transport Policy*. 2002;9(2):107-16.
75. Werner CM, Brown BB, Tribby CP, Tharp D, Flick K, Miller HJ, et al. Evaluating the attractiveness of a new light rail extension: Testing simple change and displacement change hypotheses. *Transport Policy*. 2016;45:15-23.
76. Lee SS, Senior ML. Do light rail services discourage car ownership and use? Evidence from Census data for four English cities. *Journal of Transport Geography*. 2013;29:11-23.
77. Gagnière V. Les effets du tramway sur la fréquentation du transport public. Un bilan des agglomérations françaises de province. *Revue Géographique de l'Est*. 2012;52.
78. MacDonald JM, Stokes RJ, Cohen DA, Kofner A, Ridgeway GK. The effect of light rail transit on body mass index and physical activity. *Am J Prev Med*. 2010;39(2):105-12.
79. Institut national de santé publique du Québec. Portrait de la consommation d'alcool au Québec de 2000 à 2015. 2016; pp. 25. Available from: www.inspq.qc.ca
80. Popova S, Giesbrecht N, Bekmuradov D, Patra J. Hours and days of sale and density of alcohol outlets: impacts on alcohol consumption and damage: a systematic review. *Alcohol Alcohol*. 2009;44(5):500-16.
81. Li F, Harmer PA, Cardinal BJ, Bosworth M, Acock A, Johnson-Shelton D, et al. Built environment, adiposity, and physical activity in adults aged 50-75. *Am J Prev Med*. 2008;35(1):38-46.
82. Cerin E, Nathan A, van Cauwenberg J, Barnett DW, Barnett A, Environment obotCo, et al. The neighbourhood physical environment and active travel in older adults: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2017;14(1):15.
83. Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2007;116(9):1081.
84. Organisation mondiale de la Santé. Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé. Genève, Suisse: Organisation mondiale de la Santé, 2010 Contract No.: ISBN 978 92 4 259997 8.
85. Penedo FJ, Dahn JR. Exercise and well-being: A review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Current Opinion in Psychiatry*. 2005;18(2):189-93.
86. Auchincloss AH, Roux AVD, Mujahid MS, Shen M, Bertoni AG, Carnethon MR. Neighborhood resources for physical activity and healthy foods and incidence of type 2 diabetes mellitus: The multi-ethnic study of atherosclerosis. *Archives of Internal Medicine*. 2009;169(18):1698-704.
87. Pucher J, Buehler R, Bassett DR, Dannenberg AL. Walking and cycling to health: A comparative analysis of city, state, and international data. *American Journal of Public Health*. 2010;100(10):1986-92.
88. Celis-Morales CA, Lyall DM, Welsh P, Anderson J, Steell L, Guo Y, et al. Association between active commuting and incident cardiovascular disease, cancer, and mortality: prospective cohort study. *Bmj*. 2017;357:j1456.
89. Oja P, Titz S, Bauman A, de Geus B, Krenn P, Reger-Nash B, et al. Health benefits of cycling: a systematic review. *Scand J Med Sci Sports*. 2011;21(4):496-509.
90. Matthews CE, Jurj AL, Shu XO, Li HL, Yang G, Li Q, et al. Influence of exercise, walking, cycling, and overall nonexercise physical activity on mortality in Chinese women. *Am J Epidemiol*. 2007;165(12):1343-50.
91. Hou L, Ji BT, Blair A, Dai Q, Gao YT, Chow WH. Commuting physical activity and risk of colon cancer in Shanghai, China. *Am J Epidemiol*. 2004;160(9):860-7.
92. Hoevenaar-Blom MP, Wendel-Vos GC, Spijkerman AM, Kromhout D, Verschuren WM. Cycling and sports, but not walking, are associated with 10-year cardiovascular disease incidence: the MORGEN Study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2011;18(1):41-7.
93. Besser LM, Dannenberg AL. Walking to public transit: steps to help meet physical activity recommendations. *Am J Prev Med*. 2005;29(4):273-80.
94. Lachapelle U, Frank L, Saelens BE, Sallis JF, Conway TL. Commuting by public transit and physical activity: where you live, where you work, and how you get there. *J Phys Act Health*. 2011;8 Suppl 1:S72-82.
95. Davis MG, Fox KR, Hillsdon M, Coulson JC, Sharp DJ, Stathi A, et al. Getting out and about in older adults: the nature of daily trips and their association with objectively assessed physical activity. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:116.
96. Hamer M, Chida Y. Active commuting and cardiovascular risk: a meta-analytic review. *Prev Med*. 2008;46(1):9-13.
97. Melis G, Gelormino E, Marra G, Ferracin E, Costa G. The Effects of the Urban

- Built Environment on Mental Health: A Cohort Study in a Large Northern Italian City. *Int J Environ Res Public Health*. 2015;12(11):14898-915.
98. Ivory VC, Blakely T, Pearce J, Witten K, Bagheri N, Badland H, et al. Could strength of exposure to the residential neighbourhood modify associations between walkability and physical activity? *Social Science & Medicine*. 2015;147:232-41.
99. Lindsay G, Macmillan A, Woodward A. Moving urban trips from cars to bicycles: impact on health and emissions. 2011;35(1):54-60.
100. Mackenbach JD, Rutter H, Compernelle S, Glonti K, Oppert JM, Charreire H, et al. Obesogenic environments: a systematic review of the association between the physical environment and adult weight status, the SPOTLIGHT project. *BMC Public Health*. 2014;14:233.
101. World Health Organization. Global status report on alcohol and health 2018. 2018; Switzerland: World Health Organization. pp. 476.
102. Laurence JJESR. The effect of ethnic diversity and community disadvantage on social cohesion: A multi-level analysis of social capital and interethnic relations in UK communities. 2009;27(1):70-89.
103. Tolsma J, Van der Meer T, Gesthuizen MJAp. The impact of neighbourhood and municipality characteristics on social cohesion in the Netherlands. 2009;44(3):286-313.
104. Uphoff EP, Pickett KE, Cabieses B, Small N, Wright JJJifeih. A systematic review of the relationships between social capital and socioeconomic inequalities in health: a contribution to understanding the psychosocial pathway of health inequalities. 2013;12(1):54.
105. Arneil B. *Diverse communities: The problem with social capital*: Cambridge University Press. 2006.
106. Valentine GJPihg. Living with difference: reflections on geographies of encounter. 2008;32(3):323-37.
107. Foster S, Wood L, Christian H, Knuiman M, Giles-Corti B. Planning safer suburbs: Do changes in the built environment influence residents' perceptions of crime risk? *Social Science & Medicine*. 2013;97:87-94.
108. Theall KP, Scribner R, Cohen D, Bluthenthal RN, Schonlau M, Farley TAJH, et al. Social capital and the neighborhood alcohol environment. 2009;15(1):323-32.
109. Francis J, Wood LJ, Knuiman M, Giles-Corti B. Quality or quantity? Exploring the relationship between Public Open Space attributes and mental health in Perth, Western Australia. *Soc Sci Med*. 2012;74(10):1570-7.
110. Dempsey N. Does quality of the built environment affect social cohesion? 2008. 105-14 pp.
111. Anderson JM, MacDonald JM, Bluthenthal R, Ashwood JS. REDUCING CRIME BY SHAPING THE BUILT ENVIRONMENT WITH ZONING: AN EMPIRICAL STUDY OF LOS ANGELES. *University of Pennsylvania Law Review*. 2013;161(3):699-756.
112. Groff E, McCord ES. The role of neighborhood parks as crime generators. *Security Journal*. 2012;25(1):1-24.
113. Hassen N, Kaufman PJH, place. Examining the role of urban street design in enhancing community engagement: A literature review. 2016;41:119-32.
114. Jennings V, Larson L, Yun J. Advancing Sustainability through Urban Green Space: Cultural Ecosystem Services, Equity, and Social Determinants of Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(2):196.
115. Jorgensen A, Hitchmough J, Dunnett N. Woodland as a setting for housing-appreciation and fear and the contribution to residential satisfaction and place identity in Warrington New Town, UK. *Landscape and Urban Planning*. 2007;79(3):273-87.
116. Holtan MT, Dieterlen SL, Sullivan WC. Social Life Under Cover: Tree Canopy and Social Capital in Baltimore, Maryland. *Environment and Behavior*. 2014;47(5):502-25.
117. Hunter MR. Impact of ecological disturbance on awareness of urban nature and sense of environmental stewardship in residential neighborhoods. *Landscape and Urban Planning*. 2011;101(2):131-8.
118. Balmford A, DeHaan CR, Weinstein N, Bradbury RB, Amano T, Gladwell V. Seeing Community for the Trees: The Links among Contact with Natural Environments, Community Cohesion, and Crime. *BioScience*. 2015;65(12):1141-53.
119. Kamruzzaman M, Wood L, Hine J, Currie G, Giles-Corti B, Turrell GJJOTG. Patterns of social capital associated with transit oriented development. 2014;35:144-55.
120. Lucas K. Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport Policy*. 2012;20:105-13.
121. Litman T. *Affordable-Accessible Housing in a Dynamic City: Why and How to Increase Affordable Housing in Accessible Neighborhoods*. Victoria Transport Policy Institute, 2018.
122. Andersson R, Musterd S, Galster G, Kauppinen TM. What Mix Matters? Exploring the Relationships between Individuals' Incomes and Different Measures of their Neighbourhood Context. *Housing Studies*. 2007;22(5):637-60.
123. Bacqué MH, Fijalkow Y, Launay L, Vermeersch SJJJoU, Research R. Social mix policies in Paris: Discourses, policies and social effects. 2011;35(2):256-73.
124. Musterd S, Andersson RJUar. Housing mix, social mix, and social opportunities. 2005;40(6):761-90.
125. Sautkina E, Bond L, Kearns A. Mixed Evidence on Mixed Tenure Effects: Findings from a Systematic Review of UK Studies, 1995-2009. *Housing Studies*. 2012;27(6):748-82.
126. Francis J, Giles-Corti B, Wood L, Knuiman MJJoEP. Creating sense of community: The role of public space. 2012;32(4):401-9.
127. Center for Active Design. *The assembly civic engagement survey - Key findings and design implications*. 2017; Texas: Knight Foundation. 2nd:pp. pp.
128. Seaman PJ, Jones R, Ellaway AJJJBN, Activity P. It's not just about the park, it's about integration too: why people choose to use or not use urban greenspaces. 2010;7(1):78.
129. Johnson CAJL, research is. Do public libraries contribute to social capital?: A preliminary investigation into the relationship. 2010;32(2):147-55.
130. Ferguson SJTAlj. Are public libraries developers of social capital? A review of their contribution and attempts to demonstrate it. 2012;61(1):22-33.
131. Johnson CAJL, Research IS. How do public libraries create social capital? An analysis of interactions between library staff and patrons. 2012;34(1):52-62.
132. Alstad C, Curry A. Public Space, Public Discourse, and Public Libraries. *Libres*. 2003;13(1).
133. Mazlaghani H. Feeling of safety and fear in a city : a comparison study between two city districts in Tehran and Stockholm. 2014; Department of Landscape Architecture, Planning and Management (from 130101): Alnarp: SLU. pp.
134. Subbaiyan G, Tadepalli SJRF. Natural surveillance for perceived personal security: the role of physical environment. 2012;12(2013):213-25.
135. Holt-Lunstad J, Smith TB, Layton JBJPm. Social relationships and mortality risk: a meta-analytic review. 2010;7(7):e1000316.
136. Berry HL, Welsh JAJSS, medicine. Social capital and health in Australia: an overview from the household, income and labour dynamics in Australia survey. 2010;70(4):588-96.
137. Gilbert KL, Quinn SC, Goodman RM, Butler J, Wallace JJJohp. A meta-analysis of social capital and health: a case for needed research. 2013;18(11):1385-99.
138. Baum FE, Ziersch AM, Zhang G, Osborne KJH, place. Do perceived neighbourhood cohesion and safety contribute to neighbourhood differences in health? 2009;15(4):925-34.
139. Clark AF, Scott DM. Does the social environment influence active travel? An investigation of walking in Hamilton, Canada. *Journal of Transport Geography*. 2013;31:278-85.
140. Chuang Y-C, Chuang K-Y, Yang T-HJJifeih. Social cohesion matters in health. 2013;12(1):87.
141. Egan M, Tannahill C, Petticrew M, Thomas SJBph. Psychosocial risk factors in home and community settings and their associations with population health and health inequalities: a systematic meta-review. 2008;8(1):239.
142. Ehsan AM, De Silva MJJECH. Social capital and common mental disorder: a systematic review. 2015;69(10):1021-8.
143. Vyncke V, De Clercq B, Stevens V, Costongs C, Barbareschi G, Jónsson SH, et al. Does neighbourhood social capital aid in levelling the social gradient in the health and well-being of children and adolescents? A literature review. 2013;13(1):65.
144. Fone D, White J, Farewell D, Kelly M, John G, Lloyd K, et al. Effect of neighbourhood deprivation and social cohesion on mental health inequality: a multilevel population-based longitudinal study. 2014;44(11):2449-60.
145. Derose KPJHsr. Do bonding, bridging, and linking social capital affect preventable hospitalizations? 2008;43(5p1):1520-41.
146. Van Holle V, Van Cauwenberg J, De Bourdeaudhuij I, Deforche B, Van de Weghe N, Van Dyck D. Interactions between Neighborhood Social Environment and Walkability to Explain Belgian Older Adults' Physical Activity and Sedentary Time. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(6).
147. Voogt JA. *Urban heat island 2002*. 660-6 pp.
148. Communauté métropolitaine de Québec. Géosuite. 2018. Available from: <https://www.geo.cmquebec.qc.ca/GeoSuite17.2/index.html?viewer=GeoSuite290>.
149. Champiat C. Identifier les îlots de chaleur urbains pour réduire l'impact sanitaire des vagues de chaleur. *Environnement, Risques & Santé*. 2009;8(5):399-411.

