

ÉVALUATION D'IMPACT SUR LA SANTÉ - PROJET CITÉ CAP-ROUGE



Auteurs

Thierno Diallo, Centre de recherche en aménagement et développement, Université Laval
David Demers-Bouffard, Développement Santé
Bonaventure Mukinzi, Développement Santé
Thomas Pilote, Développement Santé

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

Diane Bouchard, Ville de Québec
Joëlle Carpentier, Ville de Québec
Jonathan Bisson, Bisson Associés
Julie Dubé, Bisson Associés
Joël Riffon, Direction de santé publique de la Capitale-Nationale
Éloïse Brault, CIUSSS de la Capitale-Nationale
Amandine Rambert, Vivre en Ville
Alexandre Lebel, Université Laval

Graphisme

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

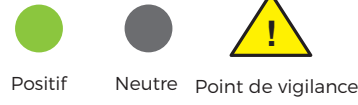
TABLES DES MATIÈRES

TABLEAU SYNTHÈSE	1
INTRODUCTION	4
QUALITÉ DE L’AIR	7
MOBILITÉ & ACCESSIBILITÉ	10
ESPACES VERTS & PUBLICS	20
COHÉSION SOCIALE	23
SERVICES DE PROXIMITÉ	26
CONCLUSION	28
RÉFÉRENCES	29

TABLEAU SYNTHÈSE:

Synthèse de l'évaluation et impacts des recommandations sur les déterminants de la santé

Recommandations



Qualité de l'air

Mobilité & accessibilité

Espaces verts et publics

Services de proximité

Cohésion sociale

Qualité de l'air (phase chantier)



La phase chantier peut avoir des impacts importants et temporaires sur la qualité de l'air locale pouvant se traduire, par exemple, par une augmentation des concentrations de matières particulaires, de poussières, etc. Les impacts potentiels du projet sont liés d'une part au fonctionnement de la machinerie et appareils de chantier sur le site et d'autre part au trafic de poids lourds induit par le chantier. La nature des travaux (démolition, construction) et l'emploi d'engins de chantier et poids lourds (transport) pourraient entraîner un risque d'augmentation des émissions de polluants dans l'air. Les données à disposition ne suffisent pas à apprécier de manière quantitative les impacts de la phase travaux sur la qualité de l'air. Néanmoins, il est possible de proposer des mesures préventives afin de minimiser les impacts potentiels que cette phase aurait sur la qualité de l'air.

- 1 Limiter les distances pour le trafic de chantier. x x
- 2 Éviter les heures de pointes pour le transport des matériaux de chantier. x x
- 3 Limiter la vitesse de circulation des engins, en particulier des éventuels « dumpers » (tombereaux) à 30 km/h maximum sur les aires de circulation. x
- 4 En ce qui concerne le trafic supplémentaire induit par le chantier sur le réseau routier, porter une attention particulière au choix des parcours à emprunter pour le transport des matériaux. x x
- 5 Tenir compte dans le choix des trajets des camions liés au chantier, des affectations et des "sensibilités" des axes empruntés et de leur voisinage. x x
- 6 Choisir des machines et appareils de chantier contenant des systèmes de filtres à particules. x
- 7 Privilégier des engins de chantier peu polluants (moteurs électriques, etc.) ou fonctionnant avec des carburants plus propres. x
- 8 Favoriser la fixation et la rétention des poussières par un maintien de l'humidité du matériau. x
- 9 Contribuer à la protection des pistes de transport utilisées intensément par la mise en place d'un revêtement ou les nettoyer régulièrement. x
- 10 Envisager une diminution de l'intensité des travaux en hiver. x
- 11 Porter une attention particulière à la praticabilité des infrastructures piétonnières et cyclables environnantes pendant les travaux. x x
- 12 Recouvrir les monticules de terres lorsqu'il est prévu de les laisser plus d'un jour sur le chantier. x

Mobilité & accessibilité



La Cité Cap-Rouge offrira un milieu intérieur hautement marchable avec la possibilité pour les résidents de combler la majorité de leurs besoins de base et certains loisirs. La marchabilité intérieur du quartier s'en verra néanmoins amoindrie par la réduction de services accessibles au public. La cyclabilité élevée du quartier et les parcours relativement fréquents de transport en commun à proximité offrent également des alternatives intéressantes à l'utilisation individuelle de l'automobile. Toutefois, un excès de places de stationnements et quelques manquements quant à la sécurité des infrastructures extérieures de transport pourraient venir diminuer l'attrait de ces alternatives.

- 13 Ajouter des marquages au sol avec la mention « Cédez » 10 mètres à l'avance des passages piétons hors intersection sur le boulevard de la Chaudière. x

TABLEAU SYNTHÈSE (suite) : Synthèse de l'évaluation et impacts des recommandations sur les déterminants de la santé

Recommandations

	Qualité de l'air	Mobilité & accessibilité	Espaces verts et publics	Services de proximité	Cohésion sociale
14		x			
15	x	x			
16	x	x	x		
17		x			
18	x	x	x		
19		x			x
20		x			x
21		x			x
22		x			
23	x	x			x
24		x			
25	x	x	x	x	x



Espaces verts & publics



Les impacts du projet sur ce déterminant de la santé sont à surveiller malgré l'ajout d'arbres sur le site et les parcs à proximité. Il y a un risque de maintenir le phénomène d'îlot de chaleur urbain dans le secteur en raison du maintien d'une grande superficie de sol imperméabilisé. La légère augmentation d'espaces verts prévue risque de ne pas compenser pour la superficie de revêtement absorbant la chaleur. La cour intérieure représente un risque pour les résidents du projet puisqu'un canyon urbain pourrait s'y former.

26	x		x		
27	x		x		
28			x		
29		x	x		x
30			x		
31	x		x		
32	x				
33	x				

TABLEAU SYNTHÈSE (suite): Synthèse de l'évaluation et impacts des recommandations sur les déterminants de la santé

Recommandations		Qualité de l'air	Mobilité & accessibilité	Espaces verts et publics	Services de proximité	Cohésion sociale
34	Appliquer la norme BNQ 3019-190 - Lutte aux îlots de chaleur urbains - aménagement des aires de stationnement.	x	x	x		
35	Implanter un système d'alerte automatisé en cas de chaleur extrême à l'extérieur.			x		
Cohésion sociale 						
<p>Le projet devrait avoir un impact positif très localisé au niveau de la cohésion sociale. Toutefois, ces effets positifs sur la santé pourraient atteindre un plus grand nombre de personnes en encourageant les interactions entre les résidents du projet et les habitants du secteur.</p>						
36	Offrir des aménagements adaptés à tous les groupes d'âge favorisant les contacts sociaux dans le parc des Écores.		x	x		x
37	Créer, en façade, un lieu de rassemblement extérieur en diminuant l'espace dédié au stationnement. Ce lieu pourrait être une place éphémère.	x		x		x
38	Permettre l'accès aux nouvelles installations intérieures et extérieures du projet à tous les résidents du secteur et/ou organiser des activités au sein du projet de développement en partenariat avec les services communautaires du secteur.		x	x	x	x
Services de proximité 						
<p>Les services de proximité accessibles à pied ou en vélo se localisent principalement dans un rayon de 200 m du site à l'étude. À 20 min de marche, on obtient un indice de l'environnement alimentaire (IEA) qui s'élève à 0,83, ce qui est au-dessus de la moyenne de la région métropolitaine de Québec (INSPQ & Québec en forme, 2017). Ce résultat signifie que les restaurants-minutes et les dépanneurs sont prépondérants dans la zone par rapport aux commerces d'alimentation, et ce, de façon plus prononcée que la moyenne de la province. D'autre part, l'ajout de 360 unités d'habitation sur 5 étages augmentera la densité et le bassin de population de la zone, ce qui pourrait augmenter l'achalandage des services déjà mis en place. À l'intérieur du bâtiment, la qualité de l'alimentation des résidents dépendra très fortement de la qualité des plats cuisinés sur place, puisqu'ils ont la possibilité d'inclure les repas à leur loyer de base. Globalement, le projet devrait avoir un impact positif sur les services de proximité du secteur.</p>						
39	S'assurer de la qualité des menus préparés sur place en offrant des repas qui respectent les principes du Guide alimentaire canadien ou des alternatives à haute teneur nutritive.				x	
40	Implanter un jardin communautaire accessible à tous dans le parc des Écores.			x	x	x
41	Élargir l'accès à des aliments frais en offrant aux occupants des paniers de fruits et légumes distribués à domicile découlant d'une entente avec des agriculteurs ou des fournisseurs de la région.				x	

INTRODUCTION

Mise en contexte

La présente évaluation d'impact sur la santé (EIS) s'inscrit dans le cadre du projet de recherche MITACS-Élévation. Ce projet a comme objectifs principaux de réaliser des EIS sur des projets d'aménagement du territoire à différentes échelles sur le territoire de la Ville de Québec et de développer une communauté de pratique intersectorielle sur l'EIS. Un comité de suivi des EIS à Québec (CSEQ) a été mis sur pied afin d'identifier les projets de développement qui devront faire l'objet d'une EIS et de désigner les membres des groupes d'accompagnement pour chacune d'entre elles.

Le CSEQ est composé de représentant-e-s de la Ville de Québec notamment du Service de la planification de l'aménagement et de l'environnement, de la Direction régionale de santé publique de la Capitale-Nationale (DSP), de l'organisme Vivre en Ville, du Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé, de l'Université Laval et de Développement Santé, services-conseils en promotion de la santé.

Le projet Cité Cap-Rouge a été choisi par le CSEQ, lors de sa rencontre du 10 mars 2017, comme projet de développement pertinent pour la réalisation d'une EIS, sur la base notamment des critères ci-après:

- La possibilité d'accompagner le projet de mesures favorables à la santé ;
- Le projet est susceptible d'avoir des effets potentiels importants sur la santé ;
- Le calendrier du projet permet de mener une EIS.

L'EIS est une démarche prospective d'aide à la décision qui a pour

vocation d'évaluer les effets potentiels d'une politique, d'un programme ou d'un projet sur la santé d'une population. Ceci peut inclure un projet d'aménagement du territoire.

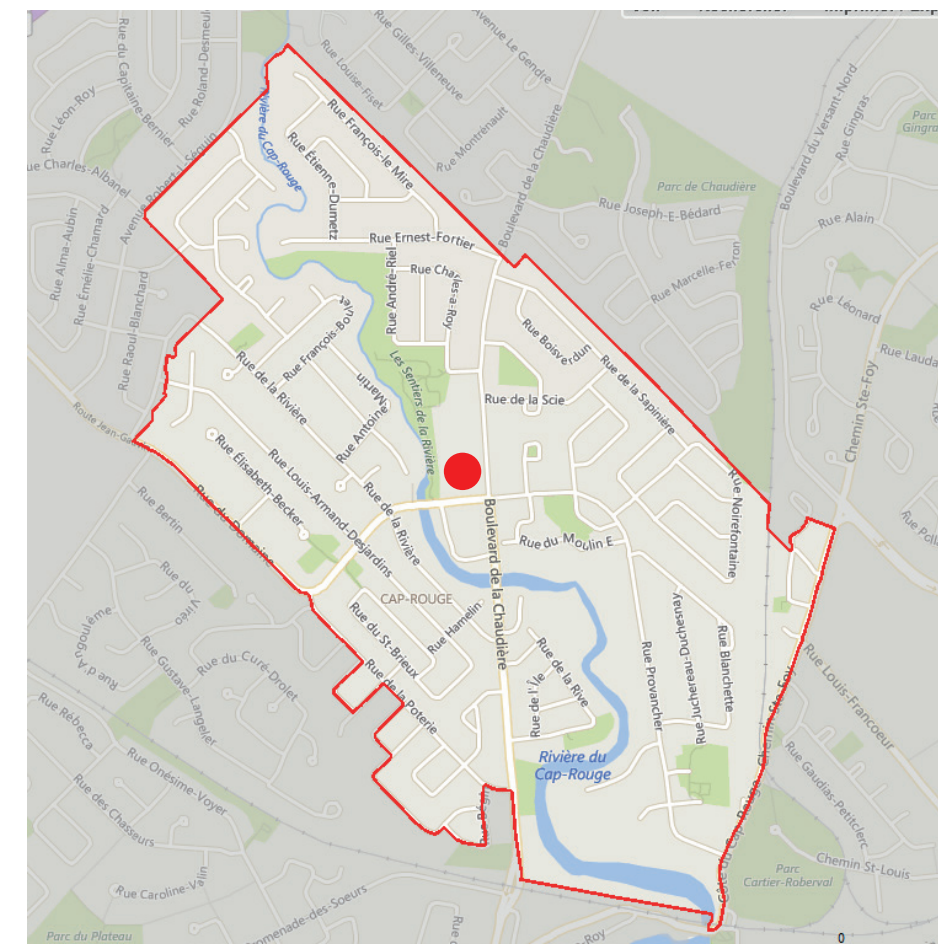
La réalisation de l'EIS du projet Cité Cap-Rouge répond clairement au Programme national de santé publique 2015-2025, notamment l'axe d'intervention 2 sur l'adoption de modes de vie et la création d'environnements sains et sécuritaires (MSSS, 2015). Ce processus s'inscrit également dans la lignée de la Politique gouvernementale de prévention en santé (MSSS, 2016) dont l'un des buts est 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 aussi dans l'axe transversal (axe 5) « l'équité en santé » du Plan d'action régional de santé publique 2016-2020 du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale (CIUSSS-CN). 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 » (CIUSSS-CN, 2017).

Présentation du projet Cité Cap-Rouge et caractéristiques du territoire d'étude

Le projet vise à réaménager entièrement le site du Mail Cap-Rouge. Il s'agit d'un projet de développement mixte qui devrait contribuer à revitaliser le secteur. Il est prévu la construction d'une résidence pour retraités comportant 360 logements sur 5 étages et 36 unités pour les personnes semi-autonomes.

Le Tableau 1 présente des statistiques démographiques et d'habitation du secteur entourant le site du projet tandis que la Carte 1 représente le territoire utilisé pour les données de recensement utilisées dans la présente EIS. Le territoire combine 10 aires de diffusion qui constituent la plus petite unité géographique pour laquelle toutes les données de recensement sont diffusées..

Carte 1 - Localisation de la Cité Cap-Rouge et la zone à l'étude utilisée pour la collecte de données statistiques



Source : Google Maps, 2017.

Tableau 1 - Statistiques démographiques et d'habitation des 10 aires de diffusion entourant la Cité Cap-Rouge en date de 2016

	ZONE À L'ÉTUDE	VILLE DE QUÉBEC
Population totale	4 590 hab.	531 615 hab.
Densité de population	1 940 hab./km ²	1 099 hab./km ²
Proportion de la population ayant 65 ans et +	26,5 %	21 %
Nombre de logements	1 956 log.	266 488 log.
Densité de logements	827 log./km ²	550 log./km ²

Source : Statistique Canada, Recensement de la population de 2016

L'EIS du projet Cité Cap-Rouge

Objectifs de l'EIS

- Améliorer les interventions projetées dans le projet Cité Cap-Rouge par rapport à leurs effets potentiels sur les déterminants de la santé et la santé;
- Formuler des recommandations visant à réduire les impacts potentiels négatifs et à renforcer les impacts potentiels positifs des interventions prévues, au niveau du secteur du projet ainsi que de son environnement immédiat sur la santé de la population ;
- Contribuer à l'amélioration du projet en termes de promotion de la santé.

La réalisation de cette EIS est un moyen 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 » (MSSS, 2016).

Approche méthodologique générale

L'EIS se déroule généralement en cinq étapes (Figure 1). L'étape de dépistage (étape 1) a déjà été effectuée par le CSEQ lors de sa séance de travail du 10 mars 2017. En ce qui concerne le suivi de la mise en œuvre des recommandations, tout dépendra de la suite qui sera donnée à cette étude. L'évaluation du processus EIS entrepris sera réalisée en même temps que celles des autres EIS qui seront conduites ultérieurement, durant le second semestre 2018.

Le présent travail porte donc sur les étapes 2 à 4, avec la définition du champ d'investigation de l'EIS, notamment l'identification des déterminants de la santé affectés par le projet, la méthodologie d'analyse de ceux-ci (cadrage), ainsi

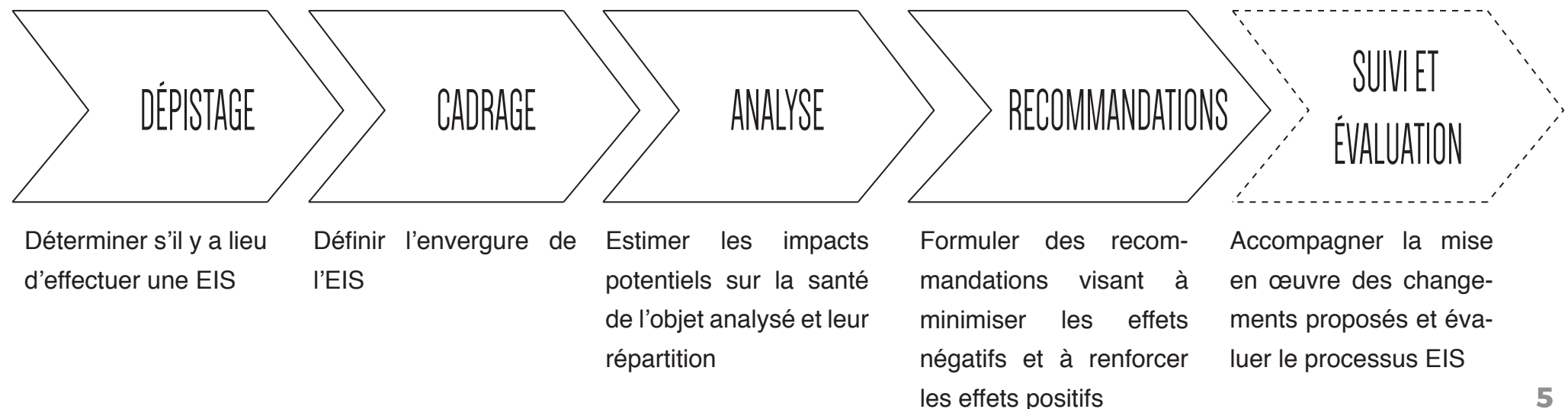
que l'estimation des impacts potentiels du projet sur la santé de la population (analyse) et la formulation de recommandations en vue d'apporter des améliorations sur le plan de la santé. Les résultats de l'analyse et des recommandations issues de l'EIS sont exposés dans le présent rapport. Il s'agit d'une **EIS rapide** d'une durée de quelques semaines, basée principalement sur une revue de la littérature et sur une consultation de personnes-ressources.

Dispositif organisationnel

Pour soutenir la réalisation de cette EIS, un groupe d'accompagnement a été créé. Il est composé de représentants de la Ville, de la Direction régionale de santé publique de la Capitale-Nationale (DSP-CN), du CIUSSS-CN de Vivre en Ville, de l'Université Laval, de Développement santé et des gestionnaires du projet.

Le rôle de ce groupe a été d'aider aux choix des déterminants de la santé à traiter dans cette EIS et de contribuer à la collecte des données et informations jugées indispensables pour mener à bien l'évaluation. Il a aussi apporté un appui à la formulation des recommandations.

Figure 1 : Les étapes du processus EIS



Cadrage de l'EIS

La phase du cadrage a été réalisée à travers les étapes ci-après:

- Analyse de la nouvelle documentation relative au projet en date du 20 septembre 2017 qui a permis de bien cerner les objectifs et les enjeux de celui-ci;
- Visite du site et de ses environs le 12 octobre 2017 qui a permis un repérage des lieux et une récolte des informations sur le territoire;
- Utilisation de la boîte à outils de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et de la grille de cadrage du Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé pour aider à définir et prioriser les déterminants de la santé, établir les données à récolter et identifier les méthodes d'analyse à adopter pour ces déterminants ;
- Tenue de la rencontre de cadrage de l'EIS du projet Cité Cap-Rouge le 16 octobre 2017 avec le groupe d'accompagnement.

Déterminants de la santé (DS) retenus

La rencontre de cadrage du 16 octobre 2017 avec le groupe d'accompagnement de cette EIS a permis de dresser une liste de cinq déterminants de la santé que l'on retrouve dans le modèle logique (Figure 2). 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.