150. Matte D. Climatologie de l'ensoleillement au Québec. 2011; pp.
151. Bonhomme M. Îlots de fraîcheur urbains. Toulouse. 2015. Available from: <http://www.institutdelaville.com/pdf/IFUFinal.pdf>.
152. Antoine R, Lopez T. Télédétection dans l'infrarouge thermique et températures de surface. 2016; pp. Available from: <https://www.cfmr-roches.org/sites/default/files/manifestations/20161020-03-Lopez.pdf>.
153. Librairie thermographique. Tableau émissivités en thermographie. 2015. Available from: http://www.thethermographiclibrary.org/index.php?title=Tableau_%C3%A9missivit%C3%A9s_en_thermographie.
154. Yocom K, Spencer B. Greenroof performance study: Puget sound region.
155. Moran A, Hunt B, Smith J. Hydrologic and water quality performance from greenroofs in Goldsboro and Raleigh. 2007; North Carolinapp. 1-11.
156. Carter T, Keeler A. Life-cycle cost-benefit analysis of extensive vegetated roof systems. *Journal of environmental management*. 2008;87(3):350-63.
157. Simpson JR. Urban forest impacts on regional cooling and heating energy use: Sacramento County case study. *Journal of Arboriculture*. 1998;24:201-14.
158. Barrette N, Leduc R. Notes de cours - Climatologie. Québec: Université Laval; 2011.
159. Perez Arrau C. Cinq exemples de terrains de jeux synthétiques et de températures associées par une image thermique Landsat 5. 2007; Montréal: UQÀM. pp. 23.
160. Bélanger D, Gosselin P, Bustinza R, Campagna C. Changements climatiques et santé: Prévenir, soigner et s'adapter. Québec: Presses de l'Université Laval. 2019.
161. Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, Lavigne E, Zanobetti A, Schwartz J, et al. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *The Lancet*. 2015;386(9991):369-75.
162. Bayentin L, El Adlouni S, Ouarda TB, Gosselin P, Doyon B, Chebana F. Spatial variability of climate effects on ischemic heart disease hospitalization rates for the period 1989-2006 in Quebec, Canada. *Int J Health Geogr*. 2010;9:5.
163. Beaudoin M, Levasseur ME. Verdir les villes pour la santé de la population. 2017: Institut national de santé publique du Québec. pp.
164. McPherson EG. Cooling urban heat islands with sustainable landscapes. In: Rowntree RA, Platt, R.H., Muick,P.C., editor. *The ecological city: preserving and restoring urban biodiversity*. Amherst: The University of Massachusetts Press; 1994. pp. 151-71.
165. Urban J. Tree planting solutions in hard boulevard surfaces. 2017; Torontopp. 35. Available from: <http://treecanada.ca/wp-content/uploads/2017/10/CUFC-2014-19-James-Urban-Toronto%E2%80%99s-Pioneering-Standards-for-Trees-in-Hard-Boulevards.pdf>.
166. Anquez P, Herlem A. Les îlots de chaleur dans la région métropolitaine de Montréal: causes, impacts et solutions. 2011; Montréal: Chaire de responsabilité sociale et de développement durable. pp.
167. Filiatreault Y. Changements climatiques et îlots de chaleurs : indicateur de performance pour les mesures d'adaptation. 2015; Sherbrookepp. 93.
168. AirParif. Air et climat, des sources de pollution communes. AirParif. 2010. Available from: <https://www.airparif.asso.fr/pollution/air-et-climat>.
169. Ross Z. A land use regression for predicting fine particulate matter concentrations in the New York City region. *Atmospheric Environment*. 2007;41(11):2255-69.
170. Douki T, Leccia MT, Béani JC, Mouret S, Cadet J, Favier A. Effets néfastes du rayonnement UVA solaire: de nouveaux indices dans l'ADN. *Médecine/sciences*. 2007;23(2):124-6.
171. Maiolo E. Bénéfices et dangers du rayonnement solaire et de sa composante ultraviolette: de l'utilisation médicale aux nouvelles habitudes de loisirs Université de Lorraine; 2013.
172. Belanger D, Gosselin P, Valois P, Abdous B. Perceived adverse health effects of heat and their determinants in deprived neighbourhoods: a cross-sectional survey of nine cities in Canada. *Int J Environ Res Public Health*. 2014;11(11):11028-53.
173. Laverdiere E, Payette H, Gaudreau P, Morais JA, Shatenstein B, Genereux M. Risk and protective factors for heat-related events among older adults of Southern Quebec (Canada): The NuAge study. *Can J Public Health*. 2016;107(3):e258-e65.
174. Smargiassi A. Variation of daily warm season mortality as a function of micro-urban heat islands. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2009;63(8):659-64.
175. Rowe DB. Green roofs as a means of pollution abatement. *Environmental Pollution*. 2011;159(8):2100-10.
176. Takebayashi H, Moriyama M. Study on the urban heat island mitigation effect achieved by converting to grass-covered parking. *Solar Energy*. 2009;83(8):1211-23.
177. Peck SW. Greenbacks from green roofs: Forging a new industry in Canada. 1999; Canada: CMHC/SCHL. pp.
178. Wong NH. Investigation of thermal benefits of rooftop garden in the tropical environment. *Building and Environment*. 2003;38(2):261-70.
179. Centre intégré universitaire de la santé et des services sociaux du Centre-Sud-de-l'île-de-Montréal. Canicule: juillet 2018 - Montréal Bilan préliminaire. 2018; Montréal: Direction régionale de santé publique. pp. Available from: https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/fichiers/actualites/2018/07_juillet/BilanCaniculeV2.pdf.
180. Urgence Québec. Chaleur accablante ou extrême. Québec: Gouvernement du Québec. 2019. Available from: <https://www.urgencequebec.gouv.qc.ca/fr/situation-urgence/Pages/canicule.aspx>.
181. Santé Montréal. Chaleur accablante ou extrême. Montréal: Gouvernement du Québec. 2018. Available from: <https://santemontreal.qc.ca/chaleur/>.
182. Environnement et Lutte contre les changements climatiques. Faits saillants - Canicule de juin-juillet 2018: une chaleur rarement ressentie de manière aussi soutenue. Gouvernement du Québec. 2019. Available from: <http://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/faits-saillants/2018/canicule.htm>.
183. Institut national de santé publique. Surveillance des impacts des vagues de chaleur extrême sur la santé au Québec à l'été 2018. Québec: Institut national de santé publique du Québec. 2019. Available from: <https://www.inspq.qc.ca/bise/surveillance-des-impacts-des-vagues-de-chaleur-extreme-sur-la-sante-au-quebec-l-ete-2018>.
184. Institut national de santé publique. îlot de chaleur. Institut national de santé publique. 2019. Available from: <http://www.monclimatmasante.qc.ca/%C3%AElots-de-chaleur.aspx>.
185. Doyon B, Bélanger D, Gosselin P. Effets du climat sur la mortalité au Québec méridional de 1981 à 1999 et simulations pour des scénarios climatiques futures. 2006; Québec: Direction risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut national de santé publique du Québec. pp. 95.
186. Institut de la statistique du Québec. Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2011-2061. 2014; Québec: Gouvernement du Québec. 978-2-550-71321-0;pp. pp. Available from: <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/perspectives/perspectives-2011-2061.pdf>.
187. Direction de santé publique du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale. Mon environnement, ma santé: volet de la qualité de l'air extérieur. Bilan initial de la qualité de l'air extérieur et ses effets sur la santé. Québec: 2018.
188. Port de Québec. Available from: <https://www.portquebec.ca/communaute/developpement-durable/particules-fines/gestion-en-continu-de-la-qualite-de-lair>.
189. Gouvernement du Canada. Inventaire national des rejets de polluants 2018; pp.
190. Cyrus J. Variation of NO2 and NOx concentrations between and within 36 European study areas: Results from the ESCAPE study. *Atmospheric Environment*. 2012;62:374-90.
191. Eeftens M. Spatial variation of PM2.5, PM10, PM2.5 absorbance and PM coarse concentrations between and within 20 European study areas and the relationship with NO2 – results of the ESCAPE project. *Atmospheric Environment*. 2012;62:303-17.
192. Santé Canada. Le smog et votre santé. 2012; Canada: Santé Canada. pp. Available from: <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/qualite-air/smog-et-votre-sante.html>.
193. Gouvernement du Canada. Le trafic routier et la pollution atmosphérique. 2016; Canada: Gouvernement du Canada. pp. Available from: <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/qualite-air/trafic-routier-et-pollution-atmosphérique.html>.
194. Hatzopoulos M. Circulation et qualité de l'air : Parachèvement de l'Autoroute 25. 2017; Montréal: Transports Québec. pp. 111. Available from: <http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1220173.pdf>.
195. United states environmental protection agency. Near Roadway Air Pollution and Health: Frequently Asked Questions. 2014; pp. Available from: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/P100NFFD.PDF?Dockey=P100NFFD.PDF>.
196. Bluhm RL, Miller J, Lanius RA, Osuch EA, Boksmann K, Neufeld RW, et al. Spontaneous low-frequency fluctuations in the BOLD signal in schizophrenic patients: anomalies in the default network. *Schizophr Bull*. 2007;33(4):1004-12.
197. Mehdi MR, Kim M, Seong JC, Arsalan MH. Spatio-temporal patterns of road traffic noise pollution in Karachi, Pakistan. *Environ Int*. 2011;37(1):97-104.
198. Murphy E, King EA, Rice HJ. Estimating human exposure to transport noise in central Dublin, Ireland. *Environ Int*. 2009;35(2):298-302.
199. Ouis D. Exposure to Nocturnal Road Traffic Noise: Sleep Disturbance and its After Effects. *Noise Health*. 1999;1(4):11-36.