Méthodologie d'analyse des impacts potentiels du projet sur la santé

L'analyse des impacts potentiels du projet sur la santé se décline en trois étapes, soit (1) l'analyse de l'état initial, (2) les impacts potentiels du projet sur le déterminant de la santé et (3) les impacts potentiels sur la santé. Les recommandations (4) suivront les analyses des déterminants de la santé (Figure 3).

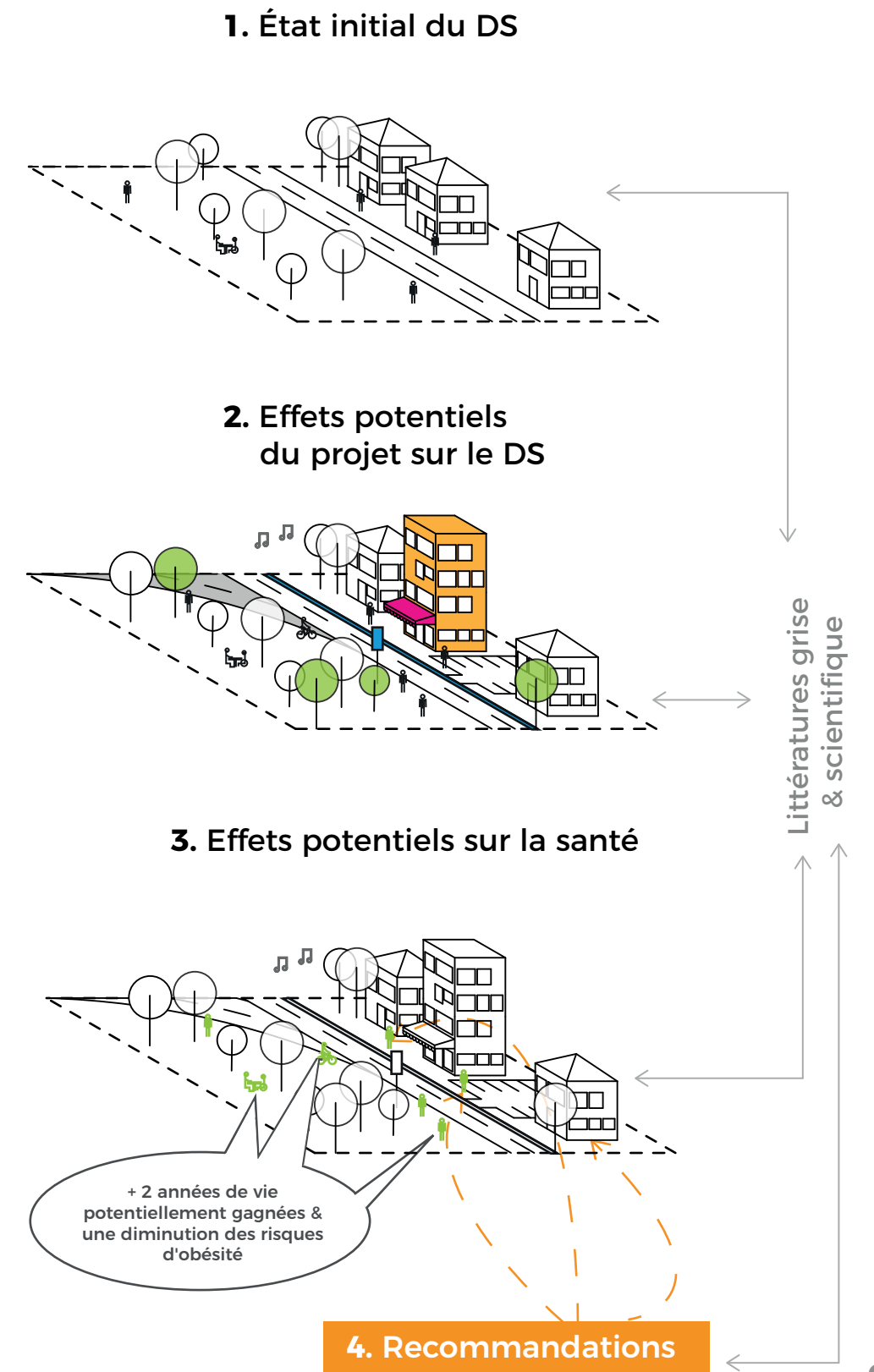
L'approche retenue pour estimer les impacts potentiels du projet sur la santé de la population se base sur :

- Une utilisation des données probantes existantes dans la littérature scientifique et la littérature grise;
- Une analyse de données de recensement et géographiques;
- Une consultation de quelques personnes-ressources pouvant fournir des informations sur le territoire d'étude ou par rapport à certains déterminants de la santé.

Figure 2 : Modèle logique : relations entre les caractéristiques du projet, les DS et la santé



Figure 3: Méthodologie d'analyse des impacts potentiels du projet sur la santé



QUALITÉ DE L'AIR

En 2016, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) a produit un rapport établissant un portrait de la qualité de l'air de la région de la Capitale-Nationale. En suivant l'évolution des concentrations des contaminants de l'air depuis les années 1970 jusqu'aux années 2010, l'étude arrive à la conclusion que les niveaux de d'oxydes d'azote (NO_x) sont en baisse depuis les années 80. En ce qui concerne les concentrations de particules fines et d'ozone (O₃), il est observé une relative stabilité (Foucreault et al., 2016).

Afin de disposer d'informations sur la situation de la qualité de l'air dans le secteur concerné par le projet Cité Cap-Rouge, nous avons pris contact en novembre 2017 avec le MDDELCC pour obtenir les données concernant les polluants ci-après : le dioxyde d'azote (NO₂), les particules fines (PM_{2,5}) et l'O₃ pour la période 2012-2016. Il n'y a pas de station de mesure située directement sur le territoire d'étude et selon le MDDELCC, la station 03021 Québec - École Les Primevères est la plus proche de la zone concernée par le projet.

Par conséquent, Le MDDELCC nous a fourni les données de cette station pour les périodes de dépassement des normes sur la qualité de l'atmosphère présentes dans le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). Ces informations sont présentées dans les Tableaux ci-après pour les PM_{2,5} et l'O₃.

Analyse de l'état initial

L'analyse des impacts potentiels du projet sur la qualité de l'air et des impacts potentiels sur la santé qui en résulteraient s'est focalisée sur la phase chantier (travaux), ceci afin de se conformer à la demande formulée par le groupe d'accompagnement lors de la rencontre du 16 octobre 2017.

Le Tableau 2 montre que les dépassements de la norme RAA quotidienne (30 µg/m³) pour les PM_{2,5} surviennent surtout en hiver. Bisson & Busque (2010) expliquent cela par de mauvaises conditions de dispersions des polluants dans l'atmosphère pouvant être dues à la météo ou au relief. Ils précisent que la station 03021 Québec - École Les Primevères est

Tableau 2 - Dépassement de la Norme RAA quotidienne (30 µg/m³) pour les PM_{2,5} à la Station: 03021 Québec - Ecole Les Primevères période 01-01-2012/00:00-01-01-2017 00:00

DATE & HEURE	PM _{2,5} (µG/M ³)
22-01-2012 00:00	50,38
10-02-2012 00:00	30,5
15-02-2012 00:00	36,04
16-02-2012 00:00	37,71
13-12-2012 00:00	30,58
01-07-2013 00:00	34,92
02-07-2013 00:00	33,57
05-01-2014 00:00	32,67
14-01-2015 00:00	31,29
15-01-2015 00:00	35,21
31-01-2016 00:00	31
20-12-2016 00:00	31,96
Maximum	50,38

Source: MDDELCC, 2017

particulièrement concernée par cette situation puisqu'elle se trouve dans une zone résidentielle où la topographie favorise ces conditions. Pour ce qui est de l'O₃, les dépassements de la norme RAA 8h (65 ppb) sont surtout observés en été en fin d'après-midi (Tableau 3).

Les données pour le NO₂ ne sont pas indiquées car, selon le MDDELCC, il n'y a eu aucun dépassement des normes RAA pour ce contaminant au cours de la période visée.

Il faut aussi signaler qu'il est important de tenir compte dans l'interprétation des données transmises par le MDDELCC du fait que la station de mesure considérée ici se trouve à environ 1,5 km du site du projet et de sa proximité à l'autoroute Félix-Leclerc.

Tableau 3 - Dépassement de la Norme RAA 8h (65 ppb) pour l'O₃ à la Station: 03021 Québec - École Les Primevères période 01-01-2012/00:00-01-01-2017 00:00

DATE & HEURE	O3 (PPB)
04-05-2015 15:00	65,84
04-05-2015 16:00	68,9
04-05-2015 17:00	69,58
04-05-2015 18:00	69,69
04-05-2015 19:00	68,96
04-05-2015 20:00	67,06
20-06-2016 16:00	66,47
20-06-2016 17:00	67,22
20-06-2016 18:00	67,18
20-06-2016 19:00	66,38
Maximum	69,69

Source: MDDELCC, 2017

Impacts potentiels du projet sur la qualité de l'air

Pour le traitement de la qualité de l'air dans la présente EIS, le groupe d'accompagnement a suggéré de se focaliser sur la phase chantier. Il existe deux types d'émissions sur un chantier : les émissions gazeuses (NO₂, O₃) et les émissions sous forme de particules (poussières) (OFEV, 2016).

Les enjeux liés à la phase de chantier sont (OFEV, 2016):

- La gestion de la circulation et l'utilisation de poids lourds.
- La nature des travaux (démolition, construction, etc.), le nombre et la durée des phases des différents travaux.
- L'emploi de machinerie, d'engins (appareils) de chantier et les procédés de travail.

Les impacts qui en découlent peuvent être classés en deux catégories :

1. Transport

- Les impacts générés par les transports de chantier (trafic supplémentaire) sur les installations de trafic existantes.
- Les impacts provoqués par les transports sur les chantiers et les pistes de chantier.

2. Machinerie et appareils de chantier

- Les impacts occasionnés par la machinerie et les engins de chantier.

La phase chantier du projet peut avoir des impacts importants et temporaires sur la qualité de l'air locale se traduisant, par exemple, par une augmentation des concentrations de matière particulaires, de poussières. Il peut y avoir un risque d'augmentation des émissions de polluants dans l'air tant par la nature des travaux (démolition, construction) que par l'emploi d'engins de chantier et poids lourds (transport).

De plus, les travaux pendant la période hivernale pourraient créer des épisodes de smog (chauffage au bois dans la région, les températures froides maintiennent les particules près du sol). En effet, Bisson & Busque (2010) ont indiqué dans leur étude sur la qualité de l'air à Québec de 1994 à 2008, que les sources d'émission de polluants en hiver notamment les PM_{2,5} sont en grande partie attribuables au chauffage au bois et au transport. La Figure 4 montre l'importance des émissions de polluants atmosphériques en lien avec les activités de construction.

En analysant cette figure, on remarque que les activités d'installation de chantier, en particulier les voies de circulation sont considérées comme générant beaucoup de poussières. Les opérations de terrassements génèrent aussi d'importantes émissions de poussières et d'autres substances tels que les NO_x et les particules fines.

Les données fournies dans le cadre du projet ne suffisent pas à apprécier de manière quantitative les impacts du chantier sur la qualité de l'air. Il aurait fallu entre autres disposer des plans de charges de trafic à un horizon défini sans et avec le chantier afin de déterminer quantitativement l'impact réel du trafic de chantier sur le réseau routier et la qualité de l'air locale. Néanmoins, il est possible de formuler des recommandations.

Figure 4 - Ampleur des émissions de polluants atmosphériques dues aux activités de construction

Opérations générant des émissions dans les travaux du bâtiment et du génie civil	CFC	CAN	Émissions		
			non - moteurs		moteurs
			Poussières	COV,gaz (solvants, etc.)	No _x , CO, CO ₂ , particules, COV, Hc, etc.
Installations de chantier, en particulier voies de circulation		113	xxx	x	xx
Défrichage		116	xx	x	xx
Démolition, démantèlement et démontage		117	xxx	x	xx
Protection des constructions: en particulier travaux de forage, béton projeté		120	xx	x	xx
Échantéités des ouvrages en sous-sol et des ponts		172	xx	xxx	x
Terrassements (aménagement extérieurs et travaux de végétalisations, drainage compris)		211	xxx	x	xxx
Fouilles en pleine masse		212	xxx	x	xxx
Corrections de cours d'eau		213	xxx	x	xxx
Couches de fondation et exploitation de matériaux		221	xxx	x	xxx
Travaux de revêtement		223	xx	xxx	xxx
Voies ferrées		225	xx	x	xxx
Béton coulé sur place		241	x	x	xx
Excavations		260	xxx	xx	xxx
Travaux de second oeuvre pour voies de circulation, en particulier marquages des voies de circulation	21	280	x	xxx	x
Béton et béton armé (voir béton coulé sur place travaux de génie civil)	1.5	313	x	x	xx
Travaux d'entretien et de protection du béton, forages et coupes dans le béton et maçonnerie	211.7 211.7	131 132	xxx	x	x
Pierre naturelle et pierre artificielle	216	345-46	xx	x	x
Couverture: étanchéité, revêtements	224	362, 364	x	xxx	x
Étanchéité et isolations spéciales	225	318	x	xxx	x
Crépissage de façade: crépis et enduits de façade, plâtrerie	226, 1/272	348	xx	xx	x
Peinture (extérieure et intérieure)	227.1/285.1	672, 673-74	xx	xxx	x
Revêtements de sol, de paroi et de plafond en bois, pierre artificielle ou naturelle, plastique, textile et fibres minérales (fibres projetées)	281, 282 283	603, 661-65, 641/2 345/6, 651-657	xx	xx	x
Nettoyage du bâtiment	287	682	xx	xx	x

Source: OFEV, 2016

Impacts potentiels sur la santé

Une mauvaise qualité de l'air a des effets très divers sur la santé humaine. Les polluants de l'air, NO₂, PM_{2,5}, O₃, etc., affecteraient les voies respiratoires et le système cardiovasculaire, augmenteraient le risque de cancers et auraient une incidence sur la mortalité (Rückerl et al, 2011; INSPQ, 2012.; Kelly & Fussell, 2015).

Une exposition aux PM_{2,5} à court terme entraînerait des irritations et inflammations des bronches, des arythmies, etc. Une augmentation de l'exposition journalière à ces particules engendrerait une hausse de la mortalité et de la morbidité quotidienne (visites aux urgences, hospitalisations) due à des affections respiratoires (US EPA, 2009). La nocivité des NO₂ pour la santé se traduirait suite à une exposition à court terme par des effets de morbidité respiratoire comme l'inflammation pulmonaire, l'hyperréactivité bronchique, l'augmentation des

symptômes respiratoires, la réduction de la fonction pulmonaire (INSPQ, 2012). En ce qui concerne l'O₃, ce sont les personnes à risque telles que les personnes âgées et les enfants et les individus souffrant de problèmes respiratoires qui sont les plus sensibles durant les épisodes de pollution par ce gaz. Il provoquerait des effets tels que l'irritation des muqueuses des voies respiratoires, une gêne thoracique et une réduction de la capacité pulmonaire (US EPA, 2006).

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a établi des lignes directrices en 2006 afin de contribuer à une réduction significative des risques sanitaires associés à la pollution de l'air. Il ne s'agit pas de valeur légale mais d'objectifs à atteindre (Tableau 4).

Tableau 4 - Valeurs de référence pour certains contaminants de l'air ambiant

CONTAMINANTS	PÉRIODE	NORMES RAA	LIGNES DIRECTRICES OMS 2005
Dioxyde d'azote (NO ₂)	1 h	414 µg/m ³ (220 ppb)	200 µg/m ³ (106 ppb)
	24 h	207 µg/m ³ (110 ppb)	40 µg/m ³ (21 ppb)
	1 an	103 µg/m ³ (55 ppb)	
Particules fines (PM _{2,5})	24 h	30 µg/m ³	25 µg/m ³
	1 an		10 µg/m ³
Ozone (O ₃)	1h	160 µg/m ³ (82 ppb)	
	8h	125 µg/m ³ (65 ppb)	100 µg/m ³ (50 ppb)

Source : INSPQ, 2012

Recommandations

De manière à réduire les impacts potentiels de la phase chantier sur la qualité de l'air et la santé, les recommandations suivantes sont formulées :

- Limiter les distances pour le trafic de chantier.
- Éviter les heures de pointes pour le transport des matériaux de chantier.
- Limiter la vitesse de circulation des engins, en particulier des éventuels « dumpers » (tombereaux) à 30 km/h maximum sur les aires de circulation.
- En ce qui concerne le trafic supplémentaire induit par le chantier sur le réseau routier, porter une attention particulière au choix des parcours à emprunter pour le transport des matériaux.
- Tenir compte dans le choix des trajets des camions liés au chantier, des affectations et des "sensibilités" des axes empruntés et de leur voisinage.
- Choisir des machines et des appareils de chantier contenant des systèmes de filtres à particules.
- Privilégier des engins de chantier peu polluants (moteurs électriques, etc.) ou fonctionnant avec des carburants plus propres.
- Favoriser la fixation et la rétention des poussières par un maintien de l'humidité du matériau.
- Contribuer à la protection des pistes de transport utilisées intensément par la mise en place d'un revêtement ou les nettoyer régulièrement.
- Envisager une diminution de l'intensité des travaux en hiver.
- Porter une attention particulière à la praticabilité des infrastructures piétonnières et cyclables environnantes pendant les travaux.
- Recouvrir les monticules de terres lorsqu'il est prévu de les laisser plus d'un jour sur le chantier.

MOBILITÉ & ACCESSIBILITÉ

Analyse de l'état initial

Le Tableau 5 présente les parts modales pour se rendre au travail du secteur de recensement Cap-Rouge Est, au sein duquel le site de la Cité Cap-Rouge se situe, et les compare à celles de la Ville de Québec. On peut y observer que les parts modales ne diffèrent pas plus d'un point de pourcentage entre les deux secteurs. Toutefois, le secteur de recensement Cap-Rouge Est a une densité de population 40 % plus élevée que celle de la ville de Québec, un facteur généralement associé à une plus grande part modale du transport en commun et du transport actif en milieu

Tableau 5 - Parts modales pour se rendre au travail pour les territoires de Cap-Rouge Est et de la Ville de Québec en date de 2011

	CAP-ROUGE EST	VILLE DE QUÉBEC
Véhicule automobile	76,2 %	75,2 %
Transport en commun	14,6 %	14,7 %
À pied	7,5 %	-
En vélo	1,7 %	-
Transports actifs	9,2 %	9,35 %
Autres moyens	0 %	0,75 %

Source : Enquête origine-destination de la région de Québec, 2011

urbain (Chen et al., 2008 ; Glazier et al., 2014). Ceci suggère que l'offre, soit en quantité ou en qualité, est inférieure en comparaison au reste de la ville ou ne correspond pas à la demande des résidents du secteur de recensement.

Transport en commun

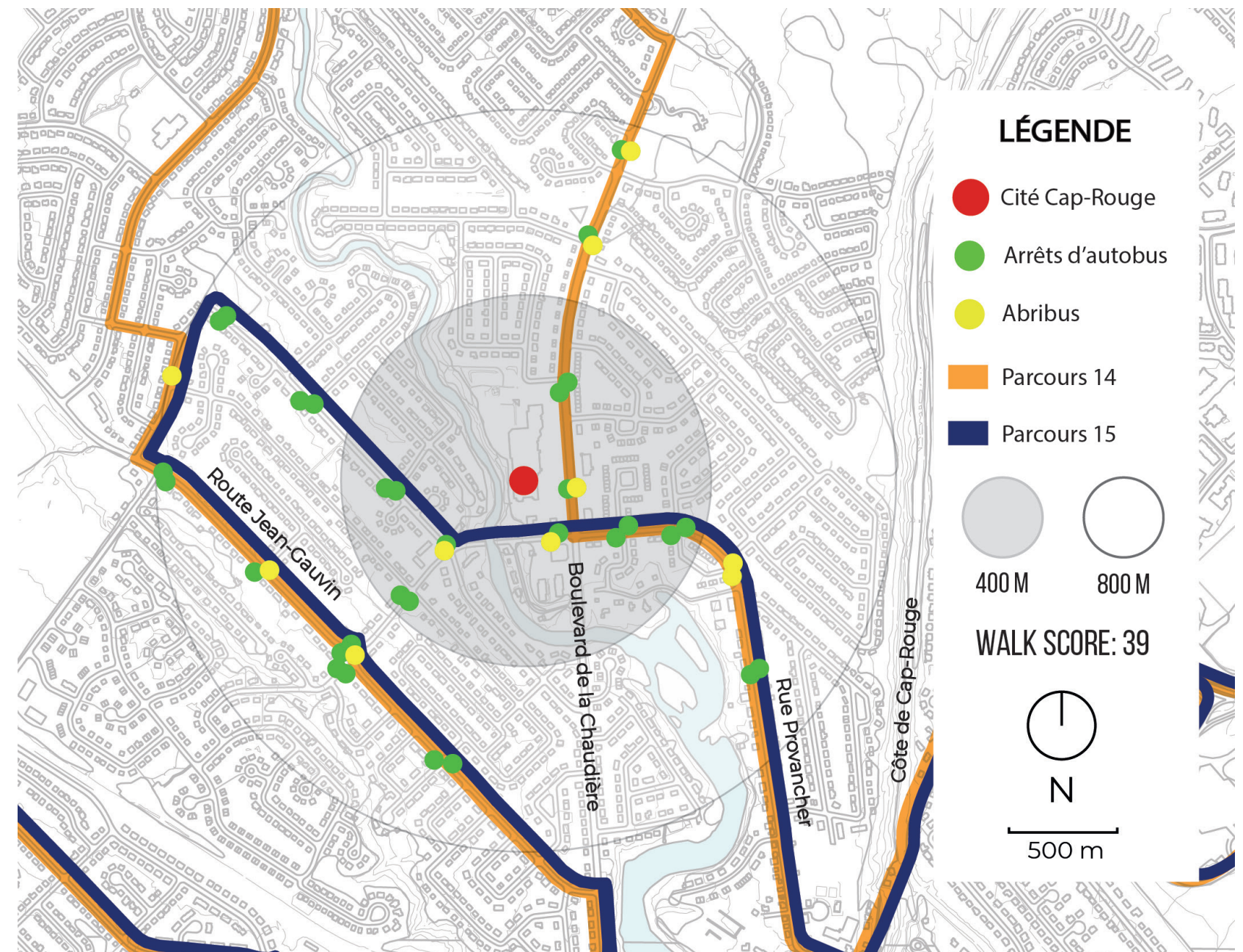
Le Réseau de transport de la Capitale (RTC) offre plusieurs parcours à moins de 400 mètres du site de la Cité Cap-Rouge. La distance de 400 mètres est traditionnellement utilisée dans les analyses en transport collectif et par les sociétés de transports en commun puisqu'elle est considérée comme une distance permettant d'avoir un bon équilibre entre la satisfaction de la demande et la minimisation des redondances d'arrêts et de parcours (El-Geneidy et al., 2013). Au-delà de 400 mètres, le pourcentage de personnes se rendant à pied à leur destination, ce qui inclut les arrêts d'autobus, descend sous les 20 % (lanoco et al., 2008)

Voici la liste exhaustive des parcours en date de novembre 2017 :

- 2 parcours réguliers : **14, 15**
- 1 parcours autobus couche-tard : **915**
- 3 parcours express : **214, 215, 315**

Les deux parcours réguliers (Carte 2) terminent leurs courses au Terminus Marly où il est possible de correspondre avec trois métrobus (bus articulés), soit les 800, 801 et 807, qui donnent accès aux quartiers les plus peuplés de la Ville de Québec.

Carte 2 - Infrastructures de transport en commun dans un rayon de 400 et 800 mètres du site de la Cité Cap-Rouge et trajets des parcours 14 et 15



Source : Données ouvertes de la Ville de Québec et du RTC, 2017.

Même si les métrobus sont accessibles aux personnes en fauteuil roulant, les parcours 14 et 15 ne le sont pas. Dans la planification stratégique du RTC telle que présentée lors des consultations publiques du 29 août au 9 septembre 2017, des changements importants sont planifiés dans la zone à proximité de la Cité Cap-Rouge (RTC, 2017). Le parcours 14 n'y figure pas alors que le trajet du parcours 15 est modifié pour se rapprocher, au plus près, à un peu moins de 700 mètres du site.

Le parcours 25 sera modifié pour emprunter un trajet similaire au parcours 15 actuel à partir de la Cité Cap-Rouge. Selon les esquisses avancées par le RTC, le parcours 25 part du stationnement incitatif Le Gendre au nord, passe à proximité du Terminus Marly et défile dans la quartier Sillery par le chemin Saint-Louis pour former un axe est-ouest entre Cap-Rouge et la colline Parlementaire.

La fréquence planifiée du parcours 25 est de 15 minutes contrairement à celle des parcours 14 et 15 actuels qui est de 30 minutes. Ce parcours offrirait ainsi aux futurs résidents de la Cité Cap-Rouge et des environs un accès direct à la colline Parlementaire.

Image 1 - Vue de la rue Provancher en direction ouest



Source : Google Maps, 2017

Quoique les parcours 800 et le 801 ne se rendent plus au Terminus Marly dans la planification stratégique, le parcours 807 y est toujours et un parcours métrobus (806) est ajouté.

S'agissant d'une version préliminaire, les parcours et les horaires sont sujets à changement d'ici la mise en œuvre de la planification stratégique du RTC. 16 arrêts d'autobus se retrouvent à moins de 400 mètres du site de la Cité Cap-Rouge. De ces 16 arrêts, trois sont abrités et offrent une place assise (Carte II). Ces abribus sont tous situés du côté opposé de la rue à partir du site de la Cité Cap-Rouge, les arrêts d'autobus adjacents étant tous des arrêts à poteau.

L'Image 1 permet d'observer cette situation sur la rue Provancher. Les deux abribus sur la rue Provancher sont desservis par le parcours 15 et, éventuellement, le sera par le parcours 25 modifier en direction du Terminus Marly. L'abribus sur le boulevard de la Chaudière est utile pour les personnes désirant aller plus à l'ouest de Cap-Rouge. Toutefois, la majorité des déplacements se font vers le centre-ville à l'est. Aucun abribus à moins de 400 mètres du site du projet n'est desservi par le parcours 14.

Tableau 6 - Infrastructures de transport dans un rayon de 400 et 800 mètres de la Cité Cap-Rouge

	400 MÈTRES	800 MÈTRES
Trottoirs (km)	2,7	7,2
Sentiers (km)	2,5	4,9
Infrastructures cyclables (km)	2,3	5,9
Ratio km trottoirs/km réseau routier	0,44	0,28
% du réseau routier avec une limite de vitesse de 50 km/h	100 %	99,5 %

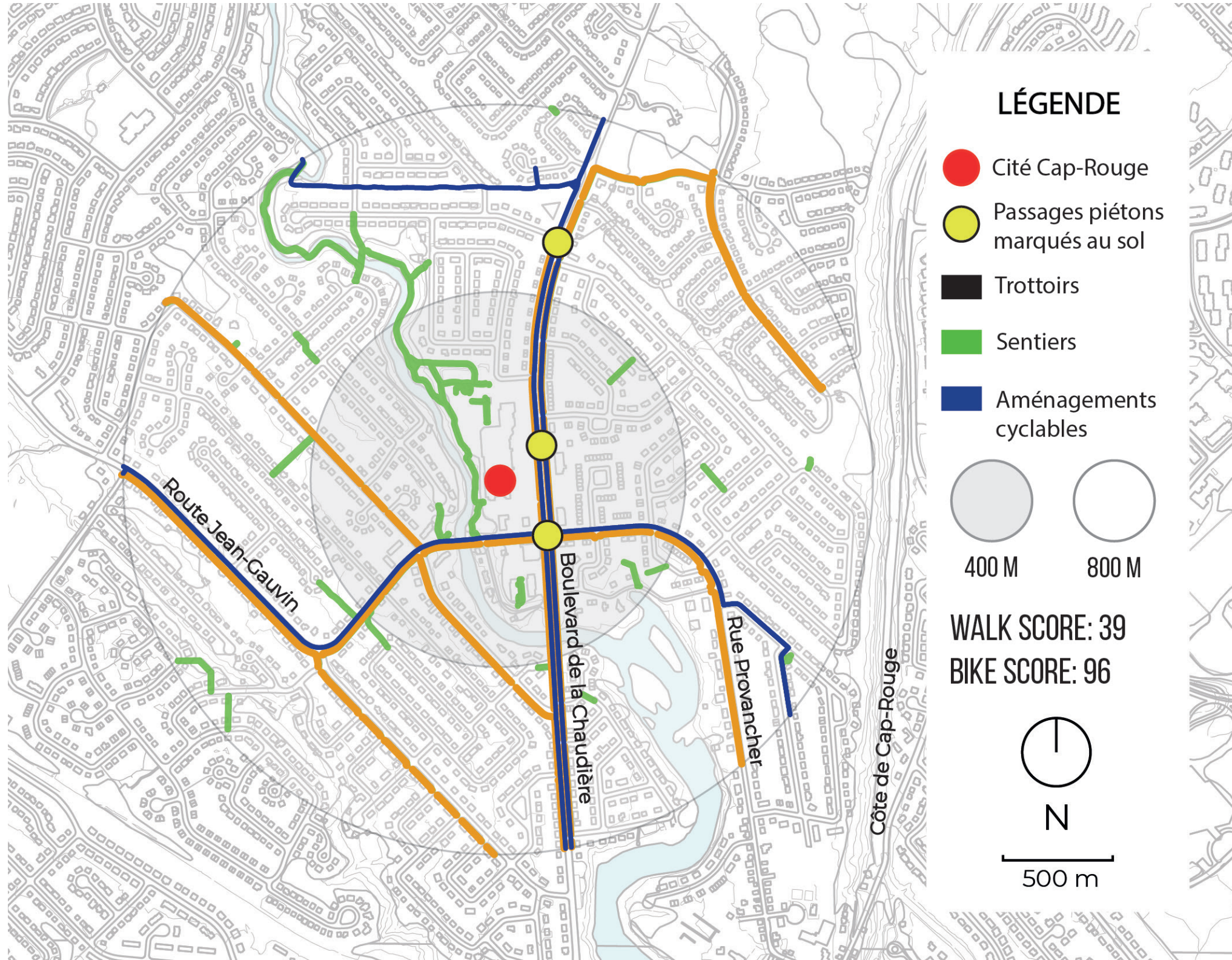
Source : Données ouvertes de la Ville de Québec, 2017

Transports actifs

Le Tableau 6 et la Carte 3 présentent les caractéristiques générales des infrastructures de transport actif à 400 et 800 mètres du projet Cité Cap-Rouge. On peut en ressortir les constats suivants :

- Le Walk Score de 39 indique qu'il y a très peu de services à proximité autant en nombre qu'en diversité accessibles à pied. Le site se situe dans la catégorie « Dépendance à la voiture »;
- Le Bike Score de 96 indique que la plupart des courses peuvent s'effectuer à vélo. Le site se situe dans la catégorie « Paradis du cycliste »;
- Seul le boulevard de la Chaudière a des infrastructures de transport actif dans les deux directions;
- Il y a un kilométrage comparable de trottoirs et d'aménagements cyclables, soit 82 % (800 mètres) et 93 % (400 mètres) de celui des trottoirs pour les aménagements cyclables;
- Le ratio kilométrage de trottoirs relativement au kilométrage du réseau routier dans un rayon de 800 mètres est faible à 0,28. Un ratio de 2 démontrerait que l'ensemble du réseau routier serait bordé d'un trottoir dans chaque direction. À 0,28, on observe un mètre de trottoir pour chaque 3,57 mètres de réseau routier;
- Il y a un mètre d'infrastructures cyclables pour chaque 4,37 mètres de réseau routier;
- Le sentier de la Rivière Cap-Rouge a un kilométrage intéressant pour des activités récréatives avec 5 à 7 kilomètres de sentier en fonction de la saison;
- L'ensemble du réseau routier a une limite de vitesse de 50 km/h.

Carte 3 - Infrastructures piétonnes et cyclables dans un rayon de 400 et 800 mètres de la Cité Cap-Rouge*



*Seuls les passages piétons marqués au sol sur le boulevard de la Chaudière sont affichés sur la carte.
Source : Données ouvertes de la Ville de Québec, 2017

Le passage piéton sur le boulevard de la Chaudière est marqué au sol avec un panneau de signalisation l'annonçant dans les deux directions (Image 2). À l'intersection boulevard de la Chaudière/rue Provancher, les feux pour piétons doivent être manuellement activés et le décompte numérique, en simultané dans les quatre directions, est de 17 secondes (Image 3). La longueur de la traversée varie de 16 à 19 mètres tout dépendamment du côté. Le passage est marqué au sol et le virage à droite est interdit de 7h à 22h.

Les infrastructures de chaque côté du boulevard de la Chaudière constituent des bandes cyclables unidirectionnelles sans séparation physique avec la circulation automobile du boulevard (voir Image 4). Elles sont délimitées par un marquage au sol et font un peu moins d'un mètre et demi de largeur. Les deux bandes cyclables fusionnent à la hauteur de la rue Ernest-Fortier, à 600 mètres au nord de la Cité Cap-Rouge, et se transforment en une piste cyclable bidirectionnelle en site propre. Une infrastructure cyclable du même type se retrouve parallèle à la rue Provancher (Image 1). Toutefois, la séparation physique entre celle-ci et la circulation automobile ne fait que quelques centimètres.

Image 2 - Vue du passage piéton sur le boulevard de la Chaudière en face du Mail de Cap-Rouge en direction est



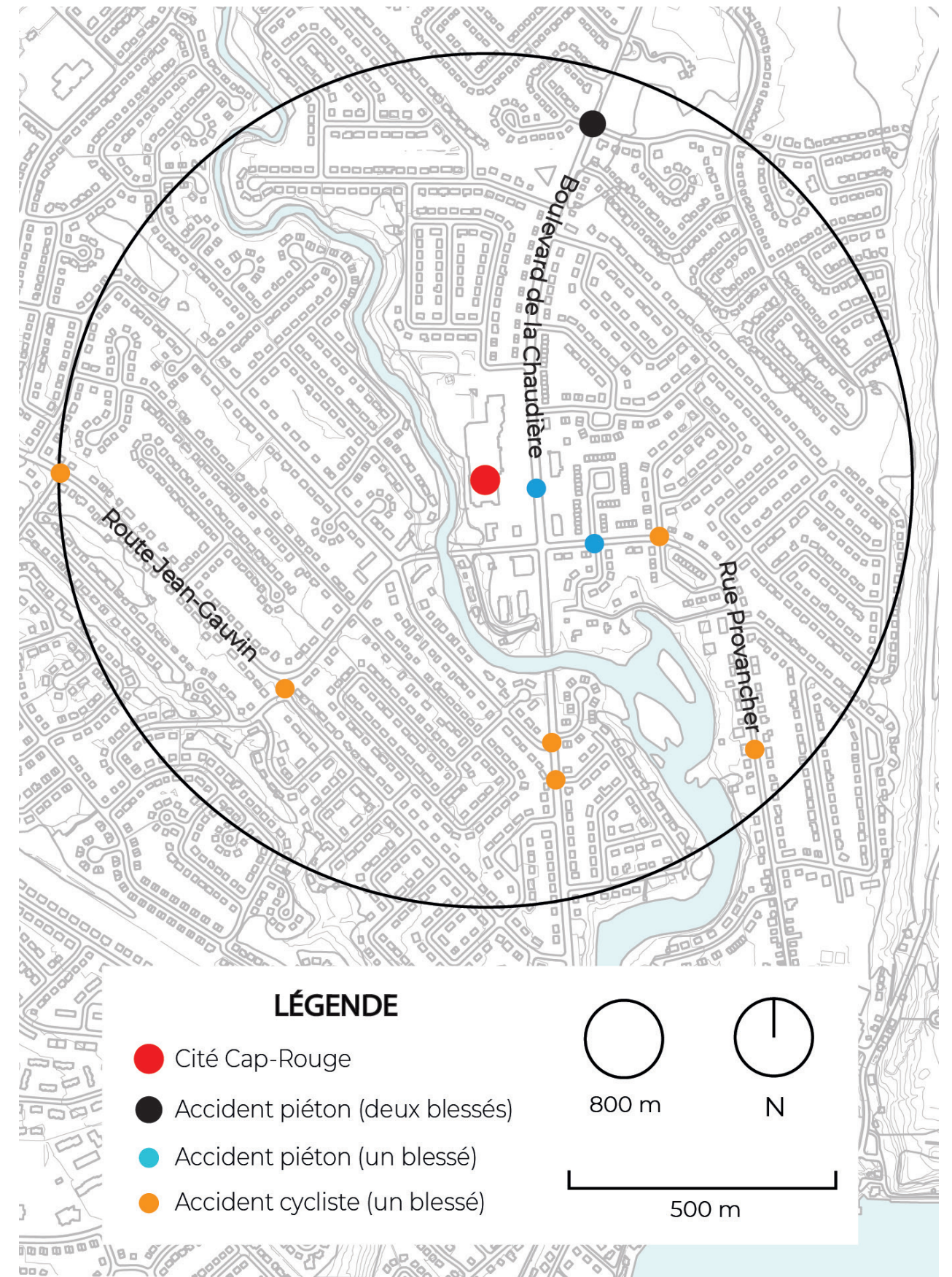
Image 3 - Vue de l'intersection sur le boulevard de la Chaudière avec la rue Provancher en direction sud



Image 4 - Vue du boulevard de la Chaudière en direction sud



Carte 4 - Localisation des collisions impliquant un véhicule automobile et un piéton/cycliste dans un rayon de 400 et 800 mètres du site de la Cité Cap-Rouge



La Carte 4 présente la localisation des collisions entre un piéton ou un cycliste et un automobiliste dans un rayon de 800 mètres entre 2005 et 2016 tandis que le Tableau 7 affiche les catégories d'âge et la sévérité des blessures des victimes dans le même rayon. Quatre piétons et six cyclistes ont été heurtés par un véhicule automobile dans la zone. L'intersection boulevard de la Chaudière/rue Joseph-E.-Bédard est la seule à afficher deux victimes au cours des 11 années considérées. Les personnes âgées de plus de 65 ans représentent 20 % des victimes, soit un pourcentage inférieur à la proportion de personnes âgées de 65 ans et plus dans la zone à l'étude qui était de 26,5 % en 2016 (CMQ, 2018). Aucun accident grave ou mortel n'est répertorié.

Tableau 7 - Accidents entre 2005 et 2016 impliquant un piéton ou un cycliste et un véhicule dans un rayon de 800 mètres de la Cité Cap-Rouge

ACCIDENTS PIÉTONS	14 ANS ET -	15 À 64 ANS	65 ANS ET +	TOTAL
Accidents légers	1	2	1	4
Accidents graves	0	0	0	0
Accidents mortels	0	0	0	0
ACCIDENTS CYCLISTES				
Accidents légers	0	5	1	6
Accidents graves	0	0	0	0
Accidents mortels	0	0	0	0
TOTAL	1	7	2	10

Source : Accès transports viables, « Accidents routiers avec piéton(s) ou cycliste(s) sur le territoire des villes de Québec et de Lévis de 2005 à 2016 »

Source : Accès transports viables, « Accidents routiers avec piéton(s) ou cycliste(s) sur le territoire des villes de Québec et de Lévis de 2005 à 2016 »

Le Walk et le Bike Score sont des indicateurs d'accessibilité aux services à pied et à vélo qui prennent en compte, entre autres, de la présence d'infrastructures correspondantes, la connectivité du réseau, la densité de population et d'intersections routières de même que la quantité et la diversité de 13 catégories de services. Variant de 0 à 100, chaque service se voit attribuer des points en fonction du temps de déplacement moyen jusqu'à un maximum de 30 minutes. Un maximum de point est attribué aux services accessibles à moins de 5 minutes de déplacement. La grande différence entre le Walk Score (39) et le Bike Score (96) du site s'explique par le fait que, pour la même durée, la distance parcourue en vélo est plus élevée que la marche, faisant en sorte qu'il est possible d'avoir accès à davantage de services pour le même temps de déplacement. La Carte 7 à la section « Services de proximité » démontre qu'il y a plusieurs services à 15 et 20 minutes de marche. Ces services reçoivent un pointage plus élevé pour le Bike Score puisqu'il est possible de s'y rendre en moins de 10 minutes en plus des services supplémentaires accessibles en vélo en moins de 30 minutes mais qui ne le sont pas à pied. La connectivité des infrastructures cyclables à proximité et le faible dénivelé justifient également le Bike Score élevé. Le Walk et le Bike Score ne prennent toutefois pas en considération la qualité ou la sécurité des infrastructures piétonnes ou cyclables. Les rangements pour vélos ne sont pas pris en compte dans les calculs également.