200. Institut national de santé publique du Québec. Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental : pour des environnements sonores sains – Avis scientifique. 2015; Québec: INSPQ. pp. 267. Available from: www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2048_politique_lutte_bruit_environnemental.pdf
201. Institut national de la recherche scientifique. Exposition au risque. Available from: <http://www.inrs.fr/risques/bruit/exposition-risque.html>.
202. Panulinová E. Input Data for Tram Noise Analysis. *Procedia Engineering*. 2017;190:371-6.
203. Frost MW, ISON SG. Comparison of noise impacts from urban transport. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Transport Reviews*. 2007;160(4):165-72.
204. Akbari H. Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. *Solar Energy*. 2001;70(3):295-310.
205. Organisation mondiale de la Santé. Plan d'action en faveur de l'environnement et de la santé dans la région européenne. 1994; pp. 106.
206. Santé Canada. Les effets de la pollution de l'air sur la santé [éducation et sensibilisation]. 2016; Canada: Santé Canada. pp. Available from: <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/qualite-air/effets-pollution-air-interieur-sante.html>.
207. Dickerson AS. Autism spectrum disorder prevalence and proximity to industrial facilities releasing arsenic, lead or mercury. *Science of The Total Environment*. 2015;536:245-51.
208. Institut national de santé publique du Québec. Bilan de la qualité de l'air au Québec en lien avec la santé, 1975-2009. 2012: INSPQ. pp. 59. Available from: https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1432_BilanQualiteAirQcLienSante1975-2009.pdf.
209. Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet*. 2014;383(9925):1325-32.
210. Moudon AV. Real noise from the urban environment: how ambient community noise affects health and what can be done about it. *Am J Prev Med*. 2009;37(2):167-71.
211. Muzet A. Environmental noise, sleep and health. *Sleep Med Rev*. 2007;11(2):135-42.
212. Brown AL, van Kamp I. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review of Transport Noise Interventions and Their Impacts on Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(8).
213. Bodin T, Albin M, Ardo J, Stroh E, Ostergren PO, Bjork J. Road traffic noise and hypertension: results from a cross-sectional public health survey in southern Sweden. *Environ Health*. 2009;8:38.
214. Michaud DS, Keith SE, McMurphy D. Annoyance and disturbance of daily activities from road traffic noise in Canada. *J Acoust Soc Am*. 2008;123(2):784-92.
215. Schreckenberg D, Griefahn B, Meis M. The associations between noise sensitivity, reported physical and mental health, perceived environmental quality, and noise annoyance. *Noise Health*. 2010;12(46):7-16.
216. Berglund B, Lindvall T, Schwela D, World Health Organization. Guidelines for community noise. 1999; pp.
217. Bunn F, Collier T, Frost C, Ker K, Roberts I, Wentz R. Traffic calming for the prevention of road traffic injuries: systematic review and meta-analysis. *Inj Prev*. 2003;9(3):200-4.
218. Bellefleur O, Gagnon F. Urban traffic calming and health-literature review. Quebec, Canada: National Collaborating Centre for Healthy Public Policy, Institut national de santé publique du Québec; 2011. pp. 141.
219. Killoran A, Doyle N, Waller S. Transport interventions promoting safe cycling and walking: Evidence briefing 2011. National Institute for Health and Clinical Excellence. 2005.
220. Finch D, Kompfner P, Lockwood C, Maycock G. Speed, speed limits and accidents. Royaume-Uni: Workingham: Transport Research Laboratory, 1994 0968-4093 Contract No.: PR 58.
221. Garrard J. Safe speed - Promoting safe walking and cycling by reducing traffic speed. Melbourne: National Heart Foundation, 2008.
222. Giles-Corti B, Kely SF, Zubrick SR, Villanueva KP. Encouraging walking for transport and physical activity in children and adolescents. *Sports Medicine*. 2009;39(12):995-1009.
223. Elvik R. Which are the relevant costs and benefits of road safety measures designed for pedestrians and cyclists? *Accident Analysis & Prevention*. 2000;32(1):37-45.
224. Loukaitou-Sideris A. Is it safe to walk? Neighborhood safety and security considerations and their effects on walking. *Journal of Planning Literature*. 2006;20(3):219-32.
225. Martens K. Promoting bike-and-ride: The Dutch experience. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2007;41(4):326-38.
226. Hamre A, Buehler R. Commuter Mode Choice and Free Car Parking, Public Transportation Benefits, Showers/Lockers, and Bike Parking at Work: Evidence from the Washington, DC Region. *Journal of Public Transportation*. 2014;17(2):67-91.
227. Chriqui JF, Nicholson LM, Thrun E, Leider J, Slater SJ. More Active Living-oriented County and Municipal Zoning is Associated with Increased Adult Leisure Time Physical Activity-United States, 2011. *Environ Behav*. 2016;48(1):111-30.
228. U.S. Green Building Council, Conseil du bâtiment durable du Canada. LEED 2009 pour l'aménagement des quartiers avec les méthodes de conformité de rechange du Canada. In: *Urbanism NRDCeCftN*, editor. 2011. pp. 165.
229. Cheng Y-H, Liu K-C. Evaluating bicycle-transit users' perceptions of intermodal inconvenience. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2012;46(10):1690-706.
230. Pucher J, Buehler R. Making cycling irresistible: Lessons from the Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews*. 2008;28(4):495-528.
231. Association of Pedestrian and Bicycle Professionals (APBP). Essentials of Bike Parking. Selecting and installing bicycle parking that works. 2015; pp. 12. Available from: https://cdn.ymaws.com/www.apbp.org/resource/resmgr/Bicycle_Parking/EssentialsofBikeParking_FINA.pdf.
232. Pashup-Graham JR. Coping with changes in the neighborhood: Residential capital, aging and neighborhood preferences. University of Chicago, 2003.
233. Lavoie J-P, Rose D, Burns V, Covanti V. La gentrification de La Petite-Patrie. Quelle place et quel pouvoir pour les aînés? *Diversité urbaine*. 2011;11(1):59-80.
234. Centers for Disease Control and Prevention. Vital Signs: Disability and Physical Activity — United States, 2009–2012. Centers for Disease Control and Prevention. 2014. Available from: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6318a5.htm>.
235. Pène P, Masse R. Rapport de l'Académie nationale de médecine. 2009; pp. 59.
236. Ratnayake R. Environmental features and sense of safety. *The Sustainable City VIII*. 2013;1:377-87.
237. Fotios S, Unwin J, Farrall SJLR, Technology. Road lighting and pedestrian reassurance after dark: A review. 2015;47(4):449-69.
238. Haans A, De Kort YAJJoEP. Light distribution in dynamic street lighting: Two experimental studies on its effects on perceived safety, prospect, concealment, and escape. 2012;32(4):342-52.
239. Blöbaum A, Hunecke MJE, Behavior. Perceived danger in urban public space: The impacts of physical features and personal factors. 2005;37(4):465-86.
240. Painter K. The influence of street lighting improvements on crime, fear and pedestrian street use, after dark. *Landscape and Urban Planning*. 1996;35(2):193-201.
241. Welsh BC, Farrington DPJCSr. Effects of improved street lighting on crime. 2008;13:1-51.
242. Steinbach R, Perkins C, Tompson L, Johnson S, Armstrong B, Green J, et al. The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2015;69(11):1118.
243. Stevens RG, Brainard GC, Blask DE, Lockley SW, Motta MEJajopm. Adverse health effects of nighttime lighting: comments on American Medical Association policy statement. 2013;45(3):343-6.
244. Stevens RG, Brainard GC, Blask DE, Lockley SW, Motta MEJCacjfc. Breast cancer and circadian disruption from electric lighting in the modern world. 2014;64(3):207-18.
245. Nikunen H, Puolakka M, Rantakallio A, Korpela K, Halonen LJLR, Technology. Perceived restorativeness and walkway lighting in near-home environments. 2014;46(3):308-28.
246. Johansson M, Pedersen E, Maleetipwan-Mattsson P, Kuhn L, Laike TJJoEP. Perceived outdoor lighting quality (POLQ): A lighting assessment tool. 2014;39:14-21.
247. Nikunen H, Korpela KMJJoEP, Management. The effects of scene contents and focus of light on perceived restorativeness, fear and preference in nightscapes. 2012;55(4):453-68.
248. Viliūnas V, Vaitkevičius H, Stanikūnas R, Vitta P, Bliumas R, Auškalnytė A, et al. Subjective evaluation of luminance distribution for intelligent outdoor lighting. 2014;46(4):421-33.
249. Evenson KR, Huston SL, McMillen BJ, Bors P, Ward DS. Statewide prevalence and correlates of walking and bicycling to school. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003;157(9):887-92.

250. Boyce PR, Eklund NH, Hamilton BJ, Bruno LDJJoLR, Technology. Perceptions of safety at night in different lighting conditions. 2000;32(2):79-91.
251. Knight CJLR, Technology. Field surveys of the effect of lamp spectrum on the perception of safety and comfort at night. 2010;42(3):313-29.
252. Kim J-K, Kim S, Ulfarsson GF, Porrello LA. Bicyclist injury severities in bicycle-motor vehicle accidents. *Accident Analysis & Prevention*. 2007;39(2):238-51.
253. Centre de recherches routières. Marquages et éclairage des aménagements cyclables. Région de Bruxelles-Capitale: 2009.
254. Vélo Québec. ménager un stationnement pour vélos. 2018. Available from: <https://velosympathique.velo.qc.ca/ressources/stationnement-pour-velos/>.
255. Union des municipalités du Québec, Culture Communications et Condition féminine Québec. Ma ville en toute confiance: Guide des meilleures pratiques pour un aménagement sécuritaire destiné aux municipalités et à leurs partenaires. Montréal: Union des municipalités du Québec. 2009. Available from: http://www.umq.qc.ca/uploads/files/pub_autres/Guide_AmenagementSecuritaire_mai09.pdf.
256. Equiterre. Un espace public pour tous: Guide pour une planification cohérente. 2008; Suissepp.
257. Service de l'aménagement du territoire de la Ville de Québec. Guide pratique d'accessibilité universelle [Quebec City's Practical guide to universal accessibility]. 2010. Available from: www.irdpq.qc.ca/communication/publications/guide_accessibilite/acces_Manuel_utilisation_2010.pdf.
258. Thaler RH, Sunstein CR. *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*: Yale University Press. 2008.
259. Mehta VJJoep, research. Lively streets: Determining environmental characteristics to support social behavior. 2007;27(2):165-87.
260. Ottoni CA, Sims-Gould J, Winters M, Heijnen M, McKay HAJSS, Medicine. "Benches become like porches": Built and social environment influences on older adults' experiences of mobility and well-being. 2016;169:33-41.
261. York SL. Residential design and outdoor area accessibility. *NeuroRehabilitation*. 2009;25(3):201-8.
262. Imbault V. Voirie accessible. 2011; France: Préfet de l'Essonne. pp. 44. Available from: <http://www.essonne.gouv.fr/content/download/5562/36260/file/voirie+accessible-v3-2011-11-30.pdf>.
263. Commission canadienne des droits de la personne [Canadian Human Rights Commission]. Pratiques exemplaires de conception universelle à l'échelle internationale : examen général [International best practices in universal design]. Canada. 2007. Available from: www.chrc-ccdp.ca/pdf/bestpractices_fr.pdf.
264. Greenhalgh L, Worpole K. *Libraries in a world of cultural change*. London: Routledge. 1995.
265. Vårheim A, Steinmo S, Ide EJJod. Do libraries matter? Public libraries and the creation of social capital. 2008;64(6):877-92.
266. Salerno D. Matériaux réfléchissants et perméables pour contrer les îlots de chaleur urbains. 2008: Conseil régional de l'environnement de Montréal. pp. 21.
267. Kingsley JY, Townsend M, Henderson W, Wilson C. Cultivating health and wellbeing: members' perceptions of the health benefits of a Port Melbourne community garden. *Leisure Studies*. 2009;28(2):207-19.
268. Armstrong D. A survey of community gardens in upstate New York: implications for health promotion and community development. *Health Place*. 2000;6(4):319-27.
269. Ober Allen J, Alaimo K, Elam D, Perry E. Growing Vegetables and Values: Benefits of Neighborhood-Based Community Gardens for Youth Development and Nutrition. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*. 2008;3(4):418-39.
270. Truong S, Gray T, Tracey D, Ward K. The impact of Royal Botanic Gardens' Community Greening on perceived health, wellbeing, and social benefits in social housing communities in NSW. Sydney: Centre for Educational Research, Western Sydney University, 2018.
271. De Vries S, Van Dillen SM, Groenewegen PP, Spreeuwenberg PJSS, Medicine. Streetscape greenery and health: stress, social cohesion and physical activity as mediators. 2013;94:26-33.
272. Coley RL, Sullivan WC, Kuo FEJE, behavior. Where does community grow? The social context created by nature in urban public housing. 1997;29(4):468-94.
273. Accès logements subventionné à Québec. Rechercher un logement. 2019. Available from: <https://www.alsqc.com/parc-immobilier>.
274. Troy A, Morgan Grove J, O'Neil-Dunne J. The relationship between tree canopy and crime rates across an urban-rural gradient in the greater Baltimore region. *Landscape and Urban Planning*. 2012;106(3):262-70.
275. Janssen NA, Brunekreef B, van Vliet P, Aarts F, Meliefste K, Harssema H, et al. The relationship between air pollution from heavy traffic and allergic sensitization, bronchial hyperresponsiveness, and respiratory symptoms in Dutch schoolchildren. 2003;111(12):1512-8.
276. Kuo FE, Bacaicoa M, Sullivan WCJE, behavior. Transforming inner-city landscapes: Trees, sense of safety, and preference. 1998;30(1):28-59.
277. Holtan MT, Dieterlen SL, Sullivan WCJE, behavior. Social life under cover: tree canopy and social capital in Baltimore, Maryland. 2015;47(5):502-25.
278. Jansson M, Fors H, Lindgren T, Wiström BJUF, Greening U. Perceived personal safety in relation to urban woodland vegetation—A review. 2013;12(2):127-33.
279. Sampson RJ, Graif C. Neighborhood Social Capital as Differential Social Organization: Resident and Leadership Dimensions. *American Behavioral Scientist*. 2009;52(11):1579-605.
280. Ngom R, Gosselin P, Blais C. Reduction of disparities in access to green spaces: Their geographic insertion and recreational functions matter. *Applied Geography*. 2016;66:35-51.
281. Maas J, van Dillen SME, Verheij RA, Groenewegen PP. Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health Place*. 2009;15(2):586-95.
282. Maas J, Verheij RA, Groenewegen PP, de Vries S, Spreeuwenberg P. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *J Epidemiol Community Health*. 2006;60(7):587-92.
283. Jorgensen A, Hitchmough J, Calvert TJL, planning u. Woodland spaces and edges: their impact on perception of safety and preference. 2002;60(3):135-50.
284. Bowler DE, Buyung-Ali L, Knight TM, Pullin AS. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*. 2010;97(3):147-55.
285. Kántor N, Kovács A, Takács Á. Small-scale human-biometeorological impacts of shading by a large tree 2016. 231-45 pp.
286. Chen L, Ng E. Outdoor thermal comfort and outdoor activities: A review of research in the past decade. *Cities*. 2012;29(2):118-25.
287. Garant D. Guide sur le verdissement pour les propriétaires institutionnels, commerciaux et industriels — Contrer les îlots de chaleur urbains. 2010; Montréal: Conseil régional de l'environnement de Montréal. pp. 42.
288. Kwon C, DTAH. Tree Planting Solutions in Hard Boulevard Surfaces Best Practices Manual City of Toronto. 2014; Torontopp. 53. Available from: <https://www.csla-aapc.ca/sites/csla-aapc.ca/files/CONGRESS2014/Clara%20Kwon%20-%20FINAL.pdf>.
289. Onishi A. Evaluating the potential for urban heat-island mitigation by greening parking lots. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2010;9(4):323-32.
290. Gallagher J. Passive methods for improving air quality in the built environment: A review of porous and solid barriers. *Atmospheric Environment*. 2015;120:61-70.
291. Beckett KP. Urban woodlands: Their role in reducing the effects of particulate pollution. *Environmental Pollution*. 1998;99(3):347-60.
292. Bureau de normalisation du Québec. BNQ 3019-190 — Lutte aux îlots de chaleur urbains — Aménagement des aires de stationnement – Guide à l'intention des concepteurs. 2013; Québec: BNQ. pp. 104.
293. U.S. Green Building Council et Conseil du bâtiment durable du Canada. LEED 2009 pour l'aménagement des quartiers avec les méthodes de conformité de rechange du Canada. 2011; Canadapp. 165.
294. Mansuri O. Effect of urban albedo surfaces on thermal comfort. *J Fundam Appl Sci*. 2017;9(2):878-96.
295. Zacharias J, Stathopoulos T, Wu H. Microclimate and Downtown Open Space Activity. *Environment and Behavior*. 2001;33(2):296-315.
296. Adamek K, Vasan N, Elshaer A, English E, Bitsuamlak G. Pedestrian level wind assessment through city development: A study of the financial district in Toronto. *Sustainable Cities and Society*. 2017;35:178-90.
297. Reiter S. Assessing Wind Comfort in Urban Planning. *Environment and Planning B: Planning and Design*. 2010;37(5):857-73.
298. Chen Q. Chapter 6: Wind in building environment design. Lin LRGaJ, editor: Springer. 2007.
299. Eliasson I, Knez I, Westerberg U, Thorsson S, Lindberg F. Climate and behaviour in a Nordic city. *Landscape and Urban Planning*. 2007;82(1):72-84.
300. Kubota T, Miura M, Tominaga Y, Mochida A. Wind tunnel tests on the relationship between building density and pedestrian-level wind velocity: Development of guidelines for realizing acceptable wind environment in residential neighborhoods. *Building and Environment*. 2008;43(10):1699-708.
301. City of Mississauga. Urban design terms of reference: Wind comfort and safety studies. 2014.
302. Peltola H, Kellomäki S, Väisänen H, Ikonen V-P. A mechanistic model for assessing the risk of wind and snow damage to single trees and stands of Scots pine, Norway spruce, and birch. *Canadian Journal of Forest Research*. 1999;29(6):647-61.