Impacts potentiels du projet sur la mobilité et l'accessibilité

Marchabilité et sécurité des déplacements

Les résidences de la Cité Cap-Rouge viennent remplacer quelques commerces de l'ancien Mail de Cap-Rouge. Les nouveaux services qui seront offerts dans la Cité Cap-Rouge ne seront accessibles qu'à ses résidents. Donner accès publiquement à ces services exigerait un changement au zonage, soit l'ajout de fonctions commerciale et récréative, alors que les travaux ont déjà été entamés en date du mois de décembre 2017. Ainsi, le projet vient diminuer les services accessibles au grand public et, du même coup, la marchabilité (Walk Score) et la cyclabilité (Bike Score) du secteur. Plusieurs études ont démontré une association positive entre le Walk Score et :

- Le temps de marche (Hirsch et al., 2013);
- Les chances de se déplacer à pied à des fins récréatives et utilitaires (Hirsch et al., 2013 ; Manaugh & El-Geneidy, 2011);
- L'accessibilité au transport en commun (Carr et al., 2010);
- Une perception positive de son environnement pour faire de l'activité physique (Carr et al., 2010).

D'un autre côté, le projet augmentera certainement l'accessibilité aux services des nouveaux résidents de la Cité Cap-Rouge. En incluant les commerces, voici une liste non exhaustive des services connus au moment de l'analyse qui sont offerts aux résidents :

- | | |
|-------------------|----------------------------------|
| • Ailes de soins | • Terrain de pétanque |
| • Banque | • Piscine |
| • Bibliothèque | • Bureau de poste |
| • Bistro | • Centre d'entraînement physique |
| • Opticien | • Pharmacie |
| • Cuisine commune | |

Cette accessibilité à un haut niveau de services exclusifs viendra en retour augmenter substantiellement la marchabilité et le temps attribué à la marche des futurs résidents. Une étude a démontré que

chaque destination supplémentaire, toutes confondues, à moins de 400 mètres du lieu de résidence augmente de 6 minutes le temps de marche du résident par semaine et de 43 % sa probabilité de se rendre à destination à pied (McCormack et al., 2008). Dans une autre étude, il était 3 fois plus probable qu'un individu marche si le commerce le plus proche est à moins de 200 mètres du lieu de départ que lorsque celui-ci se situe à plus de 600 mètres (Krizek & Johnson, 2006).

Pour les services à l'extérieur du bâtiment toutefois, certaines caractéristiques des infrastructures viaires pourraient s'avérer problématiques d'un point de vue sécuritaire. Entre autres, une étude a suggéré que les passages piétonniers marqués au sol, comme ceux présents sur le boulevard de la Chaudière (Image 2 et 3), donnent un faux sentiment de sécurité aux personnes âgées. Les chercheurs ont évalué que le risque pour une personne âgée d'être frappée par une automobile était 3,6 fois plus élevé à un passage piéton marqué au sol que lorsqu'il n'y a pas de marquage et que ce risque diminuait à 2,1 lorsqu'il y a un panneau de signalisation à la hauteur du marquage (Koepsell et al., 2002). En plus du faux sentiment de sécurité qu'un tel marquage peut procurer, le marquage au sol est souvent peu visible pour les automobilistes, particulièrement en hiver ou lorsque le soleil est tombé (Stanton & Salmon, 2009). Ces derniers ne portent pas toujours attention à la signalisation hors des intersections ou ils s'en aperçoivent trop tard (Huybers et al., 2004; Stanton & Salmon, 2009). Les passages piétons susmentionnés ont d'ailleurs été l'objet de trois collisions entre 2005 et 2016 (Accès transports viables, 2018). Le passage piéton à l'intersection boulevard de la Chaudière/rue Joseph-E.-Bédard est le seul dans un rayon de 800 mètres à afficher deux collisions au cours du même intervalle de temps. Le marquage au sol ne semble toutefois pas avoir d'incidence sur les collisions des rues à deux voies pour le reste de la population (Zegeer et al., 2001).

L'intersection boulevard de la Chaudière/rue Provancher pourrait être problématique d'un point de vue sécuritaire. Le temps de traverse de 17 secondes des feux pour piétons n'est pas suffisant pour permettre à certains aînés de traverser la rue à temps. La figure 5 présente les vitesses moyennes des personnes âgées de 60 ans et plus selon leur niveau de revenu et le sexe de la personne (Webb et al., 2017).

La traversée la plus courte (16 mètres) exige de maintenir une vitesse moyenne de 0,94 m/s alors que la traversée la plus longue (19 mètres) requiert une vitesse moyenne de 1,12 m/s. Dans aucun des cas présentés, une femme âgée de plus de 60 ans pourrait traverser la rue à temps. Pour la traversée la plus longue, un homme de 60 ans d'un statut socioéconomique favorable ne peut atteindre l'autre côté de la rue avant que le temps soit écoulé. Il s'agit ainsi d'un désincitatif important de traverser à cette intersection pour les personnes âgées.

Cyclabilité

Le site de la Cité Cap-Rouge affichant un Bike Score de 96, les nouveaux résidents seront vraisemblablement exposés à un milieu plus cyclable que leur lieu de résidence précédent. Une étude réalisée dans les grandes villes d'Amérique du Nord a pu déterminer qu'une variation de 10 points du Bike Score est associée à une variation équivalente de 0,5 % de la part modale associée au vélo (Winters et al., 2016). Il a également été démontré que la probabilité qu'un individu utilise un vélo pour se déplacer est 2 à 3 fois plus importante lorsque des infrastructures cyclables sont présentes à moins de 400 mètres si on compare à une distance de 1 600 mètres (Krizek & Johnson, 2006).

Néanmoins, les personnes âgées de 65 ans et plus sont davantage disposées à marcher dans les milieux denses qu'à utiliser le vélo (Kempermann & Timmermans, 2009; Statistiques Canada, 2009). La variété de services dans la Cité Cap-Rouge fait en sorte de diminuer l'attrait du vélo à des fins utilitaires. À des fins récréatives, la proportion d'espaces verts et récréatifs a été suggérée comme étant un facteur associé positivement à la pratique du vélo chez les personnes âgées (Kempermann & Timmermans, 2009). Plusieurs parcs et espaces verts intéressants, tels que le Parc Cartier-Roberval, le Bois de Marly et le Parc de la Jacques-Cartier, sont accessibles à moins de deux kilomètres et pourraient encourager les résidents à se déplacer en vélo en période estivale pour le loisir.

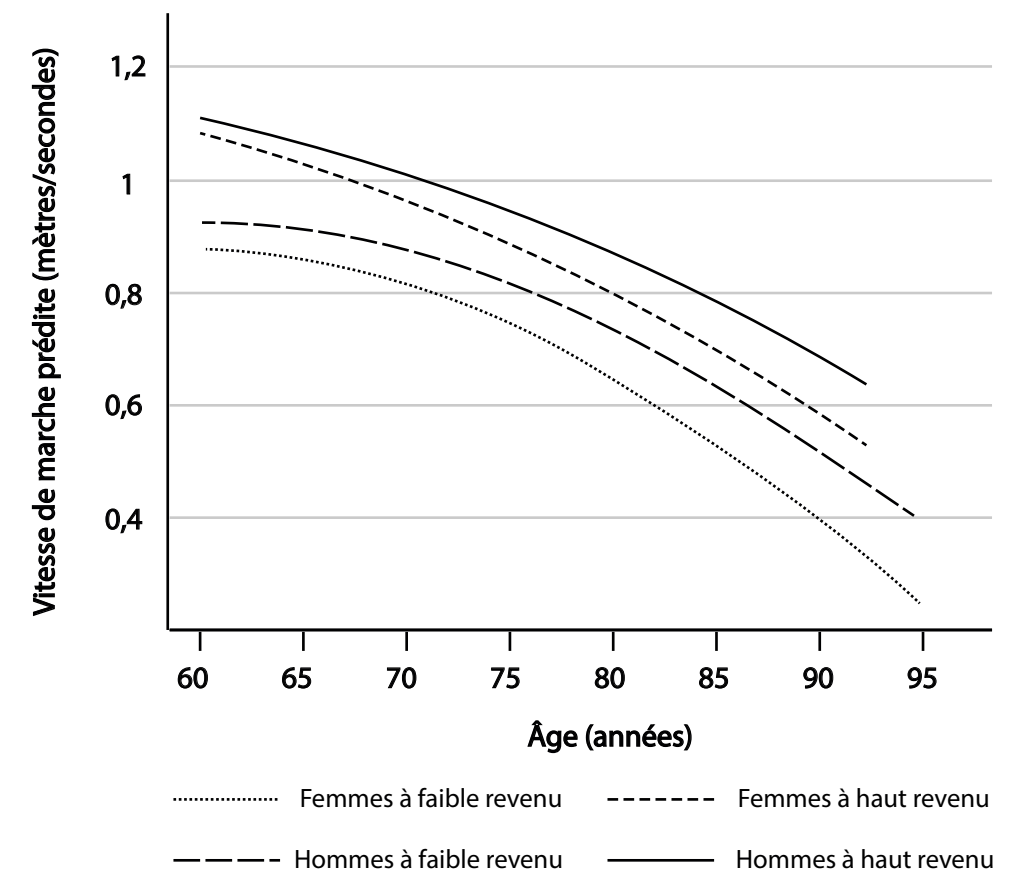
Stationnements et incitatif à utiliser un véhicule automobile

L'accessibilité au stationnement aura également un impact sur l'utilisation des différents modes de transport. Dans l'état actuel du projet, 360 logements, pour 491 chambres, et 285 places de stationnement résidentiels sont prévus pour un ratio de 0,79 places de stationnement résidentiels par logement. Ce ratio est inférieur au minimum de stationnement requis que l'on retrouve généralement ailleurs dans la ville de Québec, en-dessous même du minimum requis pour l'écoquartier D'Estimauville qui est d'une place de stationnement par logement (Ville de Québec, 2013).

Malgré tout, le Tableau 8 démontre que les personnes âgées de 65 ans et plus utilisent la voiture très différemment selon leur sexe. En utilisant la proportion selon le sexe de la population québécoise âgée de 65 ans et plus en 2016 (Statistique Canada, 2016), chaque proportion illustrée relativement à l'utilisation d'un véhicule automobile ou à la possession d'un permis de conduire est, en moyenne, inférieure au ratio de places de stationnement. Cette comparaison considère qu'un ménage d'aînés n'a pas besoin de deux voitures pour réaliser leurs activités, tout particulièrement par le fait qu'il y a une forte concentration de services au sein de la Cité Cap-Rouge.

Néanmoins, les proportions pour les femmes illustrées au Tableau 8 ainsi que la moyenne de personnes utilisant l'automobile comme principal mode de transport sont tout de même inférieures au ratio de places de stationnements résidentiels par chambre (0,58 place de stationnement par chambre). De plus, ces pourcentages diminuent plus un individu avance en âge. Par exemple, chez les 85 ans et plus, seulement 67,5 % des hommes sont titulaires d'un permis et seulement 26,5 % pour les femmes (Turcotte, 2012). Les personnes âgées en résidences sont également moins portées à utiliser un véhicule automobile comparé aux individus en logements privés étant donné la présence de services de proximité dans ces résidences (Turcotte, 2012).

Figure 5 - Vitesses de marche moyennes des personnes âgées de 60 ans et plus selon le sexe et le revenu



Source : Webb et al., 2017

Tableau 8 - Statistiques liées à l'utilisation d'un véhicule automobile chez les personnes âgées de 65 ans et plus selon le sexe au Québec en 2009

	HOMMES	FEMMES	MOYENNE*
Titulaire d'un permis de conduire valide (%)	88,7 %	57,5 %	71,5 %
A conduit un véhicule le mois précédent (%)	86,7 %	50,4 %	66,7 %
Conduire est le principal mode de transport (%)	80,1 %	39,7 %	57,8 %

*En pondérant selon les proportions dans la population québécoise de personnes âgées de 65 ans et plus selon le sexe en date de 2016, soit 44,8 % d'hommes et 55,2 % de femmes.

Source : Statistique Canada, Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes - Vieillesse en santé (ESCC), 2009.

Par conséquent, le nombre de cases de stationnement offerts aux résidents pourrait inciter certains à obtenir un véhicule automobile ou à conserver celui ou ceux qu'ils ont en leur possession pour une plus longue durée. Le taux de vacance et les 216 places de stationnement commercial à proximité pourraient également venir accroître cet incitatif. Une étude réalisée à New York a d'ailleurs démontré qu'un individu n'ayant pas une place de stationnement privée disponible à son lieu de résidence réduisait de 78,7 % la probabilité que celui-ci utilise un véhicule automobile en tant que conducteur ou passager pour se déplacer plutôt qu'un autre moyen de transport (Christiansen et al., 2017a).

Pour que ce transfert modal ait lieu, les alternatives à l'automobile doivent approximer le niveau de fiabilité, de spontanéité et de sécurité d'un véhicule automobile (Coughlin, 2001). Les parcours 14 et 15, et le futur parcours 25, ont ce potentiel de par leur fréquence (aux demi-heures) et de par la quantité importante de destinations auxquelles ils donnent accès (par correspondance avec les parcours 800, 801, 807). Même si les amis et la famille des personnes âgées peuvent aider à augmenter leur mobilité, ceux-ci préfèrent généralement utiliser le transport en commun à cause de la relative indépendance que ce mode de transport procure (USDT, 2003).

Environnement intérieur

La convenabilité de l'environnement intérieur n'a pas pu être déterminée puisque les informations détaillées sur le sujet n'étaient pas disponibles au moment des analyses. Certaines caractéristiques de l'environnement intérieur telles que la luminosité, les matériaux de revêtement au sol et les activités récréatives offertes peuvent affecter la sécurité des déplacements et le niveau d'activité physique pratiquée des résidents. Par conséquent, l'environnement intérieur ne sera pas traité dans la présente analyse.

Impacts potentiels sur la santé

Déplacements à pied et marchabilité du milieu

En offrant un milieu favorable à l'adoption de modes de transport actifs et l'utilisation du transport en commun, il sera plus probable pour les résidents de la Cité Cap-Rouge de satisfaire la recommandation de l'Organisation mondiale de la santé qui conseille d'effectuer hebdomadairement 150 minutes d'activité d'endurance d'intensité modérée afin de recueillir les bénéfices liés à l'activité physique (OMS, 2010). L'activité physique a les effets potentiels suivants :

- Une diminution du taux de mortalité (ACSM, 2009 ; Darren et al., 2006, etc.);
- Une diminution de la prévalence de maladies chroniques telles que le diabète, le cancer, l'hypertension et les maladies cardiovasculaires (Bassuk & Manson, 2005; Darren et al., 2006; Penedo & Dahn, 2005, etc.);
- Une diminution du risque de développer un cas de dépression clinique ou d'éprouver des sentiments dépressifs (Penedo & Dahn; Sjösten & Kivelä, 2006, etc.);
- Un ralentissement du déclin des capacités cognitives et de l'apparition de comportements associés à la démence (Baker et al., 2010; Heyn et al., 2004, etc.).

L'augmentation de la marchabilité pourrait avoir ces effets sur la santé en incitant à la marche. Les personnes âgées sont généralement moins mobiles et plus sensibles aux disruptions liées à la mobilité (Mercado & Páez, 2009; Morency et al., 2011; Páez et al., 2010). La perte du permis de conduire, la réduction des voyages effectués en véhicule automobile et le manque d'options de mobilité peuvent leur induire un stress excessif et diminuer la fréquence d'activités effectuées à l'extérieur du lieu de résidence, incluant les visites chez les spécialistes de la santé (Alsnih & Hensher, 2003; Davey, 2007).

Ainsi, la proximité et la diversité des services qui leur sont offerts au sein de la Cité Cap-Rouge permettra de faciliter l'accès à ces

Figure 6 - Taux de mortalité pour les personnes de tous les groupes d'âge et les personnes âgées de 60 ans et plus selon la 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 %

Source: Richards, D.C. (2010). Relationship between Speed and Risk of Fatal Injury: Pedestrians and Car Occupants.

services et, du même fait, la fréquence des déplacements et du temps alloué à la marche. Toutefois, la diminution de la marchabilité par la réduction des services accessibles au public aura potentiellement un effet négatif sur la santé des résidents des quartiers voisins. Par exemple, une étude de Frank et al. (2006) évaluait qu'une variation de 5% de la marchabilité était associée à une variation correspondante de 32,1 % du temps alloué aux déplacements actifs et de 0,23 de l'indice de masse corporelle. Il faut s'attendre à ce que les résidents de la Cité Cap-Rouge bénéficient de ces effets potentiels, à l'inverse de la population circonvoisine.

Les résidents pourraient être exposés à un environnement défavorable à la sécurité de leurs déplacements à pied à l'extérieur. L'ensemble du réseau routier affichant une limite de vitesse de 50 km/h, une collision à cette vitesse peut être fatale pour un aîné. On peut voir au Figure 6 qu'une personne âgée de 60 ans et plus a 50 % de chances de survivre à une collision à cette vitesse d'impact (Richards, 2010).

La pratique du vélo

La pratique quotidienne de vélo peut apporter des effets encore plus bénéfiques que la marche. 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 (Celis-Morales et al., 2017; Oja et al., 2011). 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 moins (Matthews et al., 2007);
- Le risque de décéder d'un cancer pour une pratique quotidienne d'une heure ou moins (Hou et al., 2004; Matthews et al., 2007);
- Le risque de développer une maladie cardiovasculaire pour une pratique quotidienne d'une demi-heure ou moins (Hoevenaer-Blom et al., 2010).

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 (Oja et al., 2011). Toutefois, comme il a été explicité dans la section précédente, les résidents de la Cité Cap-Rouge opteront vraisemblablement pour la marche plutôt que le vélo à des fins utilitaires. Ces impacts risquent ainsi d'être limités à un nombre restreint de personnes ayant déjà pris l'habitude de se déplacer à vélo.

L'utilisation du transport en commun

Pour le transport en commun, la littérature a démontré les effets potentiels sur la santé suivants relativement à son utilisation :

- 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 quotidiennement (Besser & Dannenberg, 2005).

- Comparés aux non-usagers, les individus utilisant le transport en commun marche 5 à 10 minutes de plus et se déplacent davantage à pied pour se rendre à une destination près du lieu de résidence indépendamment de la marchabilité du milieu (Lachapelle et al., 2012).
- 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 marche (Davis et al., 2011).
- L'utilisation et l'accessibilité au transport en commun est également un facteur qui a été associé à une diminution de la prise d'antidépresseurs et à une diminution de 16 % du risque de développer une maladie cardiovasculaire (Hamer & Chida, 2008; Melis et al., 2015).

Même si la proximité et la diversité de services offerts dans la Cité Cap-Rouge diminuent l'intérêt d'utiliser le transport en commun, plusieurs services utilitaires et récréatifs absents au sein de la Cité Cap-Rouge, comme les services de santé spécialisés ou des activités de loisir tels que les visites au musée ou les spectacles, pourront être réalisés en transport en commun. Dépendamment de l'accessibilité à une voiture, le transport en commun pourrait devenir le moyen de transport priorisé pour les plus longs déplacements et occasionner ces avantages sur la santé.

Recommandations

Ajouter des marquages au sol avec la mention « Cédez » 10 mètres à l'avance des passages piétons hors intersection sur le boulevard de la Chaudière.

La recommandation touche deux passages piétons sur le boulevard de la Chaudière : celui entre la SAQ et le Mail de Cap-Rouge et celui à l'intersection boulevard de la Chaudière/rue Joseph-E.-Bédard. L'objectif de cette recommandation est d'indiquer clairement et à l'avance le passage piéton aux automobilistes afin qu'ils soient en mesure d'adapter leur conduite et de réagir plus rapidement. Huybers et al. (2004) a démontré que ce type de marquage au sol installé 10 mètres à l'avance du passage piéton pouvait augmenter jusqu'à 76,8 % le nombre de conducteurs s'arrêtant à au moins 3 mètres du passage piéton et pouvait réduire jusqu'à 70,8 % les conflits avec les piétons.

Augmenter minimalement le temps de traverse à 24 secondes à l'intersection boulevard de la Chaudière/rue Provancher.

À 24 secondes, autant les hommes que les femmes âgées de 75 à 80 ans auront en moyenne un temps suffisant pour traverser l'intersection dans toutes les directions (Richards et al., 2010). Les personnes âgées étant particulièrement sensibles au temps de traverse et à la présence de passages protégés, il s'agit d'un incitatif important à la marche, surtout que l'intersection est un passage obligé vers les parcs et les abribus au sud de la rue Provancher (Bernhoft & Carstensen, 2008).

Diminuer la vitesse des rues résidentielles de 50 km/h à 30 km/h dans un rayon de 400 mètres.

Cette recommandation cherche à diminuer le risque de mortalité des piétons et des cyclistes en cas de collision avec

un véhicule automobile. Les personnes âgées ont tendance à sous-estimer la vitesse des véhicules automobiles, les mettant davantage à risque lors de la traversée d'une route. On diminue substantiellement le taux de mortalité de 50 % à 5 % pour les personnes âgées de 60 ans et plus lorsque la vitesse de collision est de 30 km/h plutôt que 50 km/h (Richards, 2010). Plusieurs évidences démontrent qu'une réduction des limites de vitesse diminue à elle seule le nombre et la sévérité des accidents si elle est cohérente avec les caractéristiques du milieu (Killoran et al., 2006) L'utilisation essentiellement résidentielle de la zone et le nombre de voies des artères routières se limitant généralement à une seule dans chaque direction légitiment cet ajustement de la vitesse. De plus, un conducteur fera 26 mètres en moyenne avant de s'immobiliser lorsqu'il aperçoit un piéton dans la rue en comparaison à la moitié (13,5 mètres) lorsqu'un conducteur se déplace à 30 km/h (Bellefleur & Gagnon, 2011; Garrard, 2008). La diminution de la limite de vitesse augmente ainsi la marge de manœuvre des automobilistes afin d'arrêter à temps si un piéton traverse la route.

Installer un nombre de rangements pour vélo intérieurs équivalant à 10 % du nombre de logements prévus. Ces rangements pour vélo devraient idéalement remplacer des places de stationnements automobiles.

Cette recommandation est tirée de l'accréditation LEED-AQ (2009) pour les immeubles commerciaux (U.S.G.B.C., 2011). La norme pour les immeubles résidentiels est de 30 %, mais la faible prédisposition des personnes âgées à utiliser le vélo et la grande diversité de services accessibles à pied ne semblaient pas justifier un pourcentage aussi élevé. Tout comme avec la voiture, le nombre et la disponibilité de stationnements influencent considérablement l'utilisation du vélo. Plus particulièrement, la quantité de stationnements pour vélo est positivement associée au temps alloué à l'activité physique et à la part modale liée au vélo (Chriqui et al., 2016; Martens, 2007). Les vélos ont également moins de risque d'être volés et sont plus aisément accessibles lorsqu'ils se situent à l'intérieur.

Couvrir les arrêts d'autobus non abrités dans un rayon de 400 mètres et y ajouter deux places assises à couvert.

Réduire à 0,5 le minimum de places de stationnements requis par logement dans le règlement de zonage et limiter leur implantation à un nombre maximal de 215 afin que la proportion de places de stationnement par logement soit inférieure à 0,6 en priorisant la réduction des places de stationnement extérieur.

Les minimums requis de places de stationnement causent une réduction importante de la densité résidentielle et commerciale tout en promouvant les déplacements en voiture malgré la présence d'autres modes de transport viables (Marsden et al., 2006; Weinberger et al., 2008). Malgré tout, même si la réduction du nombre de stationnement requis semble être la mesure la plus efficace pour réduire l'utilisation de la voiture et le taux de motorisation, cette stratégie ne peut fonctionner que dans des milieux urbains où d'autres options de mobilité sont présentes, tout particulièrement pour les personnes âgées (Alsnih & Hensher, 2003; Christensen et al., 2017b; Guo, 2013). Le minimum de stationnements doit ainsi tenir compte des comportements des résidents du quartier et de la diversité des options de déplacement à proximité du lieu de résidence. Selon les analyses, les facteurs suivants justifient de réduire la proportion de places de stationnement par logement :

- la présence de deux parcours d'autobus réguliers (14 et 15) à moins de 400 mètres correspondant avec les métrobus (800, 801, 807) qui parcourent les artères majeures de la ville de Québec;
- le faible taux d'utilisation de la voiture chez les femmes âgées de 65 ans et plus et les hommes de 85 ans et plus;
- la quantité de services accessibles aux résidents dans la Cité Cap-Rouge (forte marchabilité intérieure);
- le Bike Score élevé (96);

Offrir des activités stimulant non seulement l'effort cardiovasculaire, mais également la souplesse, l'équilibre et le développement musculaire.

En ajout à la recommandation de 150 minutes d'activité d'endurance d'intensité modérée, l'OMS recommande les éléments suivants afin d'améliorer globalement la santé globale des personnes âgées de 65 ans et plus (OMS, 2010) :

- 75 minutes d'activité d'endurance d'intensité soutenue équivalent à 150 minutes d'endurance d'intensité modérée.
- Les personnes à mobilité réduite devraient pratiquer une activité physique visant à améliorer l'équilibre et à prévenir les chutes au moins trois jours par semaine.
- Des exercices de renforcement musculaire faisant intervenir les principaux groupes musculaires devraient être pratiqués au moins deux jours par semaine.
- Lorsque des personnes âgées ne peuvent pratiquer la quantité recommandée d'activité physique en raison de leur état de santé, elles devraient être aussi actives physiquement que leurs capacités et leur état le leur permettent.

Avec plus de 30 % des aînées qui chutent à chaque année (Gagnon & Lafrance, 2011), il est impératif pour eux de faire des exercices complets et variés incluant développement musculaire, souplesse et équilibre afin de diminuer leur risque de chute et de prolonger leur autonomie en matière de mobilité (OMS, 2010). Une revue de la littérature a d'ailleurs déterminé qu'un programme d'exercices satisfaisant ces critères réduit de 13 % le nombre de personnes qui chutent dans un groupe donné et diminue le nombre et le risque de chutes pour un individu (Gagnon & Lafrance, 2011; Karlsson et al., 2013).

En particulier, le tai-chi serait l'un des exercices les plus prometteurs pour diminuer le risque de chute. Une méta-analyse a estimé que la pratique du tai-chi permet de réduire de 35 % le nombre de chuteurs et de 37 % le nombre de chutes chez un groupe de personnes âgées, une différence étant observée dans certains cas après seulement 12 heures accumulées d'exercice (Gagnon & Lafrance, 2011; Karlsson et al., 2013; Schleicher et al., 2012).

Établir un partenariat avec le Gym Premium afin de diminuer les coûts d'adhésion et d'offrir des activités de groupe.

L'accès à un centre d'entraînement permet de compléter et de diversifier les types d'activité physique à la disposition des résidents. Par souci d'équité, le rabais devrait être octroyé à toutes personnes âgées et non seulement aux résidents de la Cité Cap-Rouge. Des cours pourraient être également donnés exclusivement aux personnes âgées lors des heures habituelles de faible demande (9h à 15h), des cours de tai-chi par exemple, afin d'être en mesure de les adapter aux besoins spécifiques de cette clientèle. Autrement, l'accès à un centre d'entraînement pourrait également favoriser la mixité intergénérationnelle, même sociale, en offrant un milieu interactif où il est possible de tisser des liens avec des individus aux caractéristiques diverses de façon similaire à ce que peut procurer un espace public.

Mettre sur pied des groupes de marche étant ouverts aux personnes hors résidence.

Au-delà des avantages sur la santé de se déplacer à pied, la marche en groupe est une activité qui permet de combiner loisir, saines habitudes de vie et cohésion sociale. Il s'agit d'une intervention peu coûteuse pour accroître l'activité physique pratiquée et le support social des participants. La dynamique de groupe peut inciter des personnes autrefois réticentes à faire de l'exercice à développer une attitude positive relativement à l'activité physique et à diminuer le sentiment d'isolement (Kwak et al., 2006). De plus, la marche en groupe procure les mêmes

effets que la marche en solo mais avec une intensité plus élevée (Hanson & Jones, 2014). La dynamique de groupe motive l'ensemble des participants et incite ces derniers à marcher plus longtemps (Kassavou et al., 2013).

Explorer la possibilité d'établir un partenariat avec une compagnie de taxi afin d'offrir des déplacements à rabais lors des périodes de faible demande.

Les compagnies de taxi ont généralement une plus faible demande pour leurs services de 10h à 15h (CTQ, 2008). Les personnes âgées retraitées ayant des horaires plus flexibles, il serait possible de créer un partenariat avec une compagnie ou une coopérative de taxi de la région afin d'offrir des déplacements aux résidents de la Cité Cap-Rouge à des tarifs préférentiels. Ceci donnerait une option de transport porte-à-porte autre que la voiture aux personnes âgées autonomes ou semi-autonomes, ce qui faciliterait à la fois le transport de marchandises.

Dissocier le coût du stationnement de celui du logement.

Les résidents pourraient se procurer du stationnement selon leur besoin et les prix pourraient être modulés selon la disponibilité ou le nombre souhaité. Cette façon de faire permet de diminuer les prix du logement pour les personnes n'ayant pas d'automobile. Cette situation correspond généralement aux personnes moins fortunées, aux personnes en perte d'autonomie et aux femmes âgées de 65 ans et plus. Seulement 57,5 % des femmes de ce groupe d'âge ont un permis de conduire et 39,7 % utilisent un véhicule automobile comme principal moyen de transport en date de 2009 (Tableau 8). Une étude réalisée à Vancouver a estimé que chaque espace de stationnement augmente en moyenne le prix du logement de 12,5 % (Litman, 2016). Par conséquent, l'inclusion du coût du stationnement dans les frais de logement agit comme une taxe régressive.

Offrir des semelles d'appoint adhérentes aux résidents pour

la marche à l'extérieur

Une étude a démontré que le port de semelles d'appoint adhérentes (ou couvre-bottes) de type Yaktrax ou Vibram réduit le nombre de chutes total de 58 % et le nombre de chutes avec blessures de 87 % lorsqu'elles sont portées en temps hivernal (McKiernan, 2005). Cet accroissement de la sécurité peut en retour augmenter le sentiment de sécurité des personnes portant ce type de semelles et les encourager à marcher à l'extérieur. Dans la même étude, 63 % des personnes portant des semelles d'appoint adhérentes ont indiqué qu'elles sortaient plus souvent à l'extérieur en raison de celles-ci comparativement à 26 % pour le groupe avec bottes usuelles, mettant ainsi en évidence ce potentiel (McKiernan, 2005). Il faut toutefois s'assurer d'informer les résidents que ces semelles doivent être retirées à l'intérieur puisque leur friction élevée peut augmenter les risques de chutes sur des surfaces elles-mêmes frictionnelles.

Estimer annuellement les indicateurs proposés dans le « Guide d'évaluation pour les collectivités-amies des aînés » de l'Agence de la santé publique du Canada.

ESPACES VERTS & PUBLICS

L'accès à un grand nombre d'espaces verts et publics de qualité pourrait améliorer la santé physique et mentale des citoyens en encourageant la pratique d'activités physiques ou de détente seul ou accompagné.

Les espaces verts et publics permettent de:

- Diminuer le phénomène d'îlot de chaleur urbain;
- Améliorer la qualité de l'air;
- Diminuer le stress en générant un sentiment de calme.
- Briser l'isolement;
- Offrir des aires de repos et de ressourcement;
- Encourager la pratique d'activités physiques.

Leur qualité a été évaluée en fonction de quatre dimensions

1. Accessibilité:

- À moins de 400 m du lieu de résidence.
- Accessible pour une personne ayant un handicap physique.

2. Polyvalence:

Permet de nombreux usages actifs ou passifs pour tous les groupes d'âges (tableau 9).

3. Visibilité:

Facile à repérer.

4. Dimension :

- Espace public extérieur: + de 4 050 m² (1 acre).
- Espace récréatif intérieur: + de 2 320 m² (1/2 acre).
- Espace vert: + de 670 m² (1/6 acre). (LEED-AQ, 2009)

Tableau 9 - Usages des parcs urbains

USAGES ACTIFS	
MARCHE/PROMENADE	SEUL OU ACCOMPAGNÉ
	SPORTIVE OU CONTEMPLATIVE
SPORT	TRANSPORT ACTIF
	PÊCHE
	MULTISPORT
UTILITAIRE	DÉPLACEMENTS VERS : ÉCOLE TRAVAIL DOMICILE COMMERCES
	TOURISME
	PHOTOGRAPHIE
USAGES PASSIFS	
AIRE DE REPOS	CONTEMPLATION DU PAYSAGE
	REPOS/SIESTE
	PIQUE-NIQUE
	LECTURE (SUR MOBILIER OU AU SOL)

Source : Adapté de Long & Tonini, 2012

Analyse de l'état initial

Espaces verts et publics

On retrouve huit parcs extérieurs dans un rayon de 400 m (voir Carte 6) :

1. Des Écores
2. Antoine-Martin
3. Des Vétérans
4. Trois-Canons
5. De la Meule
6. Saint-Brieux
7. De la Petite-Terre
8. Des Berges

Un seul d'entre eux n'a pas une superficie qui respecte la norme LEED-AQ (2009) pour la création de milieux de vie durables, soit le parc de la Petite-Terre. Le parc Antoine-Martin est plus difficile d'accès puisqu'il se trouve sur la rive opposée au projet de la rivière Cap-Rouge.

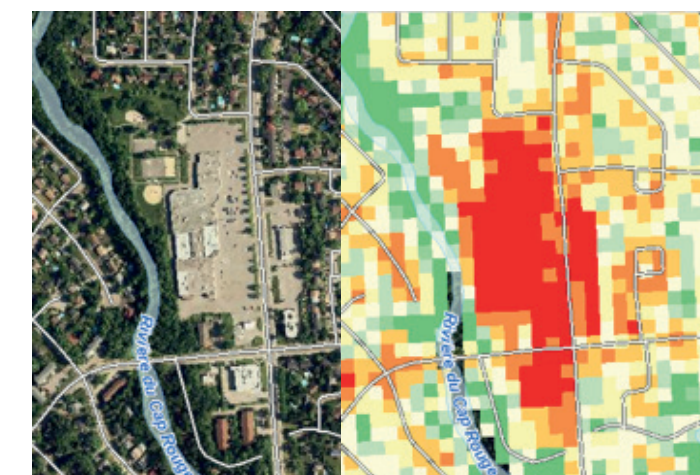
Le sentier de la rivière Cap-Rouge est accessible toute l'année. Il propose 5 km de sentier l'été et 7 km l'hiver (Rando Québec, 2017). Toutefois, il n'est pas aisé d'y accéder pour une personne âgée et il est impraticable pour les personnes en chaise roulante. Le parc des Écores offre la plus grande superficie d'espace vert. Toutefois, à l'exception d'un terrain de pétanque, il ne propose pas d'aménagements adaptés aux aînés.

Îlots de chaleur urbains(ICU)

On retrouve 452 stationnements extérieurs représentant une superficie de 6 215 m². Cette grande superficie imperméabilisée a pour effet

d'augmenter la température au sol et de nuire à la qualité de l'air des personnes se déplaçant à pied près du centre commercial en raison de l'augmentation de l'ozone troposphérique (O₃) en période de canicule. Le revêtement extérieur du Mail de Cap-Rouge favorise la création d'îlots de chaleur urbains en raison de son faible albédo (ciment/brique et tôle: 0.10 à 0.35). Toutes ces conditions font du site un îlot de chaleur d'intensité élevée (Image 5).

Image 5 - Carte des îlots de chaleurs



Source : Communauté métropolitaine de Québec, Géosuite 2017

Impacts potentiels du projet sur les espaces verts et publics

Espaces verts et publics

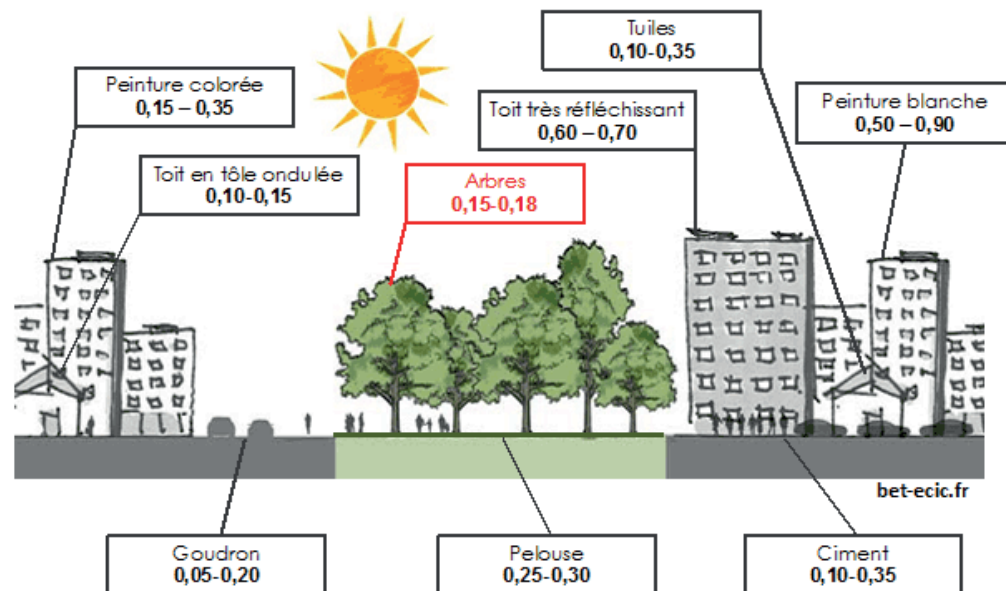
Le projet prévoit l'ajout d'espaces végétalisés tels que des pré-fleuris et de la végétation sur le stationnement du projet qui n'en contient aucune présentement à l'exception de son pourtour. Ces ajouts ne représentent pas une augmentation importante de la canopée ou du niveau de verdissement considérant la proportion du site qui restera imperméabilisée.

Îlots de chaleur urbains

Le projet entrainera une augmentation du nombre total de stationnements, passant de 452 à 501 (+ 49). Toutefois, 34 % des espaces de stationnement seront désormais souterrains alors que 100% des 452 stationnements actuels sont extérieurs. Le projet Cité Cap-Rouge prévoit un lien piéton direct vers le parc des Écores. Cela facilitera la visibilité et l'accessibilité à un parc polyvalent de grande dimension sans avoir à traverser le stationnement en façade. Le projet propose aussi une cour intérieure et des zones de végétation à proximité de la résidence pour aînés (figure 7). La cour intérieure représente un risque de création d'un canyon urbain. La largeur du bâtiment (50,4m) sur sa hauteur (15,1m) nous donne un ratio de 3,34, ce qui est supérieur au seuil maximal recherché de 3 (Vardoulakis et al., 2003). Un canyon urbain emprisonne la chaleur à un endroit à cause de l'étroitesse et de l'étanchéité du milieu.