303. Rudnicki M, Mitchell SJ, Novak MD. Wind tunnel measurements of crown streamlining and drag relationships for three conifer species. *Can J For Res.* 2004;34:666-76.
304. Vollsinger S, Mitchell SJ, Byrne KE, Novak MD, Rudnicki M. Wind tunnel measurements of crown streamlining and drag relationships for several hardwood species. *Canadian Journal of Forest Research.* 2005;35(5):1238-49.
305. Ministère du Développement durable d'ÉdP. Chauffer au bois est-ce vraiment nécessaire ? Available from: <http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/chauf-bois/bois-fr.pdf>.
306. Dhôte JF. Implication of Forest Diversity in Resistance to Strong Winds. In: Scherer-Lorenzen M, Körner C, Schulze E-D, editors. *Forest Diversity and Function: Temperate and Boreal Systems.* Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2005. pp. 291-307.
307. Meng XW, Setoguchi T. Development of Urban Design Guidelines with Wind Tunnel Simulations for Downtown Districts in Winter Cities - New Urban Design Approaches for Cold Region Cities. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering.* 2010;9(2):355-62.
308. Fonseca X, Lukosch S, Brazier F. Social cohesion revisited: a new definition and how to characterize it. *Innovation: The European Journal of Social Science Research.* 2018:1-23.
309. Fine B. *Theories of Social Capital*
Researchers Behaving Badly: Pluto Press. 2010.
310. Fukuyama F. *Trust: The social virtues and the creation of prosperity:* Free Press Paperbacks. 1995.
311. Putnam RD. *Bowling alone: The collapse and revival of American community:* Simon and Schuster. 2001.
312. Schiefer D, Noll J. The Essentials of Social Cohesion: A Literature Review. *Social Indicators Research: An International and Interdisciplinary Journal for Quality-of-Life Measurement.* 2017;132(2):579-603.
313. Murayama H, Fujiwara Y, Kawachi I. Social capital and health: a review of prospective multilevel studies. *Journal of epidemiology.* 2012;22(3):179-87.
314. Bridge G, Butler T, Galès P. Power Relations and Social Mix in Metropolitan Neighbourhoods in North America and Europe: Moving Beyond Gentrification? 2014.
315. Epstein R, Kirszbaum T. L'ENJEU DE LA MIXITE SOCIALE DANS LES POLITIQUES URBAINES. La documentation française. 2003;Regards sur l'actualité – Compétitivité de la France:14.
316. Selod HJVeé. La mixité sociale et économique. 2004:129-56.
317. Van Kempen R, Bolt GJJoH, Environment tB. Social cohesion, social mix, and urban policies in the Netherlands. 2009;24(4):457.
318. Walks RA, Maaranen RJUG. Gentrification, social mix, and social polarization: Testing the linkages in large Canadian cities. 2008;29(4):293-326.
319. Letki NJPS. Does diversity erode social cohesion? Social capital and race in British neighbourhoods. 2008;56(1):99-126.
320. Stolle D, Soroka S, Johnston RJP. When does diversity erode trust? Neighborhood diversity, interpersonal trust and the mediating effect of social interactions. 2008;56(1):57-75.
321. Nast J, Blokland TJS. Social mix revisited: Neighbourhood institutions as setting for boundary work and social capital. 2014;48(3):482-99.
322. Colvile R. The transport sector as a source of air pollution. *Atmospheric Environment.* 2001;35(9):1537-65.
323. Organisation mondiale de la Santé. Qualité de l'air ambiant et santé. OMS. 2018. Available from: [http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).
324. Delisle F. Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2011 et leur évolution depuis 1990. 2014: Ministère du Développement Durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques. pp. 20.
325. Institut national de santé publique du Québec. Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains. 2009; Québec: INSPQ. pp. Available from: https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988_MesuresIlotsChaleur.pdf.

ANNEXES

Annexe 1 - Compilation consultation publique PJC

Thématique	Éléments	Consultation Février et Mars 2019					Avril 2019	2015	Récurrence (%)	Place Éphémère	Marina Saint-Roch
		Organismes									
		Comité de mixité sociale n=12	Engrenage n = 12	SABV n = 21	CFPH n = 5	CFBV n = 9	Service de police n=12	Sondage/ tableau blanc n = 182/80			
Transport	Stationnement réservé pour personne handicapé				x				VRAI		
	Débarcadère CSQ avec bordure trop haute, inaccessible par le transport adapté	x							14,3		
Circulation piétonnière	Trottoirs encombrés (surtout le jour des poubelles), étroits et inégaux		x		x				28,6		
	Conversion de la rue Saint-Joseph en rue piétonne		x						14,3		
	Accessible pour les fauteuils roulants	x			x				28,6		
Circulation à vélo	Place publique située dans un lieu central		x					x	28,6		
	Axe Est-Ouest de la piste cyclable est absente	x							14,3		
	Corridor de vent (les plantes ne survivront peut-être pas au vent)	x	x	x				x	57,1		
Climat et pollution	Absence d'espace ombragé	x	x	x	x			x	71,4	Espace couvert avec des parasols, ajout de tables et un toit, tables de pique-nique abritées, foulards de seconde main utilisés pour tamiser les rayons du soleil sous la canopée	2 toiles d'ombre au-dessus des tables à pique-nique
	Bruit ambiant				x			x	28,6		
	Pollution atmosphérique - proximité avec l'usine Rothmans, port de Québec	x							14,3		
Ambiance	Éclairage adéquat (soir/nuit) (surtout entre les deux bâtiments et dans toutes les parties)	x	x	x	x		x	x	85,7		Utilisation exclusive de système d'éclairage en plastique (aucun verre), mais les cordons DEL ont été vandalisés
	Éviter l'éclairage vers le haut pour le pas déranger les personnes habitants à proximité						x		14,3		
	Apparence au goût du jour			x					14,3		
	Architecture neutre pour favoriser l'appropriation	x	x						28,6		
	Endroit calme qui ne permet pas d'avoir de planche à roulette ou de vélo (déplacement rapide)				x				14,3		
	Aménagement qui permet à tout le monde de se sentir inclus		x		x				28,6		
	Manque de dynamisme et d'intégration							x	14,3		
Répartition de l'espace	Tunnel de lumière intéressant (enfants) et possibilité d'y apporter des changements		x						14,3		
	Trois espaces privilégiés : flânage, diner, enfants		x			x			28,6		

**Annexe 1 - Compilation consultation publique
PJC (suite)**

Thématique	Éléments	Consultation Février et Mars 2019					Avril 2019	2015	Récurrence (%)	Place Éphémère	Marina Saint-Roch
		Organismes									
		Comité de mixité sociale n-12	Engrenage n = 12	SABV n = 21	CFPH n = 5	CFBV n = 9	Service de police n=12	Sondage/ tableau blanc n = 182/80			
Répartition de l'espace	Bien délimité les zones, mais garder une impression d'ouverture		x					14,3			
	Éviter les zones trop définies	x						14,3			
	Aménagements trop linéaires	x						14,3			
	On se sent « dans la rue »							x	14,3		
	Éviter les éléments architecturaux limitant la visibilité depuis la rue pour assurer une surveillance. Si des structures sont installées pour créer de l'ombre ou le vent, éviter qu'elles soient opaques et les coins mal éclairés (toiles plus que toits opaques). Favoriser les aires ouvertes, éviter les murets ou les arbustes						x		14,3		
	Assurer la bonne compréhension de la délimitation des espaces avec la Tour Fresk (possibilité de déplacer le mobilier) pour éviter de ne pas se sentir à sa place		x						14,3		
	Éviter d'avoir un espace famille séparé (permettre aux enfants de circuler partout)		x						14,3		
	Endroit Certifié Famille		x						14,3		
	Espace pour les enfants 0-5 ans					x			14,3		
	Espace accessible pour les poussettes		x			x			14,3		
	Utilisation des espaces de stationnement: stationnements à vélos et pour les poussettes								14,3		Biciborne et pergola
	Espace jeux pour les enfants					x		x	28,6		
	Espace pour les enfants loin de la rue et du trafic	x	x						28,6		
	Attendre pour l'implantation d'un espace enfant. Pour favoriser les interactions favorables, il faut peut-être d'abord s'assurer de la bonne cohabitation des adultes						x		14,3		
	Endroit couvert durant l'hiver et chauffé					x			14,3		
	Zone pour fumeur (essayer de la placer à l'extérieur de l'espace principal) où une surveillance est appliquée		x	x					28,6		
	Veranda entre les deux bâtiments avec des tables de pique-nique			x					14,3		
	Espace aménagée qui permet de profiter de la luminosité du soleil		x		x				28,6		
	Ne pas inclure des structures superflues ou qui ont des fonctions inconnues		x	x					28,6		
	Éviter de surcharger la place avec le mobilier	x			x				28,6		
Présence d'un débarcadère bordé de saillies de trottoir face à la bibliothèque pour favoriser une meilleure visibilité et pour éviter le flânage à la sortie des bars. Ceci permettrait aux taxis d'être plus facilement utilisés						x		14,3			