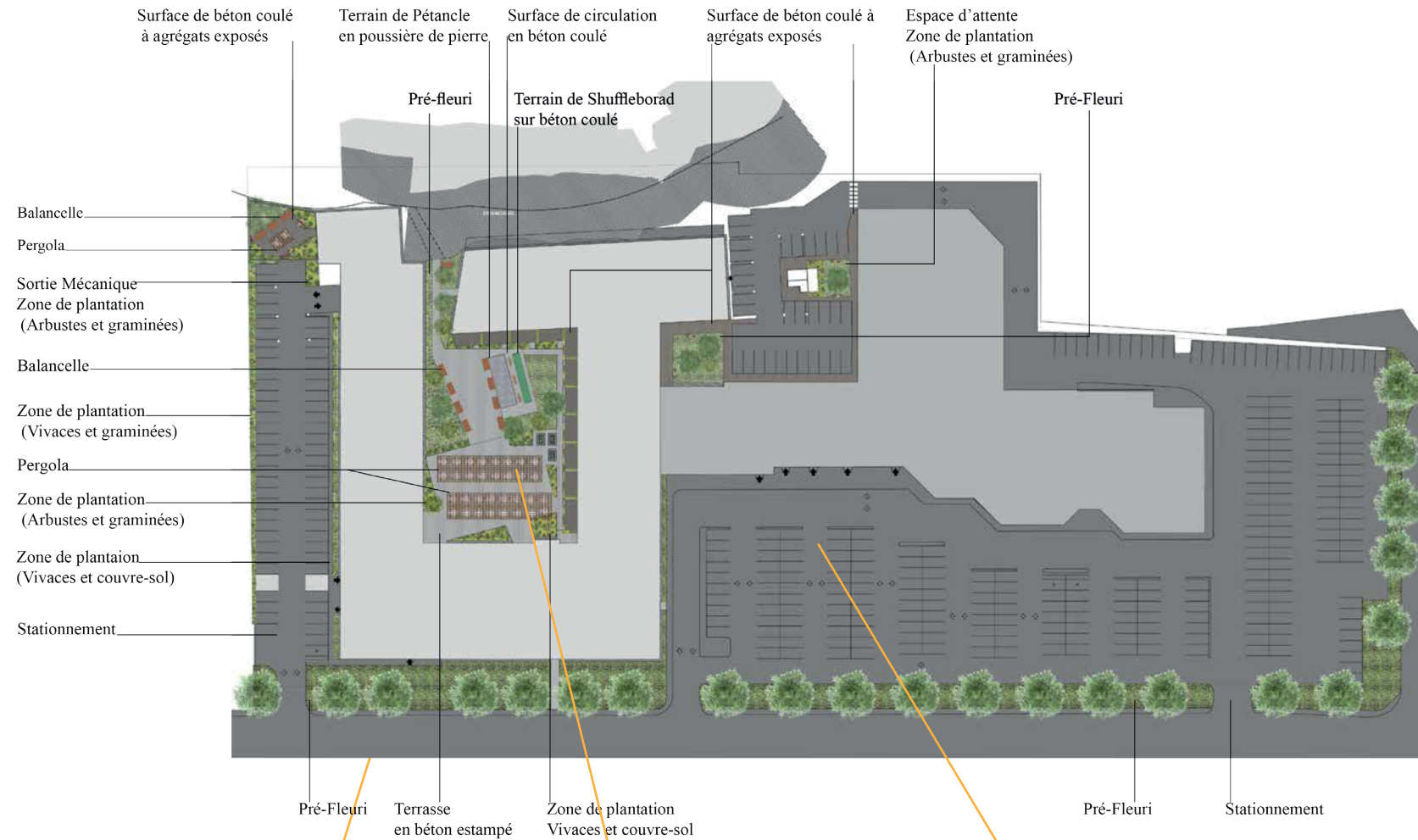
Malgré une diminution du nombre de stationnements extérieurs (332/501, 66%) au profit de stationnements souterrains (169/501, 34%), une grande proportion de l'espace extérieur immédiat servira toujours de stationnements. Considérant que l'albédo de l'asphalte (goudron) varie de 0,5-0,20, celui-ci a le potentiel d'absorber une grande quantité de chaleur ce qui pourrait accentuer le phénomène d'ICU et diminuer la qualité de l'air.

Image 6 - Différents matériaux et leur albédo



Source: Portail Xpair, en ligne

Figure 7 : Effets du projet sur les îlots de chaleur urbains



Source: Plan du site, Chartwell, 2017

Légère augmentation de la végétation sur le site ce qui pourrait améliorer la qualité de l'air et la température au sol.

Possibilité de création d'un phénomène de canyon urbain dans la cour intérieure.

Augmentation potentielle de surface avec un albédo faible en raison du revêtement extérieur des bâtiments et des stationnements.

Impacts potentiels sur la santé

Espaces verts et publics

La proximité à des espaces verts a été positivement associée à :

- Une augmentation de la séquestration du CO₂ ainsi qu'à une diminution de la température ambiante et de la quantité de particules en suspension (Québec Vert, 2017).
- Une diminution du taux de mortalité et du risque de développer une maladie cardiovasculaire (Hartig et al., 2014).
- Une augmentation de la longévité et de la santé mentale perçue (Lee et Maheswaran, 2010; Nieuwenhuijsen, 2016).
- Une diminution des sentiments et des comportements agressifs et dépressifs (Kuo & Sullivan, 2001; Ulrich et al., 1991).

Îlots de chaleur urbains

- Les stationnements extérieurs sont la principale cause de création d'îlots de chaleur urbains en augmentant minimalement la température de 3 à 4 degrés comparativement à un sol végétalisé en temps chaud (Chen et al., 2006 ; Lo & Quattrochi, 2003 ; Yuan & Bauer, 2007).
- Dans la ville de Québec, entre 1981-1999, des températures de 25°C ont augmenté le taux de mortalité de 25% en moyenne. L'augmentation de la mortalité pour la population âgée de plus de 65 ans est d'environ 2 à 3 fois plus importante que pour les personnes âgées de 15 à 64 ans (Doyon et al., 2006).
- La hausse des températures au sol occasionne une augmentation des fumées d'asphalte et d'O₃, surtout si les travaux impliquent l'ajout de surface asphaltée (Santé Canada, 2014).
- Chaque augmentation de 10 ppm d'ozone au cours de la semaine précédente a été associée à une hausse moyenne de 0,52% de la mortalité quotidienne générale et de 0,64% de la mortalité reliée à des problèmes cardiaques ou respiratoires (Bell et al., 2004).

Recommandations

- Ne pas utiliser d'essences d'arbres ou des espèces de plantes à fort potentiel allergène (bouleaux, aulnes, cyprès, genévrier, etc.) et favoriser des espèces indigènes dans les nouveaux espaces verts.
- Prévoir des ouvertures au rez-de-chaussée de chaque côté du bâtiment résidentiel afin de créer des corridors de vents et éviter que l'air stagne en période estivale de façon à diminuer les risques de création d'un canyon urbain.
- Ajouter une fontaine d'eau à la cour intérieure afin de rafraîchir l'air ambiant.
- Assurer un accès au sentier de la rivière Cap-Rouge pour les personnes à mobilité réduite.
- Implanter des stations d'entraînement légères dans le parc des Écores.
- Utiliser du béton poreux, du pavé perméable blanc et de la peinture réfléchissante sur les surfaces dures plutôt que du béton estampé ou avec agrégats.
- Faire en sorte que 50 % de la superficie du toit soit végétalisée ou que 75 % ait un albédo supérieur à 0,7 (ou un mélange des deux types).
- Utiliser des matériaux de revêtement extérieur qui ont un faible niveau d'absorption de chaleur.
- Appliquer la norme BNQ 3019-190 - Lutte aux îlots de chaleur urbains - aménagement des aires de stationnement en utilisant notamment un revêtement inerte avec un IRS d'au moins 29.
- Augmenter à 50% le pourcentage de stationnements souterrains ou couverts (250) et utiliser la superficie des 82 cases de stationnements récupérées (1 025m²) pour y aménager un espace public verdi en façade.
- Mettre en place un système d'alerte automatisé en cas de chaleur extrême pour les résidents.

COHÉSION SOCIALE

La cohésion sociale est « un processus visant à établir des valeurs communes et des objectifs communs et à offrir l'égalité des chances en se fondant sur un idéal de confiance, d'espoir et de réciprocité » (Jenson, 1998).

Le niveau de cohésion sociale est alors déterminé par la nature et la force des liens sociaux entre les citoyens d'un territoire défini dans un milieu précis (milieu local, milieu familial et milieu de travail). Notre analyse s'est penchée sur les caractéristiques du milieu local, c'est-à-dire les ressources physiques et sociales qu'on y retrouve et les espaces de vie. Les ressources physiques comprennent l'habitat et l'ensemble des infrastructures privées et publiques qui définissent les conditions matérielles dans lesquelles les individus vivent et qui influencent la santé (CSSS de la Vieille-Capitale, INSPQ & Université Laval, 2008). Les caractéristiques du « milieu local » créent un cadre physique et un contextuel qui devraient influencer les 5 dimensions de la cohésion sociale et ultimement la santé des individus.

Les cinq dimensions de la cohésion sociale (Jenson, 1998)

1. L'appartenance (vs isolement)
2. L'insertion (vs exclusion)
3. La participation (vs passivité)
4. La reconnaissance (vs rejet)
5. La légitimité (vs illégitimité)

Le « contexte » réfère au cadre physique : l'habitat (qualité, ancienneté, type de propriétés et de logements, accessibilité), les infrastructures de l'environnement (qualité de l'environnement, éléments dégradants, pollution dont la pollution visuelle), les infrastructures sanitaires, sociales et éducatives (qualité, accessibilité et intégration dans le tissu urbain)(CSSS de la Vieille-Capitale, INSPQ & Université Laval, 2008).

Notre analyse a porté spécifiquement sur la présence, la qualité et l'accessibilité des anciennes et nouvelles infrastructures du milieu local (privées et publiques) qui serviront aux habitants du nouveau projet de développement et leurs voisins du secteur. Elle a également porté sur la quantité de lieux de socialisation, leur accessibilité selon leur distance par rapport au lieu de résidence et leur accessibilité universelle. La capacité de ces lieux à répondre aux besoins spécifiques des habitants du secteur a été pris en compte. Finalement, leur qualité a été déterminée par le type d'activités offertes (en groupe ou individuel) et leur capacité à favoriser la rencontre et les échanges entre les citoyens du secteur de groupes d'âge et de statuts socioéconomiques variés. Une forte cohésion sociale devrait encourager la création de liens sociaux plus forts qui permettront de briser l'isolement.

Analyse de l'état initial

Principales caractéristiques du profil sociodémographique

Selon les données de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), le projet sera situé dans un secteur ayant un niveau de défavorisation social faible. L'indice de défavorisation sociale tient compte de la proportion de personnes vivant seules, la proportion de familles monoparentales et la proportion de personnes séparées, veuves ou divorcées. Il reflète la fragilité du réseau social des individus se trouvant dans la zone à l'étude. Sur ses 4 590 habitants, près du tiers sont âgés de plus de 65 ans (26,5%)(Figure 8). Un rapport sur l'isolement social des aînées au Canada mentionnait que 19% des individus âgés de 65 ans et plus manquaient de compagnie ou se sentaient délaissés et isolés. L'ajout de 360 appartements pour personnes retraités augmentera le nombre de personnes de ce groupe d'âge dans la zone (Conseil national des aînés, 2014).

Lieux de socialisation

On retrouve plusieurs commerces et différents services à proximité (moins de 400 m) du futur projet, mais il n'y a que le VGolf et le Gym Premium qui pourraient être des lieux de socialisation intérieurs accessibles en toutes saisons. Les huit lieux de socialisation extérieures à proximité sont les parcs présentés dans le déterminant de la santé « Espaces verts et publics » (voir page 20).

Le parc des Écores propose un grand nombre d'activités permettant de socialiser en fonction du niveau de mobilité des résidents (Tableau 10). Les parcs Antoine-Martin, des Trois-Canons, de la Petite-Terre et des Écores qui contiennent des structures de jeux pour enfants et se trouvent à proximité de la Cité Cap-Rouge, favorisant ainsi des rencontres intergénérationnelles.

Source : INSPQ & Québec en forme, Portrait de l'environnement bâti et de l'environnement des services, 2017

Carte 5 - Niveau de défavorisation sociale de la zone à l'étude

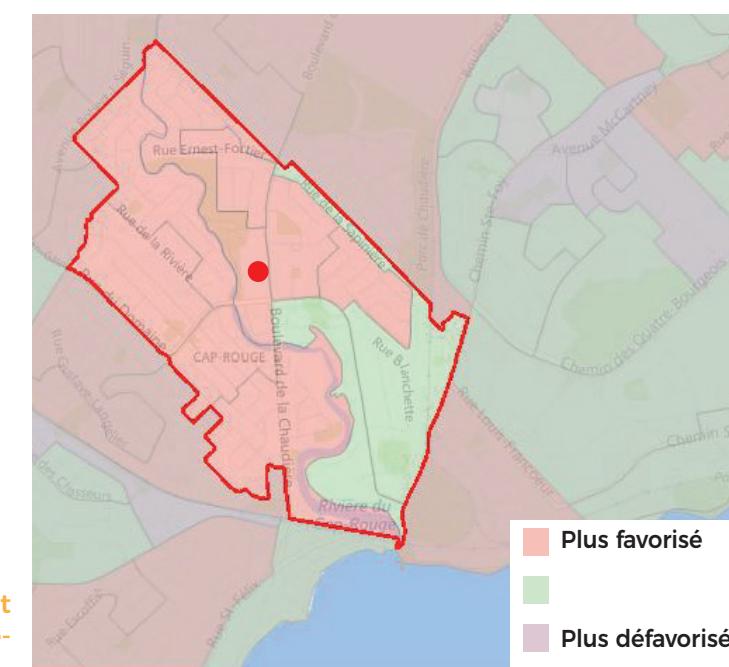
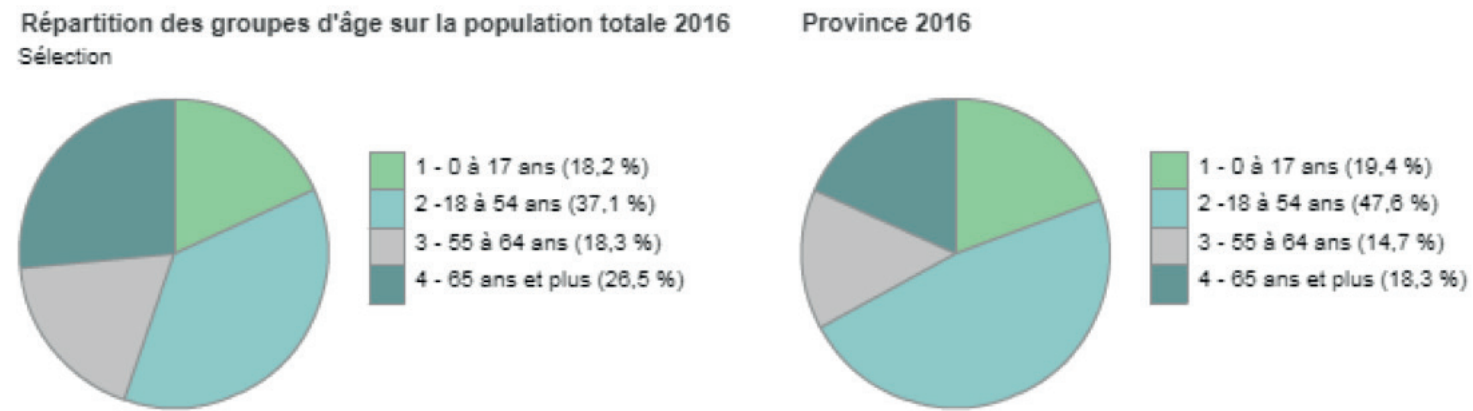


Figure 8 - Comparaison de la répartition des groupes d'âges entre la zone à l'étude et la province de Québec



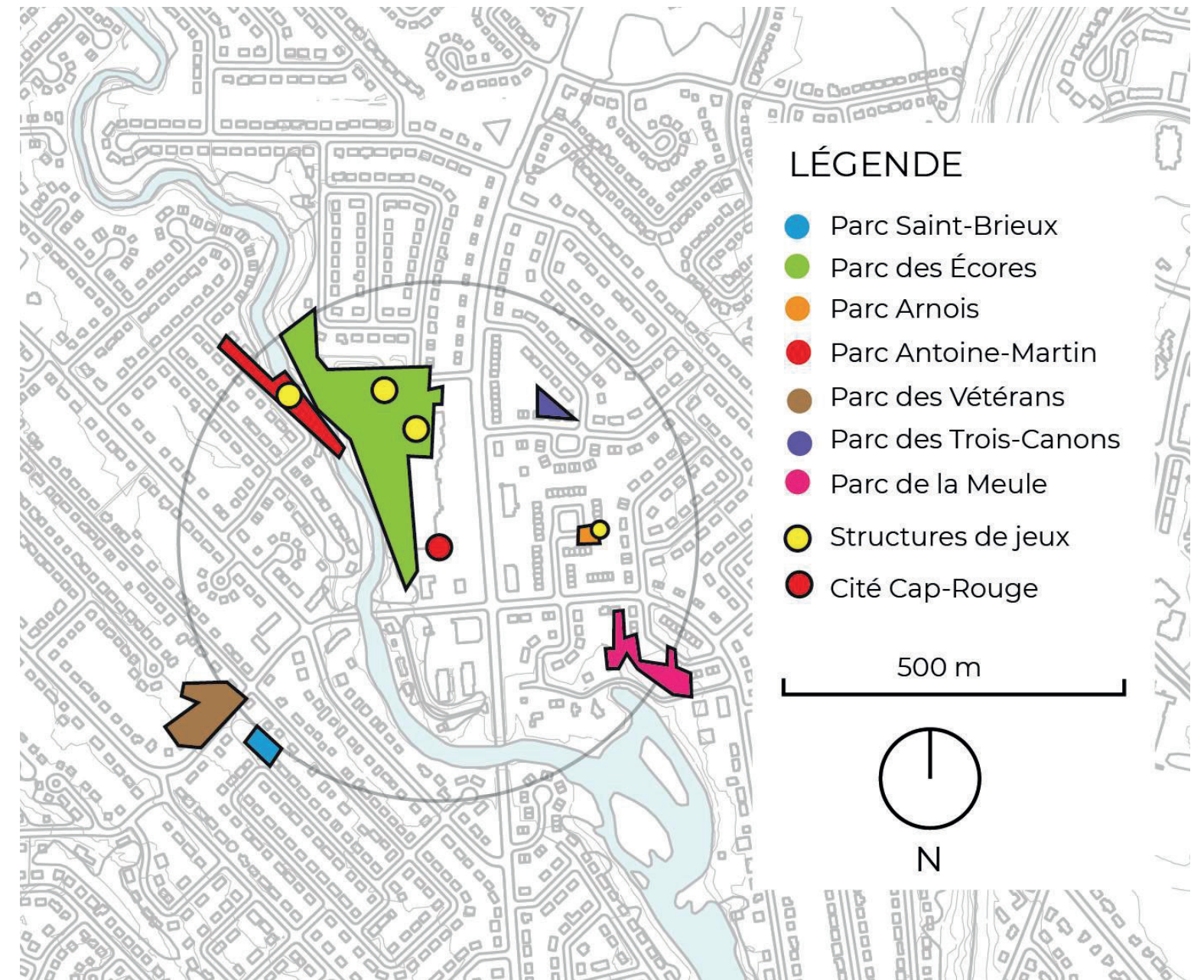
Source : INSPQ et Atlas Québec en forme, 2017

Tableau 10 - Installations récréatives et sportives du parc des Écores utilisables selon les saisons

INSTALLATIONS	PRINTEMPS	ÉTÉ	AUTOMNE	HIVER
AIRE DE JEUX	X	X	X	
JEUX D'EAU	X	X	X	
SENTIER PÉDESTRE	X	X	X	
SURFACE GLACÉE				X
TERRAIN DE BASEBALL	X	X	X	
TERRAIN DE BASKETBALL	X	X	X	
TERRAIN DE PÉTANQUE	X	X	X	
TERRAIN DE VOLLEYBALL DE PLAGES	X	X		

Source : Fiche d'information, Ville de Québec, 2017

Carte 6 - Répartition des parcs dans un rayon de 400 m avec et sans structures de jeux pour enfants



Source : Données ouvertes de la Ville de Québec, 2017

Impacts potentiels du projet sur la cohésion sociale

Actuellement, seuls les parcs Des Écores, de la Petite-Terre et Antoine-Martin contiennent des structures récréatives. Celles des parcs de la Petite-Terre et Antoine-Martin sont destinées aux enfants (balançoires et modules de jeu). L'offre du parc des Écores est plus variée, mais mal adaptée aux besoins de personnes retraitées à l'exception d'un terrain de pétanque. Le projet ajoutera plusieurs lieux de socialisation intérieurs et extérieurs en plus de les diversifier.

Tableau 11 : Nouveaux aménagements prévus

AMÉNAGEMENTS PRÉVUS	
Piscine intérieure	Salle de Cinéma
Coin des enfants	Terrain de shuffleboard
Bistro	Salle multifonctionnelle
Jardins	Salle d'entraînement*
Salle à manger (style restaurant)	Salle de billard
Bibliothèque	Salle d'artisanat
Terrain de pétanque	Simulateur de golf*

*Installations préexistantes

Source : Documents de planification projet Cité Cap-Rouge, 2017

À l'interne

La nouvelle offre de lieux de socialisation intérieur et extérieur devrait favoriser l'insertion, le sentiment d'appartenance et la participation des habitants du projet de développement à la vie commune en proposant plusieurs types d'activités qui permettront aux occupants d'apprendre à se connaître, d'échanger et, ultimement, de créer des liens forts entre voisins. Le fait que l'offre soit adaptée aux besoins spécifiques des retraités devrait favoriser le sentiment de reconnaissance des occupants. La dimension de la légitimité fait référence à la présence d'une entité publique ou privée qui assure la médiation de conflit entre différents groupes en présence. Les gestionnaires de la résidence pour personnes âgées auront à jouer ce rôle. En somme, tout porte à croire que l'on devrait retrouver un bon niveau de cohésion sociale interne. (Jenson, 1998)

À l'externe

Les impacts du projet risquent d'être moins positifs puisque rien n'indique que ces nouvelles commodités seront accessibles à l'ensemble de la population du secteur. De plus, l'emplacement

des aménagements extérieurs les rend peu visibles et peu accessibles pour la population environnante. Si l'on considère qu'une personne habite chacun des 360 logements, les aménagements prévus ne seraient accessibles qu'à 7,27 % de la population de la zone à l'étude (360/4950 personnes). De plus, la présence d'un nouveau terrain de pétanque au sein du projet limitera les interactions entre les nouveaux résidents et les habitants du secteur qui partagent un intérêt pour cette activité. Ainsi, les avantages du projet de développement risquent de ne pas profiter à l'ensemble de la population.

Impacts potentiels sur la santé

Tel que mentionné précédemment, le niveau de cohésion sociale entre les résidents du projet devrait être élevé en raison de leur milieu local qui proposera de nombreux lieux de socialisation accessibles. Le contexte dans lequel les résidents vivront leur donnera l'opportunité de créer des liens forts entre eux et un réseau social durable. La cohésion sociale peut être favorisée grâce à la création d'espaces publics de qualité tels que des places récréatives ouvertes, des voiries aménagées pour une mixité des usages efficiente et la présence d'un large choix de services et commerces de proximité. La mise en place de parcs publics extérieurs, d'une part, favorise la pratique d'activité physique et, d'autre part, augmente la probabilité que les résidents développent un réseau social en augmentant les possibilités de rencontre. Cela peut ainsi réduire l'isolement de certains groupes de population à risque, comme les personnes âgées ou les enfants, et être bénéfique à la santé psychosociale. De plus, le sentiment de sécurité, important afin que les individus se sentent bien dans leur environnement et y évoluent librement, peut être augmenté à travers l'interaction sociale que peuvent procurer les espaces verts (Coley et al. 1997).

Recommandations

- **Offrir des aménagements adaptés à tous les groupes d'âge favorisant les contacts sociaux dans le parc des Écores.**
- **Créer un lieu extérieur de rassemblement pour favoriser les interactions entre la population résidente et environnante en diminuant l'espace dédié au stationnement.**
- **Organiser des activités au sein du projet de développement en partenariat avec les services communautaires du secteur.**

Une diminution des relations sociales chez un individu augmenterait son risque de souffrir de dépression (Lin et al., 1999) et son risque de mortalité (Berkman & Syme, 1979). D'où l'intérêt de favoriser les échanges avec les résidents vivant à l'extérieur du projet de développement. Les effets bénéfiques sur la santé du projet pourraient ainsi touchés un plus grand nombre de personnes, notamment des personnes vulnérables, vivant seules ou défavorisées (Maas et al., 2009).

SERVICES DE PROXIMITÉ & ENVIRONNEMENT ALIMENTAIRE

Analyse de l'état initial

Les services de proximité accessibles à pied ou à vélo se localisent principalement sur le boulevard de la Chaudière (moins de 10 minutes), sur la rue Provancher (moins de 15 minutes) et sur la rue Saint-Félix (moins de 20 minutes). Un grand nombre de ses services sont accessibles dans un rayon de 200 m du site à l'étude (Voir Carte 7). En plus de l'accessibilité géographique calculée sur le territoire, un Walk Score de 39, signifiant une dépendance à la voiture pour la plupart des courses, et un Bike Score de 96, soit un faible dénivelé et une forte présence d'infrastructures cyclables, ont été calculés pour le site à l'étude.

Pour ce qui est de l'environnement alimentaire, l'accès géographique aux aliments à moins de 20 minutes de marche est cartographié à la Carte 7. L'ouverture du IGA des Sources (4 000 m²) sur la rue de l'Hétrière et la fermeture du Proviso sur le site à l'étude ont eu un impact significatif sur l'accessibilité alimentaire du territoire. À moins de 20 minutes à pied du projet, on retrouve : 1 restaurant-minute, 4 dépanneurs et 1 commerce d'alimentation (voir Tableau 12). De ces commerces, la boulangerie Bonneau représente le seul commerce qui offre des aliments sains à proximité. À partir de ces données, on obtient un indice de l'environnement alimentaire (IEA) qui s'élève à 0,83 ce qui est au-dessus de la moyenne de la province de Québec de 0,73 (INSPQ & Québec en forme, 2017). Ce résultat signifie que les restaurants-minutes et les dépanneurs sont prépondérants dans la zone par rapport aux commerces d'alimentation, et ce, de façon plus prononcée que la moyenne québécoise (voir encadré à la page précédente).

Carte 7 - Services de proximité se retrouvant à 10, 15 et 20 minutes de marche du site de la Cité Cap-Rouge

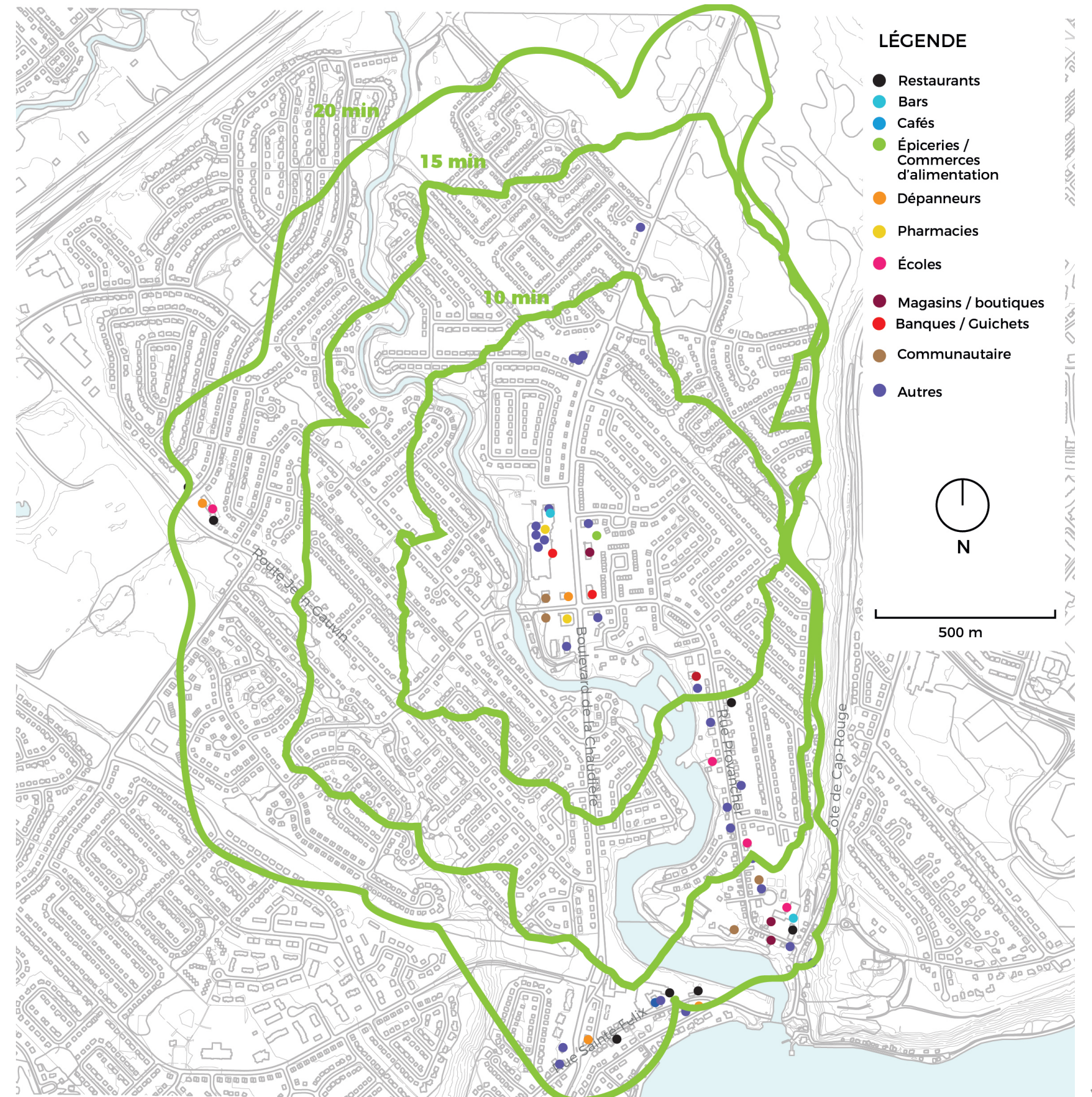


Tableau 12 - Offre alimentaire au sein du territoire visé

DISTANCE DE MARCHE (MIN)	NOM DU SERVICE D'ALIMENTATION	TYPE
10 min ou -	Boulangerie Bonneau Station-service Petro Canada	Boulangerie Dépanneur
15 min ou -	Restaurant Le Tajine	Restaurant
20 min ou -	Restaurant chez Vanna Plus Chez Victor Dépanneur de la Rive Station-service EKO Chic-Alors! Sushibox Chocloats favoris Peltrie Station-service ESSO	Restaurant Restaurant Dépanneur Dépanneur Restaurant Restaurant Chocolaterie Restaurant-minute Dépanneur

Impacts potentiels du projet sur les services de proximité

L'ajout de 360 unités d'habitation sur cinq étages augmentera la densité et le bassin de population de la zone, ce qui pourrait affecter positivement l'achalandage des services déjà mis en place. Également, l'offre actuelle comprenant plusieurs restaurants, l'addition d'un restaurant et d'un bistro élargira l'offre alimentaire sur le site sans diversifier le type de commerces alimentaires accessibles à pied.

À l'intérieur du bâtiment, la qualité de l'alimentation des résidents dépendra très fortement de la qualité des plats cuisinés sur place, puisqu'ils ont la possibilité d'inclure les repas à leur loyer de base. De plus, l'implantation d'un petit jardin communautaire dans la cour intérieure favorisera quelque peu l'accès à des aliments frais durant la période estivale. Finalement, les futurs résidents auront accès à de nombreux services (bibliothèque, salon de coiffure, salle d'entraînement, piscine, etc.), ce qui accroîtra l'accessibilité à des services de base importants, notamment pour les personnes âgées à mobilité réduite. Ces services pourraient néanmoins diminuer les interactions avec les personnes à l'extérieur du projet, et par le fait même, la mixité intergénérationnelle du milieu.

Impacts potentiels sur la santé

Les personnes âgées sont une population vulnérable qui, en majorité, ne satisfont pas les recommandations des professionnels de nutrition (Mercille, 2013). En plus d'afficher une perte de mobilité, un revenu plus faible et un rétrécissement de leur cercle social (INSPQ, 2013), leur état de santé et d'autonomie devient également plus fragile. Selon plusieurs études, toutes ces situations peuvent nuire aux apports alimentaires et ont un impact sur les activités entourant l'alimentation des personnes âgées (Mercille, 2013). De plus, le manque d'options alimentaires saines accessibles à pied (seul la boulangerie Bonneau s'identifiant à ce type de commerce) peut inciter certains individus à opter pour une alimentation nuisible à leur santé et diminuer ainsi la probabilité chez les personnes âgées et les enfants d'adopter une alimentation saine (Mercille et al., 2012).

La prédominance des approvisionnements alimentaires rapides pourrait également avoir des répercussions sur les habitudes alimentaires et le risque d'obésité des futurs habitants. Par exemple, des chercheurs ont conclu que la présence de dépanneurs dans l'environnement alimentaire était associée à une prévalence plus élevée de l'obésité et du surpoids (Morland et al., 2006) et à une diminution de 25 % des probabilités de consommation de l'apport recommandé de fruits et légumes (Pearce et al., 2007).

D'autre part, deux facteurs sont régulièrement associés de façon significative au poids chez les adultes, soit la densité et l'étalement urbain (Mackenbach et al., 2014). L'association avec la densité est négative (le poids diminue plus la densité est élevée) tandis qu'elle est positive pour l'étalement urbain.

Recommandations

- S'assurer de la qualité des menus préparés sur place en offrant des repas qui respectent les principes du Guide alimentaire canadien ou des alternatives à haute teneur nutritive.
- Implanter un jardin communautaire accessible à tous dans le parc des Écores, afin d'améliorer l'offre d'aliments frais dans le secteur tout en encourageant les relations à l'extérieur du bâtiment.
- Élargir l'accès à des aliments frais en offrant aux occupants des paniers de fruits et légumes distribués au logement découlant d'une entente avec des agriculteurs ou des fournisseurs locaux.

Afin de déterminer la qualité de l'environnement alimentaire, l'indice de l'environnement alimentaire (IEA) de l'INSPQ a été calculé selon la distance marchable moyenne maximale (INSPQ, 2017). L'IEA estime l'accessibilité des commerces d'alimentation par rapport aux restaurants-minute et aux dépanneurs. Le calcul de l'IEA se produit comme suit :

$$IEA = \frac{RM + D}{RM + D + CA}$$

RM = nombre de restaurants-minutes
D = nombre de dépanneurs
CA = nombre de commerces d'alimentation

Un score de 1 signifie qu'il n'y a aucun commerce alimentaire dans la zone considérée. Ainsi, plus l'indice est haut, plus les restaurants-minute et les dépanneurs sont prépondérants dans la zone. Afin d'avoir un comparatif, la moyenne de l'IEA à la grandeur du Québec était de 0,73 en 2009 (INSPQ, 2017).

CONCLUSION

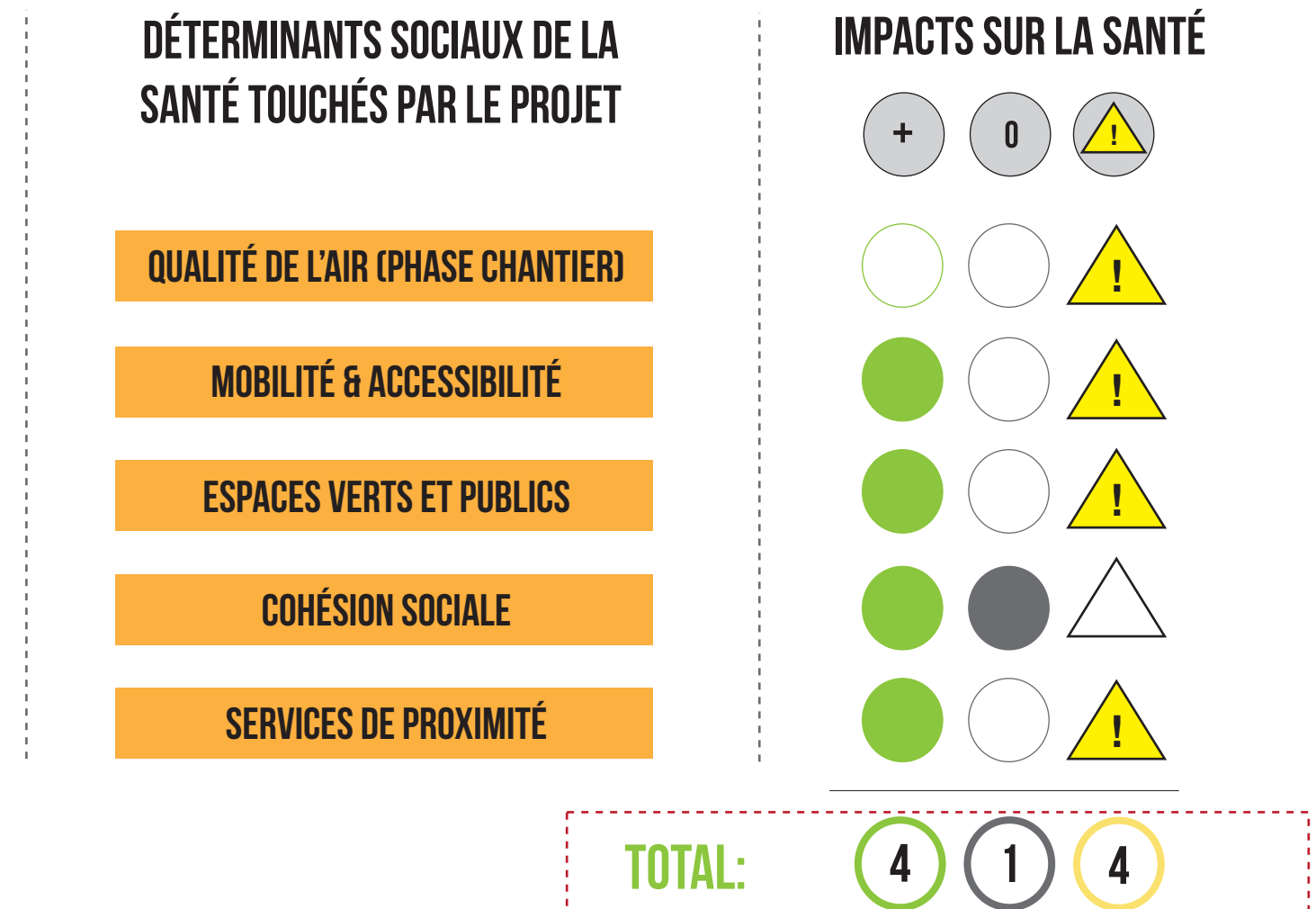
Les analyses réalisées dans le cadre de la présente EIS ont permis de réunir une information conséquente relativement aux impacts potentiels sur la santé du projet Cité Cap-Rouge. Le Tableau 13 offre un résumé simplifié de ces analyses. Tout au long de ce rapport, un certain nombre de propositions ont été faites visant à améliorer le projet du point de vue de la promotion de la santé. Même sans la prise en compte de ces recommandations, la Cité Cap-Rouge a le potentiel d'offrir un milieu de vie favorable à la santé à ses futurs résidents. Surtout, la quantité, la diversité et la qualité de ses services leur seront grandement profitables. Néanmoins, plusieurs points de vigilance devront être considérés dès la phase des travaux. Une coopération entre la Ville de Québec et le promoteur de la Cité Cap-Rouge sera d'emblée nécessaire afin de minimiser les impacts des matières particulaires soulevées pendant les travaux ainsi que pour atténuer les perturbations de la circulation automobile, piétonne et cycliste. La Ville de Québec aura également son rôle à jouer afin d'assurer que les caractéristiques du milieu environnant la Cité Cap-Rouge soient cohérentes avec les réalités de la clientèle qu'elle accueille, particulièrement en ce qui a trait à la sécurité des déplacements.

Bien que la présente évaluation se soit surtout concentrée sur les impacts relatifs aux futurs résidents de la Cité Cap-Rouge, plusieurs recommandations gagneraient à être mises en oeuvre afin faire rayonner les impacts du projet aux habitants du quartier. L'amélioration de la sécurité autant objective que subjective du milieu en adaptant les caractéristiques des réseaux viaires ou la diminution des effets d'îlots de chaleur urbains sont d'autant de façons pour réaliser cet objectif. Également, malgré le fait que le zonage restreint les usages autorisés, une réflexion plus approfondie pourrait être entamée sur les façons d'optimiser les services offerts par la Cité Cap-Rouge en les offrant partiellement au public, ou à la pièce, tout en s'assurant de garantir le même niveau d'utilité pour les résidents. L'offre d'activités à l'extérieur de la Cité Cap-Rouge auxquelles des résidents du voisinage pourraient se joindre encou-

-ragerait également la mixité intergénérationnelle. Ces propositions pourraient permettre de favoriser un climat de voisinage sain et, du même coup, la cohésion sociale du milieu. Mis à part les éléments qui ont été analysés, d'autres aspects gagneraient aussi à être étudiés. Un suivi devrait être réalisé quant à la convenabilité de l'environnement intérieur, entre autres, pour l'évaluation des risques de chute et la luminosité. Une abordabilité insuffisante des logements offerts pourraient également exacerber certaines inégalités relativement à l'accès au logement et à un milieu de vie sain pour les moins fortunés.