**Annexe 1 - Compilation consultation publique
PJC (suite)**

Thématique	Éléments	Consultation Février et Mars 2019					Avril 2019	2015	Récurrence (%)	Place Éphémère	Marina Saint-Roch	
		Organismes										
		Comité de mixité sociale n=12	Engrenage n = 12	SABV n = 21	CFPH n = 5	CFBV n = 9	Service de police n=12	Sondage/ tableau blanc n = 182/80				
Accès à la bibliothèque	Espace pour se rendre à la porte d'accès est restreint	x							14,3			
	Éviter de mettre des marches (limite le flanège et permet une meilleure circulation pour accéder à la BGR)	x	x		x				42,9			
	Éviter de mettre un banc à l'ombre près des accès à la BGR	x					x		28,6			
	Le banc sous la marquise favorise la création d'atroupements, pouvant apporter un malaise pour les autres utilisateurs. Il s'agit d'un endroit à l'abri, où internet est accessible et où les bancs en béton permettent de se cacher un peu de la rue						x			14,3		
	Éviter les coins hors de vue dans la conception de la bibliothèque (angles morts)						x		14,3			
Mobilier, aménagements et commodités souhaitées	Poubelle, recyclage, cendrier bien en vue et entretenus	x	x					x	42,9		Modification des structures de bois pour éviter les nids de guêpes	
	Éviter les types de poubelles à battants	x							14,3			
	Éviter un mobilier qui permet de cacher de petits objets	x	x						28,6			
	Place pour les chiens (abreuvoir, distributeurs de sacs, poubelle, attaches à l'ombre)		x						14,3			
	Mur pour des projections (films, arts, etc.)	x				x			28,6			
	S'il y a déjà un espace de jeux accessible via la bibliothèque, ne pas doubler avec un espace avec d'autres modules sur la place		x						14,3			
	Jeux d'eau (bruine), ne provenant pas du sol et ne se dirigeant pas vers le haut		x	x					28,6		Un coin spécialement conçu pour les enfants a été aménagé puisque nous recevons les matins de semaine, les camps de jour de la Joujouthèque de Québec. Au fond de la cour, nous trouvons une aire de jeux libres où le panier de basketball et le filet de badminton étaient installés pour les joueurs.	
	Module pour motricité libre pour les enfants		x						14,3			
	Jeux au sol (p. ex. jeu d'échecs, pétanques) : grandeur nature ou table pour jouer et coin créatif avec des craies ou un tableau		x					x	28,6			
	Balançoire face à face (favorise les interactions sociales)		x						14,3		16 chaises Adirondack	
	Banc en forme de lune ou U (pas de bancs positionnés en rangée pour favoriser les interactions)		x						14,3			
	Scène ou gazebo (pour animer les activités)	x	x			x		x	57,1		Du côté nord, une zone relaxe offrait la possibilité de se balancer et de se prélasser dans un des trois hamacs ou même de se rencontrer autour du foyer les soirs de feu.	
	Hamac		x						14,3			
Piano (permet les interactions)	x	x	x			x		57,1				
Réfrigérateur (permet les interactions)								14,3				
Mobiliers durables	x					x		14,3		4 hamacs, verrouillés par cadenas		

Annexe 1 - Compilation consultation publique PJC (suite)

Thématique	Éléments	Consultation Février et Mars 2019					Avril 2019	2015	Récurrence (%)	Place Éphémère	Marina Saint-Roch
		Organismes									
		Comité de mixité sociale	Engrenage	SABV	CFPH	CFBV	Service de police	Sondage/ tableau blanc			
n=12	n = 12	n = 21	n = 5	n = 9	n=12	n = 182/80					
Mobilier, aménagements et commodités souhaitées (suite)	Mobiliers sur rail permettant de moduler l'emplacement		x						14,3	2 bancs avec bacs fleuris près du terrain de pétanque	
	Fauteuil avec des bras plutôt que des bancs (accessible pour les gens à mobilité réduite)				x				14,3		
	Sièges ne permettant pas de se coucher						x		14,3		
	Éviter les longs bancs ou les bancs trop rapprochés puisque ceci facilite la création d'atroupements. Également éviter les bancs isolés visuellement. Par exemple, au Parvis de l'église, les bancs sont en pourtour de la place et la visibilité est très bonne						x		14,3		
	Accès à de l'électricité (grand public) et pour les activités d'animation	x						x	28,6		
	Abreuvoir	x	x	x				x	57,1		
	Toilettes (barrer la nuit) avec table à langer	x	x						28,6		Accès aux toilettes (accessibilité universelle)
	Assurer l'accès aux toilettes lors du chantier et l'accès à l'eau, mais assurer une surveillance importante						x		14,3		
Affichage	Table à manger	x	x	x				x	57,1	Patios, tables, chaises, bancs, bacs de verdissement, panneaux de signalisation, roues de tracteur, hamacs et jeux ont retrouvé une place dans le stationnement.	
	Arche à l'entrée qui indique la Place avec slogan accrocheur, p.ex. une place pour tous		x						14,3		
	Affichage d'une carte du quartier indiquant les ressources disponibles		x						14,3	Signature graphique et visuelle du site	
	Affichage de la programmation des activités (considérer le niveau de littératie)		x						14,3		
	Lien entre les deux zones de la place avec des traces de pas pour bien comprendre que c'est un tout		x						14,3	Bonification de la signalisation et de l'affichage	
	Signalisation pour prévenir le flânage, expliquer ce que c'est						x		14,3		
Verdissement	Vrai gazon		x					x	28,6	<p>Une journée de plantation citoyenne s'est tenue. L'équipe d'horticulture de la Société, des citoyens bénévoles et un groupe de 6e année de l'École des Berges se sont afférés à planter plus de 600 plants de toutes sortes</p> <p>Le verdissement de l'Éphémère a été pris en charge par le comité du toit vert de Pech-Sherpa qui a planté plusieurs sortes de légumes et de fleurs comestibles dans les pots en géotextile et les six grands bacs d'arbres fruitiers conservés de l'année précédente. Il a aussi ajouté des pots suspendus de fleurs afin de colorer davantage le lieu à l'image tropical.</p> <p>Tout au long de l'été, cinq citoyens bénévoles et cinq bénévoles du Carrefour jeunesse-emploi de la Capitale Nationale ont entretenu quotidiennement les jardins. Nous avons également observé plusieurs citoyens nettoyer les jardins de manière spontanée, ils ramassaient des plants tombés ou encore des déchets dans les jardins en passant</p> <p>Repenser le système d'arrosage pour que les bénévoles continuent à s'amuser lors de leur implication</p> <p>Augmentation des surfaces de jardinage collectif et bonification du verdissement</p>	
	Plantes et fleurs			x	x			x	42,9		
	Arbres	x	x	x				x	57,1		
	Éviter les arbres ou les bacs permettant de cacher ou dissimuler des objets ou limitant la visibilité depuis la rue						x		14,3		

**Annexe 1 - Compilation consultation publique
PJC (suite)**

Thématique	Éléments	Consultation Février et Mars 2019					Avril 2019	2015	Récurrence (%)	Place Éphémère	Marina Saint-Roch
		Organismes									
		Comité de mixité sociale	Engrenage	SABV	CFPH	CFBV	Service de police	Sondage/ tableau blanc			
n-12	n = 12	n = 21	n = 5	n = 9	n=12	n = 182/80					
Verdissement	Verdissement alimentaire, jardin communautaire ou nourriture cultivée à partager	x	x		x			x	57,1	<p>Augmentation des surfaces de jardinage collectif et bonification du verdissement (suite)</p> <p>Les fruits et légumes ont été sélectionnés afin d'être facilement consommables sur place. Nous avons, par exemple, favorisé des variétés comme des fraises, bleuets et tomates plutôt que des oignons</p> <p>Intégration de compostage communautaire</p>	
	Jardin communautaire non recommandé pour éviter la mauvaise utilisation des produits (vandalisme) et il y a déjà un jardin communautaire au Parvis						x		14,3		
	Indiquer que la nourriture cultivée est à partager (organisme gérant les produits, bac pour déposer les aliments prêts)		x						14,3		
	Barrières vertes entre de La Couronne et la place (barrière doit être sécuritaire pour éviter que les enfants ne s'y faufilent)		x						14,3		
	Favoriser les contrastes (petites plantes, arbustes, fleurs, arbres)	x						x	28,6		
Services de proximité	Trop de restaurants			x					14,3		
	Commerces et restaurants dispendieux		x	x					28,6		
	Service alimentaire abordable	x	x	x					42,9		
	Enjeux avec accès à des logements abordables	x							14,3		
	Surveillance accrue du chantier pendant les travaux, surtout lors de la tenue d'évènements et si du matériel de construction est laissé à l'extérieur						x		14,3		
Animation	Activité physique de groupe		x						14,3	<p>Développer des outils de communications et des espaces de concertation pour que nos interventions soient plus cohérentes.</p> <p>Plus grande place participative aux organismes et citoyens du milieu</p>	
	Activité de musique (ex. chorale, orchestre de rue, show de musique)		x	x	x	x			57,1	<p>Quatre organismes et les employés d'été se sont séparé les heures d'ouverture : Responsables de l'animation, du service au café, de l'accueil et de l'entretien du lieu. D'autres sont venus animer des activités de façon sporadique et la Joujouthèque Basse-Ville était présente les matins de semaine - camp de jour.</p> <p>Développement d'une programmation riche et diversifiée : appropriation du milieu</p>	
	Activité sur l'heure du diner (mixité sociale)		x						14,3	<p>Implication des citoyens : conceptualisation de l'aménagement et à la fabrication du mobilier et des décorations : Atelier pour les comités de travail des citoyens incluant les personnes marginalisées du secteur</p> <p>Ajustement des heures d'ouverture (plages horaires plus longues et adaptées)</p>	
	Activité culturelle (exposition d'arts)		x				x		28,6	<p>Implication des partenaires et aide financière pour engager deux étudiants</p> <p>Appel à projets (implication d'organismes et de citoyens du secteur)</p>	
	Pas toujours d'animations sur la place	x							14,3		
	S'assurer que la place est vivante, lors que les gens sont visibles il y a moins de chances d'observer des comportements inappropriés						x		14,3		

**Annexe 1 - Compilation consultation publique
PJC (suite)**

Thématique	Éléments	Consultation Février et Mars 2019					Avril 2019	2015	Récurrence (%)	Place Éphémère	Marina Saint-Roch
		Organismes									
		Comité de mixité sociale n-12	Engrenage n = 12	SABV n = 21	CFPH n = 5	CFBV n = 9	Service de police n=12	Sondage/ tableau blanc n = 182/80			
Animation	Possibilité d'octroyer des permis d'amuseurs publics pour animer la place toute l'année						x		14,3		
Éducation	Éducation sur le verdissement alimentaire et le verdissement en général (étiquettes), activités culinaires		x						14,3	Des ateliers culinaires ont été offerts en lien avec les récoltes d'été à quelques reprises.	
	Activité éducative pour les enfants		x				x		28,6		
	Former et sensibiliser les gens sur la cohésion sociale et les populations marginalisées	x							14,3	Éducation populaire en lien avec l'inclusion, la tolérance et la communication non violente	Ajout de mobilier urbain intégrant des éléments de sensibilisation
	Conférence sur l'histoire du quartier Saint-Roch				x				14,3		
Services	Nombreux déchets et odeurs	x							14,3	Feuillets et page Facebook	Communication saine et efficace avec les différents partenaires (publicisation des événements – site WEB)
	Entretien régulier du site (poubelles vidées régulièrement) - si l'endroit est bien entretenu, la population sera plus attirée à utiliser le milieu		x				x		28,6		Améliorer la propreté des lieux. Le site est constamment sale le matin. Le béton est une matière difficile à nettoyer. Les déchets s'accumulent dans les dalots le long de la halle et il est difficile d'aller retirer ces accumulations. La propreté des lieux était également compromise par les nombreux graffitis et les odeurs d'urine. Béton très chaud l'été
	Implantation d'une initiative comme TAPAGE (nettoyage, travail à la journée par les personnes marginalisées, permet de jouer sur leur perception)	x							14,3		
	Travailleur de proximité, s'assurer d'avoir des ressources sur place	x	x						28,6		
	Déneigement (accessible l'hiver) - assurer la visibilité des piétons		x						28,6		
	Kiosque avec personne qui vous accueille				x				14,3		
	Marché public alimentaire (une fois par semaine)						x		14,3		
	Repas gratuits ou à moindre lors d'activités animés par les organismes (à l'occasion)		x						14,3		
	Endroit pour vendre le magasin de rue La Quête				x				14,3		
	Foodtrucks				x			x	28,6	Outre le café, les visiteurs pouvaient se procurer des muffins faits maison par deux organismes, du jus, de la boisson gazeuse ou des croustilles à prix minimales (0,50\$-0,75\$). Tous les mardis, le Centre communautaire l'amitié offrait un diner burgers pour 3,00\$.	Cabanon coloré avec système d'alarme pour y intégrer la concession alimentaire et la bar extérieur. Un réfrigérateur y était laissé en permanence
	Service alimentaire extérieur (café, bouffe) directement sur la place publique		x			x	x		42,9	Brevages alcoolisés : fête d'ouverture, cinémas plein air, activité de dessin d'observation de plantes en formule 5 à 7, et 25e de Pech. L'Atelier Boutique offrait des objets d'art et d'artisanats.	La concession alimentaire (doit être accessible pour les personnes présentant des incapacités)
	S'assurer de la priorité des demandes de la police	x							14,3		
Espace de rangement facilement accessible pour les activités d'animation	x							14,3			

Annexe 1 - Compilation consultation publique PJC (suite)

Thématique	Éléments	Consultation Février et Mars 2019					Avril 2019	2015	Récurrence (%)	Place Éphémère	Marina Saint-Roch
		Organismes									
		Comité de mixité sociale n-12	Engrenage n = 12	SABV n = 21	CFPH n = 5	CFBV n = 9	Service de police n=12	Sondage/ tableau blanc n = 182/80			
Services (suite)	Musique douce le soir (sentiment de sécurité)				x			14,3			
	Assurer la transition entre le maintenant, pendant et après travaux pour la bibliothèque, le déménagement de l'Auberivière et l'implantation du site d'injection supervisée						x	14,3			
	Continuer à renforcer les collaborations interdisciplinaires avec les organismes communautaires comme l'Engrenage et PECH						x	14,3			
	Poursuivre les initiatives pour éviter la judiciarisation des populations vulnérables: Tribunal impact: programme alternatif judiciaire pour les personnes en désaffiliation sociale permettant l'intervention psychiatrique et d'un travailleur social						x	14,3			
	Poursuivre la formation des policiers face aux problèmes de santé mentale et d'itinérance, incluant la formation d'intervenants spécialisés (Diffuseur en santé mentale)						x	14,3			
Consommation	Tabagisme		x	x				28,6			
	Drogues (assurer le nettoyage quotidien, surtout dans les bacs avec les plantes)		x					14,3			
	Dépôt de drogues visibles et sécuritaires		x				x	28,6			
	Assurer un dépôt sécuritaire et visible des seringues lors des travaux						x	14,3			
	Personnes dérangeantes (criards, alcooliques)				x	x			28,6	Le sentiment d'insécurité de la part des participants et des résidents provenait d'un très petit groupe de personnes perturbatrices : Améliorer la communication et l'échange d'expertises entre les intervenants sur le lieu, définir un code de vie et une politique d'intervention commune via des rencontres entre les partenaires et augmenter les effectifs en ressources humaines afin de mieux répartir les multiples tâches sur le terrain.	
Relations humaines	Éviter d'exclure les populations marginalisées	x			x			28,6			
	Une fois les travaux réalisés, il serait bien de retourner consulter le service de police pour monitorer les interactions et l'utilisation de la place publique. Si des ajustements pourraient être apportés, ces derniers permettraient d'améliorer la place publique en fonction de son utilisation							x	14,3		
	Assurer la sensibilisation face à la différence en patrouille à pied, parfois des appels sont faits par intolérance de comportements différents mais pour lesquels les policiers n'ont pas à intervenir							x	14,3		
	Assurer l'arrimage entre la police, les agents de sécurité de la bibliothèque et ceux de la tour Fresk pour bien délimiter les secteurs d'intervention (intolérance des nouveaux venus dans le quartier ou les visiteurs)							x	14,3		
	La réalité en soirée et la nuit est bien différente et peut nécessiter plus d'intervention							x	14,3		

Annexe 2 : Définitions des conceptions liées à la cohésion et à la mixité sociale

Pour la présente analyse, nous utilisons la définition proposée par Fonseca et al. (2018) qui rassemble les éléments des définitions utilisées par l'OCDE, le Conseil de l'Europe et d'autres auteurs.

Capital social : Le développement continu du bien-être, du sentiment d'appartenance et de la participation sociale volontaire de chaque membre de la société favorisant le foisonnement de communautés tolérantes et acceptantes d'une multiplicité de valeurs et de cultures, et qui accordent les mêmes droits et les mêmes opportunités à l'ensemble des individus les composant.³⁰⁸

Cohésion sociale

La cohésion sociale englobe plusieurs échelles à la fois, soit :

- L'individu (sentiment d'inclusion, participation sociale individuelle, satisfaction, etc.);
- La communauté (soutien moral et liens sociaux mutuels, valeurs partagées, confiance envers autrui, etc.);
- Les institutions (absence de conflit social, inégalités sociales, niveau de participation civique, etc.).

Plusieurs indicateurs peuvent être utilisés pour estimer le niveau de cohésion sociale, entre autres :

- Le niveau, le type et les inégalités de capital social;
- Le niveau de diversité/mixité sociale;
- La satisfaction à l'égard de sa vie;
- Le sentiment de sécurité;
- Le niveau de participation dans des organismes communautaires ou civiques;
- Le niveau de confiance envers d'autres groupes et les institutions publiques;
- Le sentiment perçu d'appartenance au milieu et à la communauté;
- Les inégalités de revenu ou les inégalités quant aux résultats de santé (espérance de vie en santé, morbidité, état de santé mentale ou physique perçue);
- Le taux de suicide;
- Le taux de participation aux élections

Capital social

Il n'y a aucune définition officielle de capital social, plusieurs auteurs ayant avancé des définitions différentes³⁰⁹. La définition utilisée pour la présente EIS va comme suit : « le niveau d'information, de confiance mutuelle, de valeurs partagées et de normes de réciprocité inhérent au réseau d'un individu. »^{310, 311}

Le capital social se rapproche de la notion de cohésion sociale dans la mesure qu'elle estime les ressources immatérielles (non économiques) d'un individu ou d'un groupe d'individus.³¹² On peut néanmoins noter quelques différences. La cohésion sociale englobe plusieurs échelles à la fois et comprend la notion que l'ensemble travaille afin d'améliorer le bien-être de chacune de ses composantes. Quant au capital social, il peut maintenir et promouvoir la délinquance, la criminalité, les préjugés et de mauvaises habitudes de vie, les gangs criminels étant un bon exemple. C'est également un concept qui est souvent utilisé à plus petite échelle, en particulier à l'échelle de l'individu. Malgré tout, il est généralement associé à des résultats favorables pour la santé, tels qu'un meilleur état de santé mentale perçue et une diminution du taux de mortalité (voir « Analyse des effets sur la santé » de la section « Cohésion et mixité sociales »). Dans une société intrinsèquement hétérogène, un certain équilibre entre le capital social ouvert et le capital social fermé doit être atteint pour favoriser la cohésion sociale.