Malgré ces éléments à surveiller, la Cité Cap-Rouge est un pas dans la bonne direction pour répondre aux besoins de nos aînées et pour leur offrir une qualité de vie conséquente à la hauteur de leurs attentes. Au-delà des caractéristiques du projet, l'intérêt des promoteurs à évaluer les impacts de celui-ci sur la santé semble indiquer que la santé de leurs résidents est au coeur de leurs priorités. Il s'agit maintenant d'avérer le potentiel de la Cité Cap-Rouge et de prévoir les prochaines étapes en conséquence.

Tableau 13 - Évaluation globale des impacts sur la santé de la Cité Cap-Rouge sur les déterminants de la santé choisis



RÉFÉRENCES

Accès transports viables. (2018). Accidents routiers avec piéton(s) ou cycliste(s) sur le territoire des villes de Québec et de Lévis de 2005 à 2016 , [En ligne] <http://www.arcgis.com/apps/Viewer/index.html?appid=b1c725fbfe2544afb07a71c4ed85ddc8> (page consultée le 9 janvier 2018).

Alsnih, R. & Hensher, D. (2003). The mobility and accessibility expectations of seniors in an aging population. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 37(10):903-916.

Baker, L., Frank, L., Foster-Schubert, K., Green, P., Wilkinson, C., McTiernan, A., Plymate, S., Fishel, M., Watson, G., Cholerton, B., Duncan, G., Mehta, P. & Craft, S. (2010). Effects of Aerobic Exercise on Mild Cognitive Impairment. *Archives of Neurology*, 67(1):71-79.

Balise Québec. (2017). Les sentiers de la rivière Cap-Rouge, [En ligne]. Accessible à <http://baliseqc.ca/3S/regions/quebec/les-sentiers-de-la-riviere-du-cap-rouge> (Page consultée le 14 décembre 2017).

Bassuk, S. & Manson, J. (2005). Epidemiological evidence for the role of physical activity in reducing risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease. *Journal of Applied Physiology*, 99(3):1193-1204.

Bell, M., McDermott, A., Zeger, S., Samet, J., & Dominici, F. (2004). Ozone and short-term mortality in 95 US urban communities, 1987-2000. *JAMA*, 292(19):2372-2378.

Bellefleur O. & Gagnon, F. (2011) Urban traffic calming and health: literature review. National Collaborating Centre for Healthy Public Policy, 159 pages.

Bernhoft, I. and Carstensen, G. (2008). Preferences and behaviour of pedestrians and cyclists by age and gender. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 11(2):83-95.

Besser, L. & Dannenberg, A. (2005). Walking to Public Transit: Steps to Help Meet Physical Activity Recommendations. *American Journal of Preventive Medicine*, 29(4):273-280.

Bisson, M. & Busque, D. (2010). La qualité de l'air à Québec de 1994 à 2008. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction du suivi de l'état de l'environnement, Québec: 12 pages.

Carr, L., Dunsiger, S. & Marcus, B. (2010). Walk Score™ As a Global Estimate of Neighborhood Walkability. *American Journal of Preventive Medicine*, 39(5):460-463.

Celis-Morales, C., Lyall, D., Welsh, P., Anderson, J., Steell, L., Guo, Y., Maldonado, R., Mackay, D., Pell, J., Sattar, N. & Gill, J. (2017). Association between active commuting and incident cardiovascular disease, cancer, and mortality: prospective cohort study. *BMJ*, 1456 :1-7.

Centre intégré universitaire de santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale. (2017). Plan d'action régional de santé publique 2016-2020. Québec, Direction de santé publique, 2017, 156 p.

Chen, X., Zhao, H., Li, P., & Yin, Z. (2006). Remote sensing image-based analysis of the relationship between urban heat island and land use/cover changes. *Remote Sensing of Environment*, 104(2):133-146.

Chen, C., Gong, H. & Paaswell, R. (2007). Role of the built environment on mode choice decisions: additional evidence on the impact of density. *Transportation*, 35(3):285-299.

Chodzko-Zajko, W., Proctor, D., Fiatarone Singh, M., Minson, C., Nigg, C., Salem, G. & Skinner, J. (2009). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(7):1510-1530.

Christiansen, P., Engebretsen, Ø., Fearnley, N. & Usterud Hanssen, J. (2017). Parking facilities and the built environment: Impacts on travel behaviour. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 95:198-206.

Communauté métropolitaine de Québec. (2018). Atlas statistique métropolitain. [En ligne] Accessible à: http://atlasstat.cmquebec.qc.ca/carto.php?&lang=fr&typind=C&ni_vgeos=id_munic&curlDom=0&curCodeDom=D%C9MOGRAPHIE&curCodeTheme=PopStatCan&curCodeInd=munpoptotpou&urserie=2016 (Page consultée le 12 janvier 2018).

Commission des transports du Québec. (2008). Étude sur le transport par taxi accessible sur l'île de Montréal. Direction de la concertation et du développement, 60 pages.

Conseil national des aînées. (2014). Rapport sur l'isolement social des aînés. Gouvernement du Canada: 60 pages.

Coughlin, J. (2001). Transportation and older persons: Perceptions and preferences. Center for Transportation Studies and Age Lab, Massachusetts Institute of Technology, 30 pages.

Davey, J. (2006). Older people and transport: coping without a car. *Ageing and Society*, 27(1):49-65.

Davis, M., Fox, K., Hillsdon, M., Coulson, J., Sharp, D., Stathi, A. & Thompson, J. (2011). Getting out and about in older adults: the nature of daily trips and their association with objectively assessed physical activity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1):116, 1-9.

la mortalité au Québec méridional de 1981 à 1999 et simulations biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut national de santé publique du Québec, 95 pages.

El-Geneidy, A., Grimsrud, M., Wasfi, R., Tétreault, P., & Surprenant-Legault, J. (2014). New evidence on walking distances to transit stops: Identifying redundancies and gaps using variable service areas. *Transportation*, 41(1):193-210.

Foucreault, M., Busque, D. & McKinnon, J. (2016). Portrait de la qualité de l'air de la région de la Capitale-Nationale. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, Québec: 74 pages.

Frank, L., Sallis, J., Conway, T., Chapman, J., Saelens, B. & Bachman, W. (2006). Many Pathways from Land Use to Health: Associations between Neighborhood Walkability and Active Transportation, Body Mass Index, and Air Quality. *Journal of the American Planning Association*, 72(1):75-87.

Gagnon C. & Lafrance M. (2011). Prévention des chutes auprès des personnes âgées vivant à domicile. Analyse des données scientifiques et recommandations préliminaires à l'élaboration d'un guide de pratique clinique. Institut national de santé publique du Québec, 235 pages.

Garrard, J. (2008) Safe speed: promoting safe walking and cycling by reducing traffic speed. Safe Speed Interest Group, 68 pages.

Glazier, R., Creatore, M., Weyman, J., Fazli, G., Matheson, F., Gozdyra, P., Moineddin, R., Shriqui, V. & Booth, G. (2014). Density, Destinations or Both? A Comparison of Measures of Walkability in Relation to Transportation Behaviors, Obesity and Diabetes in Toronto, Canada. *PLoS ONE*, 9(1):e85295.

Groenewegen, P., Van den Berg, A., De Vries, S., & Verheij, R.

(2006). Vitamin G: effects of green space on health, well-being, and social safety. *BMC Public Health*, 6(1):149.

Hamer, M. & Chida, Y. (2008). Active commuting and cardiovascular risk: A meta-analytic review. *Preventive Medicine*, 46(1):9-13.

Hartig, T., Mitchell, R., De Vries, S., & Frumkin, H. (2014). Nature and health. *Annual Review of Public Health*, 35:207-228.

Hess, N., Dieberg, G., McFarlane, J. & Smart, N. (2014). The effect of exercise intervention on cognitive performance in persons at risk of, or with, dementia: A systematic review and meta-analysis. *Healthy Aging Research*, 3(3):1-10.

Heyn, P., Abreu, B. & Ottenbacher, K. (2004). The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: A meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(10):1694-1704.

Hirsch, J., Moore, K., Evenson, K., Rodriguez, D. & Roux, A. (2013). Walk Score® and Transit Score® and Walking in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *American Journal of Preventive Medicine*, 45(2):158-166.

Hoevenaer-Blom, M., Wendel-Vos, G., Spijkerman, A., Kromhout, D. & Verschuren, W. (2010). Cycling and sports, but not walking, are associated with 10-year cardiovascular disease incidence: the MORGEN Study. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 18(1):41-47.

Hou, L., Ji, B., Blair, A., Dai, Q., Gao, Y. & Chow, W. (2004). Commuting Physical Activity and Risk of Colon Cancer in Shanghai, China. *American Journal of Epidemiology*, 160(9):860-867.

Huybers, S., Van Houten, R. & Malenfant, J. (2004). Reducing conflicts between motor vehicles and pedestrians: the separate and combined effects of pavement markings and a sign

prompt. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 37(4):445-456.

Iacono, R., Krizek, K. El-Geneidy, A. (2008). Access to Destinations: How Close is Close Enough? Estimating Accurate Distance Decay Functions for Multiple Modes and Different Purposes. Hubert H. Humphrey Institute of Public Affairs, University of Minnesota. Report #4 in the series: Access to Destinations Study, Report no. MN/RC 2008-11, 76 pages.

Institut national de santé publique, CSSS de la Vieille-Capitale & Université Laval. (2008). Santé: Pourquoi ne sommes-nous pas égaux ? Comment les inégalités sociales de santé se créent et se perpétuent. Québec: 106 pages.

Jensen, J. (1998). Les contours de la cohésion sociale: l'état de la recherche au Canada. Réseaux canadiens de recherche en politiques publiques, Ottawa: 70 pages.

Karlsson, M., Vonschewelov, T., Karlsson, C., Cöster, M. & Rosengen, B. (2013). Prevention of falls in the elderly: A review. *Scandinavian Journal of Public Health*, 41(5):442-454.

Kassavou, A., Turner, A., & French, D. P. (2013). Do interventions to promote walking in groups increase physical activity? A meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1):18.

Kelly, F., & Fussell, J. (2015). Air pollution and public health: emerging hazards and improved understanding of risk. *Environmental Geochemistry and Health*, 37(4):631-649.

Kemperman, A. & Timmerman, H. (2009). Influences of Built Environment on Walking and Cycling by Latent Segments of Aging Population. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2134:1-9.

Killoran, A., Doyle, N., Waller, S., Wahlgemuth, C. & Crombie, H. (2006). Transport interventions promoting safe cycling and

walking. National Institute for Health and Clinical Excellence, 59 pages.

Koepsell, T. (2002). Crosswalk Markings and the Risk of Pedestrian-Motor Vehicle Collisions in Older Pedestrians. *JAMA*, 288(17):2136.

Krizek, K. & Johnson, P. (2006). Proximity to Trails and Retail: Effects on Urban Cycling and Walking. *Journal of the American Planning Association*, 72(1):33-42.

Kuo, F. E., & Sullivan, W. C. (2001). Aggression and violence in the inner city: Effects of environment via mental fatigue. *Environment and Behavior*, 33(4):543-571.

Kwak, L., Kremers, S., Walsh, A., & Brug, H. (2006). How is your walking group running? *Health Education*, 106(1):21-31.

Lachapelle, U., Frank, L., Saelens, B., Sallis, J. & Conway, T. (2011). Commuting by Public Transit and Physical Activity: Where You Live, Where You Work, and How You Get There. *Journal of Physical Activity and Health*, 8(s1):S72-S82.

Lee, A. C., & Maheswaran, R. (2011). The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence. *Journal of Public Health*, 33(2):212-222.

Long, N., & Tonini, B. (2012). Les espaces verts urbains: étude exploratoire des pratiques et du ressenti des usagers. *La revue électronique en sciences de l'environnement*, 12(2):1-19.

Mackenbach, J., Rutter, H., Compernelle, S., Glonti, K., Oppert, J., Charreire, H., De Bourdeaudhuij, I., Brug, J., Nijpels, G. & Lakerveld, J. (2014). Obesogenic environments: a systematic review of the association between the physical environment and adult weight status, the SPOTLIGHT project. *BMC Public Health*, 14(1), 233.

Manaugh, K. & El-Geneidy, A. (2011). Validating walkability

indices: How do different households respond to the walkability of their neighborhood?. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16(4):309-315.

Martens, K. (2007). Promoting bike-and-ride: The Dutch experience. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(4):326-338.

Marsden, G. (2006). The evidence base for parking policies—a review. *Transport Policy*, 13(6):447-457.

Matthews, C., Jurj, A., Shu, X., Li, H., Yang, G., Li, Q., Gao, Y. & Zheng, W. (2007). Influence of Exercise, Walking, Cycling, and Overall Nonexercise Physical Activity on Mortality in Chinese Women. *American Journal of Epidemiology*, 165(12):1343-1350.

McCormack, G., Giles-Corti, B. & Bulsara, M. (2008). The relationship between destination proximity, destination mix and physical activity behaviors. *Preventive Medicine*, 46(1):33-40.

McKiernan, F. (2005). A simple Gait-Stabilizing device reduces outdoor falls and nonserious injurious falls in Fall-Prone older people during the winter. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(6):943-947.

Melis, G., Gelormino, E., Marra, G., Ferracin, E. and Costa, G. (2015). The Effects of the Urban Built Environment on Mental Health: A Cohort Study in a Large Northern Italian City. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(12):14898-14915.

Mercado, R., Páez, A. & Newbold, K. (2010). Transport policy and the provision of mobility options in an aging society: a case study of Ontario, Canada. *Journal of Transport Geography*, 18(5):649-661.

Mercille, G. (2013). Environnement alimentaire local et son

association avec les habitudes alimentaires de personnes âgées. Thèse présentée à l'École de santé publique de l'Université de Montréal, 284 pages.

Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. (2015). Programme national de santé publique 2015-2025. Gouvernement du Québec, 86 pages.

Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. (2016). Politique gouvernementale de prévention en santé. Gouvernement du Québec, 112 pages.

Morency, C., Paez, A., Roorda, M., Mercado, R. & Farber, S. (2011). Distance traveled in three Canadian cities: Spatial analysis from the perspective of vulnerable population segments. *Journal of Transport Geography*, 19(1):39-50.

Morland, K., Roux, A. V. D., & Wing, S. (2006). Supermarkets, other food stores, and obesity: the atherosclerosis risk in communities study. *American Journal of Preventive Medicine*, 30(4):333-339.

Nieuwenhuijsen, M. J. (2016). Urban and transport planning, environmental exposures and health-new concepts, methods and tools to improve health in cities. *Environmental Health*, 15(1):S38, 161-171.

Office fédéral de l'environnement (OFEV). (2016). Protection de l'air sur les chantiers – Directive concernant les mesures d'exploitation et les mesures techniques visant à limiter les émissions de polluants atmosphériques des chantiers. Office fédéral de l'environnement, Berne: 34 pages.

Oja, P., Titze, S., Bauman, A., de Geus, B., Krenn, P., Reger-Nash, B. & Kohlberger, T. (2011). Health benefits of cycling: a systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(4):496-509.

Organisation mondiale de la Santé. (2010). Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé. Bibliothèque de l'OMS, Suisse: Genève, 60 pages.

Paez, A., Mercado, R., Farber, S., Morency, C. & Roorda, M. (2010). Accessibility to health care facilities in Montreal Island: an application of relative accessibility indicators from the perspective of senior and non-senior residents. *International Journal of Health Geographics*, 9(1):52, 1-15.

Pearce, J., Hiscock, R., Blakely, T., & Witten, K. (2008). The contextual effects of neighbourhood access to supermarkets and convenience stores on individual fruit and vegetable consumption. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 62(3):198-201.

Penedo, F. & Dahn, J. (2005). Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Current Opinion in Psychiatry*, 18(2):189-193.

Québec vert (2017). Cap sur la ville verte : Durabilité et résilience. Volume 39, numéro 4, Québec: 110 pages.

Richards, D.C. (2010). Relationship between speed and risk of fatal injury: pedestrians and car occupants. *Transport Research Laboratory, Department for Transport: London*, 41 pages.

Réseau de transport de la Capitale. (2017). Consultation publique 2017. [En ligne] Accessible à : <http://www.rtcquebec.ca/Default.aspx?tabid=367> (Page consultée le 7 décembre 2017).

Rückerl, R., Schneider, A., Breitner, S., Cyrus, J., & Peters, A. (2011). Health effects of particulate air pollution: a review of epidemiological evidence. *Inhalation Toxicology*, 23(10):555-592.

Santé Canada. (2013). Mesure de l'environnement alimentaire

au Canada. Bureau de la politique et de la promotion de la nutrition, 98 pages.

Santé Canada. (2017). Le smog et votre santé. [En ligne] Accessible à : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/qualite-air/smog-et-votre-sante.html> (page consultée le 17 novembre 2017).
Schleicher, M. M., Wedam, L., & Wu, G. (2012). Review of Tai Chi as an effective exercise on falls prevention in elderly. *Research in Sports Medicine*, 20(1):37-58.

Sjösten, N. & Kivelä, S. (2006). The effects of physical exercise on depressive symptoms among the aged: a systematic review. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 21(5):410-418.
Stanton, N. & Salmon, P. (2009). Human error taxonomies applied to driving: A generic driver error taxonomy and its implications for intelligent transport systems. *Safety Science*, 47(2):227-237.

Statistique Canada. (2016). Recensement de la population de 2016, produit numéro 98-400-X2016003 au catalogue de Statistique Canada.

Sullivan, W., Kuo, F., & Depooter, S. (2004). The fruit of urban nature: vital neighborhood spaces. *Environment and Behavior*, 36(5):678-700.

Tourigny, A., Diallo, B., Guilbert-Couture, A., Bonin, L., Messely, M., Finken, L. & Fillion, M. (2013). Vieillesse en santé: La sécurité alimentaire chez les personnes âgées, Institut national de santé publique, 32 pages.

Turcotte, M. (2012). Profil des habitudes liées au transport chez les aînés. Tendances sociales canadiennes, composante du produit no. 11-008-X au catalogue de Statistique Canada, 18 pages.

Ulrich, R., Simons, R., Losito, B., Fiorito, E., Miles, M., & Zelson, M.

(1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11(3):201-230.

United States Environmental Protection Agency (2006). Air Quality Criteria for Ozone and Related Photochemical Oxidants (Final report, 2006). Washington, DC, EPA/600/R-05/004aFcF
United States Environmental Protection Agency (2009). Integrated Science Assessment (ISA) for Particulate Matter (Final Report, Dec 2009). Washington, DC, EPA/600/R-08/139F.

U.S. Green Building Council & Conseil du bâtiment durable du Canada. (2011). LEED 2009 pour l'aménagement des quartiers avec les méthodes de conformité de rechange du Canada. 165 pages.

Vardoulakis, S., Fisher, B., Pericleous, K., & Gonzalez-Flesca, N. (2003). Modelling air quality in street canyons: a review. *Atmospheric environment*, 37(2):155-182.

Warburton, D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6):801-809.

Webb, E., Bell, S., Lacey, R. & Abell, J. (2017). Crossing the road in time: Inequalities in older people's walking speeds. *Journal of Transport & Health*, 5:77-83.

Weinberger, R., Seaman, M. & Johnson, C. (2008). Suburbanizing the City: How New York City Parking Requirements Lead to More Driving. Prepared for Transportation Alternatives, 34 pages.

Yuan, F., & Bauer, M. (2007). Comparison of impervious surface area and normalized difference vegetation index as indicators of surface urban heat island effects in Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment*, 106(3):375-386.

Zegeer, C., Stewart, J., Huang, H. & Lagerwey, P. (2001). Safety