Capital social fermé (« bonding social capital ») : les relations réciproques et volontaires à l'intérieur d'un groupe homogène d'un point de vue professionnel, socioéconomique, ethnoculturel, de l'âge ou du sexe et qui partage un sentiment d'identité ou d'appartenance.^{311, 313}

Capital social ouvert (« bridging social capital ») : les relations réciproques et volontaires entre des groupes/individus affichant un profil hétérogène ou se retrouvant dans des positions de force différentes.^{311, 313}

Un déséquilibre entre le capital social ouvert et le capital social fermé peut augmenter le risque de conflit entre différents groupes. Un tel déséquilibre peut susciter l'opposition systématique et une recherche de rente, soit la recherche d'avantages par un groupe ne produisant aucune valeur nette à l'échelle de la société.

En somme, le capital social englobe les concepts suivants :

- La confiance envers autrui;
- Le sentiment d'appartenance;
- La participation sociale;
- La réciprocité.

Mixité sociale

La coexistence et la cohabitation sur un même espace géographique de groupes sociaux aux caractéristiques socioéconomiques, ethnoculturelles, professionnelles et hiérarchiques diverses tendant vers une distribution atténuant les inégalités et les relations de pouvoir.³¹⁴⁻³¹⁶

Mixité sociale : est souvent perçue comme étant une solution permettant d'offrir de meilleures opportunités aux personnes défavorisées, d'éviter la ghettoïsation des quartiers, d'atténuer les polarisations sociales et de limiter les effets de la gentrification.^{123, 124, 317, 318} Toutefois, la mixité sociale est parfois l'envers de la cohésion sociale. Les groupes économiquement ou culturellement homogènes affichent souvent un niveau plus important de cohésion sociale à l'échelle du quartier que les groupes hétérogènes.^{102, 317, 319, 320} Cet effet est néanmoins incertain à plus grande échelle et à plus long terme. Certaines indications démontrent que la mixité sociale permettrait de favoriser une perception positive des autres groupes et la formation de capital social ouvert au détriment du capital social fermé, ce qui pourrait avoir un effet positif à plus long terme.¹⁰² Une offre suffisante d'institutions inclusives, un aménagement du territoire favorisant les interactions positives et l'acclimatation progressive aux différences peuvent également faire en sorte de favoriser à la fois une mixité et une cohésion sociales durables.^{123, 314, 317, 320, 321} Le niveau idéal de mixité sociale dépend largement du contexte, de l'objectif et de la composition de la population, aucune étude ne s'entendant sur les critères permettant de déterminer l'optimum.³¹²

Annexe 3: Valeur écologique du site de la BGR et la de la PJC

OUTIL DE CALCUL DU THEME DEVELOPPEMENT DE LA NATURE

Mesure NAT 01-02 : Conservation/augmentation de la valeur écologique du site

Surface au sol du bâtiment (m²) **2500**

Surface totale de la parcelle (m²) **4500**

Calcul du coefficient de biotope par surface (CBS) de la situation projetée

Type de surface	Facteur de pondération	m ²	Surface utile sur le plan écologique (m ²)
Surface imperméable	0	3040	0
Surface partiellement imperméable	0,3	500	150
Surface semi-ouverte	0,5		0
Surface avec végétation sur couche de substrat fine	0,5	430	215
Surface avec végétation sur couche de substrat épaisse	0,7	180	126
Surface avec végétation en pleine terre	0,8		0
Surface avec végétation variée en pleine terre	1	350	350
Surface de façade verte (h ≥ 1,80 m)	0,4	0	0
Total			841
CBS situation projetée			0,19
SCORE 1 situation projetée (sur 10)			1,868888889

Calcul du coefficient de biotope par surface (CBS) de la situation existante

Type de surface	Facteur de pondération	m ²	Surface utile sur le plan écologique (m ²)
Surface imperméable	0	4320	0
Surface partiellement imperméable	0,3		0
Surface semi-ouverte	0,5		0
Surface avec végétation sur couche de substrat fine	0,5		0
Surface avec végétation sur couche de substrat épaisse	0,7	180	126

Valeur écologique du site de la BGR et la de la PJC (suite)

Calcul du coefficient de biotope par surface (CBS) de la situation existante (suite)

Type de surface	Facteur de pondération	m ²	Surface utile sur le plan écologique (m ²)
Surface avec végétation en pleine terre	0,8		0
Surface avec végétation variée en pleine terre	1		0
Surface de façade verte (h ≥ 1,80 m)	0,4		0
Total			126
CBS situation existante			0,03
CBS projet - CBS situation existante			0,16

Calcul des points bonus/malus:

-1 points	CBS projet - CBS sit ex < -0,2
-0,5 point	-0,2 ≤ CBS projet - CBS sit ex < -0,1
+0 point	-0,1 ≤ CBS projet - CBS sit ex ≤ 0,1
+0,5 point	CBS projet - CBS sit ex < -0,2
+1,5 points	0,2 < CBS projet - CBS sit ex ≤ 0,3
+2 points	0,3 < CBS projet - CBS sit ex
Bonus/malus accordé pour la modification de la situation	0,5
SCORE 1+bonus/malus (sur 10)	2,368888889

Type de zone

Zone à forte densité de construction

Facteur de correction en fonction de la localisation du terrain (la plus-value d'une parcelle à grande valeur écologique est supérieure dans un environnement à forte densité de construction
 Facteur de correction zone à forte densité = 1,1
 Facteur de correction pour les autres zones = 1

SCORE pondéré en fonction de la densité de la zone

2,605777778

Le total des points obtenus est ramené sur un score maximum de 6 points

SCORE final (sur 6)

1,6

Annexe 4: Les polluants de l'air

La qualité de l'air a un impact direct sur la santé des individus. La pollution atmosphérique issue de sources anthropiques comme les automobiles et les usines compromet la qualité de l'air que nous respirons lorsque nous sommes à l'extérieur ce qui se traduit par des effets dommageables à la santé des individus. Une exposition prolongée à des contaminants de l'air pourrait avoir des effets néfastes sur la capacité pulmonaire d'une personne, le développement des poumons des enfants et le système reproducteur.^{322, 323} La Figure 23 illustre les différents degrés de sévérité des effets néfastes de la pollution atmosphérique et la vulnérabilité des personnes ayant une maladie cardiorespiratoire.

Il existe plusieurs sources d'émission de polluants atmosphériques. Les principales causes mentionnées par Airparif sont les industries et le transport routier. Ils sont aussi problématiques au Québec. Jusqu'en 2008, les principales sources anthropiques d'émissions atmosphériques de particules fines au Québec étaient le chauffage au bois (43 %) et les industries (41 %). En date de 2011, les émissions du trafic routier sont la principale source de polluants atmosphériques au Québec avec une contribution de 44,1 %.³²⁴ Les matières particulaires $PM_{2,5}$ et PM_{10} d'origine industrielle proviennent surtout de l'extraction de minerai, des alumineries et des usines de pâtes et papiers.²⁰⁸

Selon Santé Canada, les types et les sources de pollution les plus préoccupantes sont les suivantes^{192, 206} :

- **Les matières particulaires en suspension ($PM_{2,5}$ et PM_{10})** : Ce sont des particules microscopiques volatiles de tailles et de composition chimique variées qui polluent l'atmosphère. Elles proviennent principalement des émissions industrielles, des émissions de véhicules, de la poussière des routes et des chantiers de construction.
- **L'ozone troposphérique au niveau du sol (O_3)** : C'est un gaz qui résulte d'une réaction chimique qui se produit lorsque certains polluants se combinent en raison de la chaleur générée par la lumière du soleil. Ses sources sont la combustion de combustibles fossiles utilisés pour le transport et l'industrie, le rayonnement solaire, et les niveaux d'ozone qui sont plus élevés durant l'été, les pics étant observés entre 12 h et 18 h.
- **Le monoxyde de carbone (CO)** : Ce gaz est dégagé dans l'air lorsqu'un appareil ou un véhicule brûle un combustible, tel que le propane, l'essence et le diesel.
- **La pollution atmosphérique peut aussi être causée par des sources naturelles. Les pollens constituent une menace importante pour les personnes asthmatiques, les enfants et les personnes âgées.**^{235, 325}

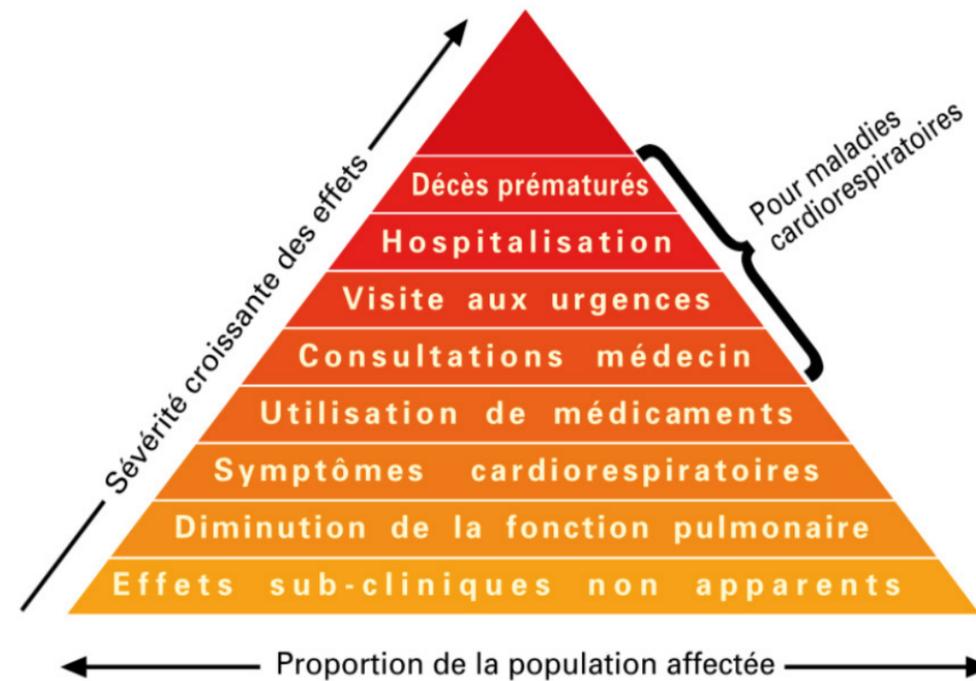


Figure 23. Effets de la pollution de l'air par rapport à la proportion de la population affectée - Source : Direction de la santé publique de Montréal, 2003.